

В.І. БАСОВ, В.В. ЄЛІСЄЄВ, О.В. ПЕТРЕНКО,
А.Б. БОЙНІК, М.Н. ЧЕПЦОВ, С.О. РАДКОВСЬКИЙ



МІКРОПРОЦЕСОРНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ РУХОМ ПОЇЗДІВ

МПЦ-У ТА МАБ-У

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК



В.І. Басов, В.В. Єлісєєв, О.В. Петренко,

А.Б. Бойнік, С.О. Радковський

**МІКРОПРОЦЕСОРНІ СИСТЕМИ
УПРАВЛІННЯ РУХОМ ПОЇЗДІВ
МЩ-У ТА МАБ-У**

Навчальний посібник

Донецьк

2014

УДК 656.25

Б 27

Рецензенти:

Бабаєв М.М., д.т.н. проф., Українська державна академія залізничного транспорту, кафедра “Електротехніка та електричні машини”, завідувач кафедри;

Гаврилюк В.І., д.т.н., проф., Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна, кафедра “Автоматика, телемеханіка та зв'язок”, завідувач кафедри;

Каргін А.О., д.т.н., Донецький національний університет, кафедра “Комп'ютерні технології”, завідувач кафедри;

Рекомендовано до друку рішенням Вченої Ради Донецького інституту залізничного транспорту Української державної академії залізничного транспорту (протокол № 7 від 05.06.2014 р.).

Б 27 Басов В.І., Єлісеєв В.В., Петренко О.В., Бойнік, А.Б. Радковський С.О.

Мікропроцесорна система централізації МПЦ-У: Навчальний посібник для студентів вузів залізничного транспорту. - К.: Макрос, 2014. – 318с.

ISBN 918-966-2022-62-9

В навчальному посібнику викладені основні поняття та принципи побудови мікропроцесорних систем централізації МПЦ-У, та автоблокування МАБ-У. Розглянуті їх концепція побудови, характеристики, склад, та опис елементів і підсистем. Наведено призначення структурних складових, їх побудова та функції. Розглянуті схеми ув'язки з колійним та релейним обладнанням.

Навчальний посібник призначений для студентів вузів залізничного транспорту по спеціальності Автоматика та автоматизація на транспорті і може бути корисним аспірантам і інженерно-технічним робітникам.

УДК 656.25

© Басов В.І., Єлісеєв В.В., Петренко О.В.,
Бойнік, А.Б. Радковський С.О.

ISBN 978-966-2022-62-9

Зміст

	Перелік скорочень	6
	Вступ	9
1	Принципи побудови мікропроцесорної системи централізації МПЦ-У	11
1.1	Концепція побудови системи	11
1.2	Функціональні характеристики системи	18
1.3	Показники надійності системи	26
2	Технічні засоби МПЦ-У	29
2.1	Опис та робота МПЦ-У	29
2.1.1	Призначення МПЦ-У	29
2.1.2	Характеристики МПЦ-У	32
2.1.3	Склад МПЦ-У	38
2.2	Опис та робота складових частин МПЦ-У	50
2.2.1	Шафа контролю і управління ШКіУ.	51
2.2.2	Шафа сполучення ШС-5	60
2.2.3	Шафа розподільча ШР-5	63
2.2.4	Робочі станції РС ДСП та РС ШН СКД	68
2.3	Підсистеми електроживлення системи МПЦ-У	71
2.3.1	Система електроживлення для малих станцій	71
2.3.2	Система електроживлення для великих станцій	78
2.4	Комплект програмного забезпечення МПЦ-У	103
3	Ув'язка мікропроцесорних пристроїв МПЦ-У з колійним та релейним обладнанням	112
3.1	Периферійні модулі сполучення з колійним та релейним станційним обладнанням	112
3.1.1	Модуль світлових сигналів МСС	112
3.1.2	Модуль стрілки змінного струму МСт	117
3.1.3	Модуль безпечної нормалізації дискретних сигналів МБН	122
3.1.4	Модуль безпечного формування дискретних сигналів МБФ.	126
3.1.5	Модуль автоматичної локомотивної сигналізації МАЛС	130
3.2	Контроль та управління стрілочним приводом змінного струму	135
3.3	Контроль стану залізничних реле	138
3.4	Управління залізничними реле	140

3.5	Контроль та управління нитками ламп світлофорів та маршрутних показчиків	142
3.5.1	Загальні правила побудови схем	142
3.5.2	Схема управління вхідним світлофором	145
3.5.3	Схема управління вихідним та повторювальним світлофорами	147
3.5.4	Схема управління маневровим світлофором	147
3.5.5	Схема управління маршрутним показчиком	147
3.6	Схеми ув'язки з релейними пристроями централізації	148
3.6.1	Станційні рейкові кола	148
3.6.2	Схеми ув'язки з перегонами	149
3.6.3	Інші схеми контролю та управління	152
4	Організація та функціонування робочих місць персоналу	157
4.1	Організація та функціонування робочого місця АРМ-Ц ДСП	157
4.1.1	Призначення та початок роботи з АРМ-Ц ДСП	157
4.1.2	Представлення інформації в АРМ-Ц ДСП	158
4.1.3	Взаємодія з оператором (введення команд)	166
4.1.4	Виконання технологічних операцій.	184
4.1.5	Журнали подій	196
4.2	Організація та функціонування робочого місця АРМ ШН СКД	207
4.2.1	Призначення і умови застосування АРМ ШН СКД	207
4.2.2	Опис операцій з АРМ ШН СКД	207
4.2.3	Загальний опис АРМ ШН СКД	209
4.2.4	Структура відображення інформації на моніторі АРМ ШН СКД	210
4.2.5	Підсистема фіксування подій і порушень	244
4.2.6	Сервісні операції	264
5	Мікропроцесорне автоматичне блокування МАБ-У	270
5.1	Призначення та застосування	270
5.2	Концепція побудови	271
5.3	Функціональні характеристики МАБ-У	277
5.3.1	Загальні положення	277
5.3.2	Функції МАБ-У	280
5.4	Опис структури і технічних засобів МАБ-У	285
5.4.1	Загальні положення	285

5.4.2	Загальні відомості для підсистем ПКУ та ПЗО	286
5.4.3	Підсистема контролю та управління (ПКУ)	288
5.4.4	Підсистема зв'язку з об'єктами (ПЗО)	288
5.4.5	Організація зв'язку між ПКУ та ПЗО	289
5.4.6	Підсистема каналів зв'язку (ПКЗ)	289
5.4.7	Підсистема взаємодії з оператором (ПВО)	291
5.4.8	Підсистема контролю та діагностування (ПКД)	292
5.4.9	Підсистема електроживлення (ПЕ)	294
5.5	Математичні, інформаційні та програмні засоби	295
5.6	Ув'язка мікропроцесорних пристроїв МАБ-У з колійним та релейним обладнанням	301
5.6.1	Ув'язка з рейковими колами перегону	301
5.6.2	Кодування рейкових кіл	302
5.6.3	Ув'язка з контролем справності кабельних ліній рейкових кіл	303
5.6.4	Управління та контроль вогнями світлофорів.	304
5.6.5	Ув'язка з апаратурою релейних електричних централізацій	304
5.6.6	Ув'язка зі схемою зміни напрямку руху на колії перегону, та контроль і кодування ділянок наближення-віддалення.	306
5.6.7	Індикація про роботу пристроїв МАБ-У, та ув'язка з МПЦ-У.	307
5.6.8	Ув'язка з автоматичною переїзною сигналізацією.	309
	Список використаних джерел	312
	Додаток А	313
	Додаток Б	343
	Додаток В	344
	Додаток Г	398
	Додаток Д	403

ПЕРЕЛІК ПРИЙНЯТИХ СКОРОЧЕНЬ

АБ	– автоблокування;
АВЗ	– аварійно-відновлювальний запас;
АКБ	– акумуляторна батарея;
АЛС	– автоматична локомотивна сигналізація;
АРМ	– автоматизоване робоче місце;
АРМ-Ц ДСП	– автоматизоване робоче місце чергового по станції системи МАБ-У;
АРМ-Б ШН СКД	– автоматизоване робоче місце електромеханіка СЦБ, сервер контролю та діагностування системи МАБ-У;
РС ДСП	– автоматизоване робоче місце чергового по станції системи МПЦ-У;
РС ШН СКД	– автоматизоване робоче місце електромеханіка СЦБ, сервер контролю та діагностування системи МПЦ-У;
ДГА	– дизель-генераторний агрегат;
ДО	– дії оператора;
ДСН	– подвійне зниження напруги;
ДСП	– черговий по станції;
ЕОМ	– електронно-обчислювальна машина;
ЕЦ	– електрична централізація стрілок та сигналів;
ІД	– індивідуальні(ізолювані) ділянки;
ЗІП	– запасні частини, інструменти та прилади;
КВВ	– контролер вводу-виводу;
КЗ	– коротке замикання;
КМЗ	– контролер резервованій управляючий;
КР	– колійний розвиток;
КРУ	– контролер резервованій управляючий;
КТР	– колір тексту рядка повідомлення;
КФР	– колір фону рядка повідомлення;
МАЛС	– модуль автоматичної локомотивної сигналізації;
МЗО	– модуль зв'язку з об'єктом;
МКр	– модуль кросовий;
МСв	– модуль зв'язку;
МАБ-У	- мікропроцесорне автоматичне блокування;
МПЦ-У	– мікропроцесорна централізація стрілок та сигналів;
МУ	– місцеве управління;

МФл	– модуль фільтрів;
НАБ	– напівавтоблокування;
НКА	– навігаційні космічні апарати;
ОУ	– обчислювач управляючий;
ОКУ	– об’єкти контролю та управління;
ОМ	– обладнання МПЦ-У;
ОС	– обладнання станції;
ОСК	– загальностанційні команди;
П	– попередження;
ПВО	– підсистема взаємодії з оператором;
ПВУ	– пульт допоміжного управління;
ПЕ	– підсистема електроживлення;
ПЕОМ	– персональна електронно-обчислювальна машина;
ПЗ	– програмне забезпечення;
ПЗА	– пристрій зарядний автоматичний;
ПЗО	– підсистема зв’язку з об’єктом;
ПКД	– підсистема контролю та діагностування;
ПКЗ	– підсистема каналів зв’язку;
ПКУ	– підсистема контролю та управління;
ПМН	– пульт маршрутного набору;
ПС	– програмне середовище;
РК	– рейкове коло;
РКУ	– розширений контроль і управління;
РС	– промислова робоча станція на базі ПС5120 виробництва ПрАТ «СНВО «Імпульс»;
РС-48	– розподілювач сигналів;
РС ДСП	– промислова робоча станція у складі РС ДСП ;
РС ШН СКД	– промислова робоча станція у складі РС ШН СКД;
СПН	– стабілізований перетворювач напруги;
СЦБ	– сигналізація, централізація та блокування;
СХр	– синхронometr;
ТЕЗ	– типовий елемент заміни;
ТЗ	– технічне завдання;
ТЗА	– технічні засоби автоматизації;
ТРК	– тональне рейкове коло;
ТС	– технологія станції;
У	– повідомлення;
ЩВПУ	– щит відключення живлення з дистанційним

ШВРП-ЕЦТ	управлінням відключення;
ШН	– шафа ввідно-розподільча перетворююча;
ШКіУ	– електромеханік СЦБ;
УРСМ	– шафа контролю і управління;
ЦУ	– підсилювач - ретранслятор сигналів магістральний;
DSP	– центральне управління.
	– (англ. Digital signal processor, DSP; сигнальний мікропроцесор, СМП; процесор цифрових сигналів, ПЦС) - спеціалізований мікропроцесор, призначений для цифрової обробки сигналів у реальному масштабі часу;
UART	– універсальний асинхронний приймач/передавач.

ВСТУП

Системи управління об'єктами на станціях та перегонах мають велике значення серед пристроїв залізничної автоматики та телемеханіки. Швидкість обробки поїздів на станціях вирішальним чином визначає пропускну спроможність залізних доріг. Потужним засобом підвищення пропускну спроможності залізничних ліній і підвищення безпеки руху поїздів є автоблокування. Безпека руху поїздів в загальному багатовимірному сенсі залежить від безпеки пересування на станції [1, 2].

Основним засобом підвищення пропускну і переробної спроможності залізничних станцій та забезпечення безпеки руху поїздів є пристрої електричної централізації [3]. На теперішній час залізні дороги України здебільш обладнані електричною централізацією на станціях, та системами автоблокування на перегонах релейного типу. Такі системи будувались в 1960-1980-х роках і на сьогоднішній день є морально та фізично застарілими.

Функціональні можливості релейних систем електричної централізації та автоблокування не забезпечують реалізацію сучасних інформаційних технологій (дистанційна діагностика, обмін даними з автоматизованими системами верхніх рівнів і т.д.) [2, 4].

При розробці нових релейних систем електричної централізації та автоблокування спостерігається стійкий напрям збільшення вартості і витрат дефіцитних матеріалів. В той же час спостерігається тенденція зменшення вартості пристроїв мікропроцесорної техніки (при одночасному розширенні їх функціональних можливостей). Результатом “перетину” цих двох тенденцій є економічна перспективність використання мікропроцесорних систем [1, 2].

Перехід від релейної елементної бази до мікропроцесорної об'єктивна необхідність оновлення всього технологічного процесу управління перевозками і роботою структурних підрозділів залізничного транспорту на основі використання інформаційних технологій. Високий ступінь індустріалізації виробництва та здешевлення будівництва визначаються тим, що мікропроцесорні системи централізації та блокування будуються з типових обчислювальних блоків, які мають малі розміри. Для розміщення апаратури не потрібно будувати дорогі пости централізації.

Виключається великий обсяг монтажних робіт, характерний для релейних систем [5].

Використання мікропроцесорної елементної бази призведе до розширення функціональних можливостей ЕЦ та АБ. До нових функцій можуть відноситися накопичення маршрутів, автоматизація установки маршрутів, посилення замикання секцій, інтеграція з системами автоблокування, диспетчерської централізації та інші. Наприклад, апаратура ЕЦ проміжної станції може бути поєднана з апаратурою лінійного пункту диспетчерської централізації [5].

Крім того впровадження МПЦ та МАБ призведе до поліпшення умов і культури праці, зниження завантаження чергових по станції і електромеханіків. Ці якості МПЦ виникають тому, що на службу оперативних працівників віддаються всі можливості комп'ютерної техніки (зручні АРМи, оптимізація інформаційного забезпечення, автоматизація рутинних операцій та ін.) [3, 4].

Вітчизняні системи мікропроцесорної централізації МПЦ-У, та автоблокування МАБ-У виробництва Сіверодонецького НПО «Імпульс» - комплекси технічних і програмних засобів, призначені для створення мікропроцесорних інформаційно-управляючих систем керування рухом поїздів на станціях і перегонах. Дані комплекси в повній мірі відповідають сучасним вимогам до побудови мікропроцесорних систем управління рухом поїздів.

МПЦ-У та МАБ-У, як сучасні альтернативи релейним системам централізації та блокування, що експлуатуються на залізницях, забезпечують суттєве підвищення безпеки і надійності управління рухом поїздів на залізничних станціях та перегонах з різним обсягом поїзної роботи, включаючи високошвидкісні ділянки.

Результати дослідної експлуатації показують, що застосування МПЦ-У та МАБ-У дозволяє звести до мінімуму релейно-контактні інтерфейси, програмно реалізувати всі логічні залежності між світлофорами, стрілками і рейковими колами, що в свою чергу забезпечує високий рівень надійності пристроїв. Програмно-технічні засоби МПЦ-У та МАБ-У, що забезпечують збір, обробку, зберігання і відображення інформації на спеціалізованому АРМі електромеханіка, дозволяють оперативно вживати заходи з виявлення передвідмовних станів обладнання.

1. ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ МІКРОПРОЦЕСОРНОЇ СИСТЕМИ ЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ МПЦ-У

1.1 Концепція побудови системи

До основних рішень щодо побудови МПЦ-У відносяться:

– модульний принцип побудови МПЦ-У конкретної ж/д станції, за рахунок зміни кількості пристроїв та за допомогою базового комплексу технічних засобів МПЦ-У і програмного забезпечення (далі - ПЗ) МПЦ-У.

– кожен з модулів є типовим елементом заміни (далі - ТЕЗ). Заміна модулю новим з аварійно-відновлювального запасу (далі – АВЗ) (Запасні інструменти та прилади (далі – ЗІП)), як правило, не вимагає виконання будь-яких дій з програмування чи налагодження;

– модулі стрілки, світлофора та управління реле тощо (далі модулі зв'язку з об'єктами) виконують кінцеву функцію і при їх заміні не вимагають зміни схемних рішень;

– всі модулі зв'язку з об'єктами містять в своєму складі апаратно-програмні засоби для контролю та діагностування власного стану та контроль підключення до інших пристроїв (контроль обриву нитки лампи світлофору у «холодному» та «гарячому» станах, контроль значення току нитки лампи світлофора, контроль обриву, короткого замикання кіл, контроль значення току переведення індивідуально для кожного стрілочного приводу, контроль переплутування ліній підключення до стрілочного приводу, переплутування фаз силового живлення робочих кіл стрілочного приводу, контроль опору ізоляції та інші);

– модулі зв'язку з об'єктами підключаються до дозволених на залізницях України постових та колійних пристроїв залізничної автоматики;

– приведення діючих пристроїв МПЦ-У у відповідність до колійного розвитку станції або до кількості колійних пристроїв СЦБ здійснюється з мінімальними витратами та без істотної зміни структури МПЦ-У;

– ув'язка з будь-якими зовнішніми системами здійснюється із мінімальними витратами та без зміни структури МПЦ-У;

- спеціальний комплект технічних та програмних засобів забезпечує комплексну перевірку функціонування МПЦ-У конкретної ж/д станції;

- в якості апарату управління задіяні основне та резервоване автоматизовані робочі місця чергового по станції на основі робочих станцій промислового виконання;

- реєстрація, збір, обробка, архівація і відображення параметрів функціонування МПЦ-У, постових та колійних пристроїв СЦБ, дій оператора;

- функції сервера контролю та діагностування здійснює автоматизоване робоче місце електромеханіка на основі робочої станції промислового виконання;

- апаратне обладнання МПЦ-У розміщується в залежності від кількості шаф у приміщеннях або контейнерних модулях необхідних розмірів.

До основних рішень щодо забезпечення надійності технічних засобів МПЦ-У відносяться:

- три обчислювальні канали центрального пристрою контролю і управління з мажоритарною обробкою інформації між каналами за принципом «2 з 3» та контролем розбіжностей між каналами;

- передача команд щодо управління в пристрої зв'язку з об'єктом та приймання контрольної-діагностичної інформації від них здійснюється за трьома радіальними незалежними оптичними лініями зв'язку;

- реалізація апарату управління (пульту управління) на основі незалежних резервованих робочих станцій промислового виконання.

- передача команд від апарату управління в три канали центрального пристрою контролю і управління та приймання контрольної-діагностичної інформації в апараті управління від трьох каналів центрального пристрою контролю і управління здійснюється за допомогою резервованих радіальних оптичних ліній зв'язку;

- контроль та діагностування технічних і програмних засобів МПЦ-У;

- контроль та діагностування постових і колійних пристроїв сигналізації, централізації та блокування (далі – СЦБ);

– виявлення відмов і передвідмовних станів пристроїв МПЦ-У, постових та колійних пристроїв СЦБ.

До основних рішень щодо забезпечення надійності ПЗ МПЦ - У відносяться:

– функціональне ПЗ створюється на основі закінчених типових функційних блоків, які розроблюються та тестуються незалежно один від одного;

– всі компоненти ПЗ мають модульну структуру. Текст кожного програмного модулю має прозору та чітку структуру для сприйняття та розуміння логіки функціонування як в цілому модуля, так і кожної його частини;

– повне функціональне тестування ПЗ на етапах розроблення, функціонування, модифікації за допомогою спеціалізованого тестового програмно-технічного комплексу;

– компоненти ПЗ забезпечують постійне самодіагностування та самоконтроль (контроль ділянок пам'яті, контроль допустимої тривалості виконання програми, контроль працездатності пристроїв МПЦ-У) без впливу на виконання основних функцій;

– вся вхідна інформація, що використовується ПЗ, захищається від спотворення (контроль працездатності пристроїв обміну інформації, формування та перевірка контрольних сум на всіх рівнях обміну інформації, а також застосуванням метода голосування за принципом більшості);

– дотримання технології розробки ПЗ відповідно до ДСТУ 3918. Процес розроблення ПЗ виконується за етапами. Кожен етап завершується аналізом результатів та детально документується.

До основних рішень щодо забезпечення ремонтпридатності МПЦ-У відносяться:

– розміщення основної апаратури у конструктивно та функційно закінчених змінних модулях у вигляді ТЕЗ;

– відновлення справного стану МПЦ-У здійснюється силами експлуатаційного штату, який попередньо пройшов навчання Розробником та здав відповідний залік. При відновленні виконується заміна приладів або пристроїв, які відмовили, справними з комплекту АВЗ (ЗІП), розміщених на посту ЕЦ, без переривання роботи всієї МПЦ-У (без вимикання живлення). Перелік АВЗ при включенні

МПЦ-У складається Розробником та узгоджується з керівником дистанції сигналізації та зв'язку;

– передача несправних пристроїв МПЦ-У в сервісні служби Споживача (Розробника) для їхнього ремонту з дотриманням технологій, використаних при їхньому виробництві та зазначених у технічній документації на МПЦ-У.

До основних рішень щодо забезпечення функційної безпечності пристроїв МПЦ-У відносяться:

– три обчислювальні канали центрального пристрою контролю і управління з мажоритарною обробкою інформації між каналами за принципом «2 з 3» та контролем розбіжностей між каналами. При цьому три обчислювальні канали незалежно один від одного здійснюють приймання, обробку інформації, ухвалення рішення про стан об'єктів і формування необхідних команд, щодо управління об'єктом. Крім того, обчислювальні канали центрального пристрою контролю і управління обмінюються даними між собою для прийняття рішень щодо управління;

– дублювання обчислювачів пристроїв зв'язку з об'єктом. При цьому обчислювачі незалежно один від одного приймають команди і формують контрольну-діагностичну інформацію в три канали центрального пристрою контролю і управління, здійснюють обробку інформації і формування управляючих сигналів на об'єкт (світлофорі, стрілки, реле та інше) за принципом «2 із 2»;

– обробка і виконання команд щодо управління від трьох каналів центрального пристрою контролю і управління здійснюється в пристроях зв'язку з об'єктом за принципом мажоритарної логіки «2 із 3». У разі порушення роботи в одному із каналів центрального пристрою контролю і управління (наявність розбіжності даних з іншими каналами або порушення зв'язку), здійснюється логічне відключення даного каналу та пристрій зв'язку з об'єктом продовжує обробку і виконання команд від двох справних напрямків за принципом «2 із 2»;

– контрольна відповідальна інформація, яка приймається кожним з трьох каналів центрального пристрою контролю і управління від двох обчислювачів пристроїв зв'язку з об'єктом обробляється за принципом «2 із 2» та за результатами обробки приймається рішення щодо достовірності даних;

- загальна контрольна-діагностична інформація (не впливає на функційну безпечність), яка приймається кожним з трьох каналів центрального пристрою контролю і управління від двох обчислювачів пристроїв зв'язку з об'єктом обробляється за принципом «1 із 2»;
- реалізація обчислювачів пристроїв зв'язку з об'єктом на мікроконтролерах з різною архітектурою;
- контрольна-діагностична інформація, яка приймається двома робочими станціями апарату управління від трьох каналів центрального пристрою контролю і управління обробляється за принципом «2 із 3» та за результатами обробки приймається рішення щодо достовірності даних;
- перехід МПЦ-У в захисний стан при неодноразовому (поза проміжок часу 500 мс) порушенні в роботі двох обчислювальних каналів центрального пристрою контролю і управління;
- перехід каналу контролю і управління конкретним об'єктом в захисний стан при порушенні в роботі центрального пристрою контролю і управління, пристроїв зв'язку з об'єктом;
- перехід каналів контролю і управління конкретними об'єктами в захисний стан при порушенні в роботі двох ліній зв'язку між центральним пристроєм контролю і управління та пристроями зв'язку з об'єктом.

До основних рішень щодо забезпечення функційної безпечності ПЗ МПЦ-У відносяться:

- реалізація обчислювачів пристроїв зв'язку з об'єктом на мікроконтролерах з різним ПЗ, яке розроблене двома незалежними програмістами та виконує однакові функції;
- застосуванням алгоритмів оброблення вхідної інформації та прийняття рішення щодо управління об'єктами СЦБ за принципами «2 із 3», «2 із 3Р» та «2 із 2»;
- аналіз результатів контролю та діагностування, з переходом окремих компонентів у безпечний або захисний стан при виникненні порушень;
- комплексний захист інформації від спотворень;
- застосування алгоритмічно-відпрацьованих програмних модулів, які використовуються відповідно до колійного розвитку станції;

– проведення верифікації ПЗ МПЦ-У на всіх етапах життєвого циклу ПЗ: розробки комплексних проектних рішень та вимог до ПЗ, проектування, кодування, інтеграції, супроводження.

– проведення верифікації ПЗ МПЦ-У з урахування максимальної незалежності, а саме: проведення попередніх випробувань ПЗ виконується комісією, до якої входять незалежні фахівці Розробника, та відповідно до розроблених та затверджених програм і методик випробувань; верифікація кожного компонента ПЗ проводиться групою фахівців (фахівці окремого підприємства), які адміністративно та фінансово незалежні від фахівців-розробників ПЗ; контроль якості розробки незалежним підрозділом Розробника, щодо забезпечення якості продукції.

До основних рішень щодо забезпечення функційної безпечності взаємодії оператора та МПЦ-У відносяться:

– неможливість створення небезпечної для руху поїздів ситуації при неправильних діях оператора;

– достовірність відображення інформації про поїзну ситуацію на станції та прилеглих дільницях перегонів, а також відображення стану пристроїв МПЦ-У та пристроїв СЦБ;

– відображення чіткої індикації дій оператора, а також перевірка свідомості його дій (повторні запити та одержання відповідних підтверджень від оператора) в основному та допоміжному режимі управління;

– контроль та протоколювання дій оператора при взаємодії з МПЦ-У, щодо управління поїзною роботою на станції.

До основних рішень щодо забезпечення функційної безпечності у разі помилок обслуговуючого та експлуатаційного персоналу відносяться:

– забезпечення відсутності небезпечних станів і відмов ТЗА МПЦ-У у випадку вилучення їх під час технічного обслуговування, при припустимих змінах напруги в мережі електроживлення, вимиканнях та включеннях електроживлення основних та резервних пристроїв;

– наявність механічних елементів для кодування місць встановлення модулів та самих модулів відповідно до їх типів та адреса місця встановлення, які не дозволяють встановлювати модулі в неналежні місця, захищаючи від помилок обслуговуючого персоналу при заміні модулів;

- наявність механічних елементів у роз'ємах, які не дозволяють неправильно з'єднувати роз'єми та з'єднувати в неналежних місцях, захищаючи від помилок обслуговуючого персоналу при виконанні з'єднань;

- наявність в мережевому протоколі взаємодії КРУ та МЗО перевірки проектної конфігурації МПЦ-У: типу модулю, адресу місця встановленого модулю. При виявленні невідповідності встановлених модулів проектній конфігурації МПЦ-У, КРУ переводить технологічну інформацію відносно модулів, які не відповідають проектній конфігурації, у захисний стан;

- наявність конструкторського та технологічного маркування на всіх ТЗА МПЦ-У, що запобігає можливості помилок при заміні складових частин та підключенні до пристроїв зовнішніх кабелів;

- відсутність виконання будь-яких дій з програмування чи налаштування модулів у разі заміни модулю на новий з аварійно-відновлювального запасу або з комплекту запасних частин, інструменту та приладдя;

- закритий доступу до функцій перепрограмування модулів конструктивно та програмно без спеціалізованого комплекту технічних та програмних засобів.

До основних рішень щодо забезпечення захисту від несанкціонованого доступу до пристроїв МПЦ-У відносяться:

- обладнання шаф і столів МПЦ-У дверима, які замикаються та дверні замки мають пристосування для пломбування дверей;

- обладнання шаф і столів МПЦ-У засобами автоматичного контролю закритого/відкритого стану дверей;

- обладнання модулів МЗО, КРУ та АРМ-Ц ДСП пристосуваннями для пломбування;

- захист зовнішніх інтерфейсних портів АРМ-Ц ДСП пристосуваннями для пломбування.

До основних рішень щодо забезпечення захисту від несанкціонованого доступу до ПЗ МПЦ-У відносяться:

- надання функцій управління технологічними процесами на станції тільки для чергового по станції (далі – ДСП);

- відсутність доступу до системного ПЗ АРМ-Ц ДСП засобами операційної системи;

– всі компоненти ПЗ захищені від несанкціонованого змінювання, а саме: модифікація ПЗ може бути здійснена тільки спеціалізованим ПЗ з застосування спеціальних апаратно-програмних процедур установки ПЗ, яке знаходиться у Розробника та за запитом може бути надано Споживачу;

– пряий доступ до оперативного та довгострокового архівів МПЦ-У повністю закритий. Доступ можливий тільки через ПЗ МПЦ-У для читання.

1.2 Функціональні характеристики МПЦ-У

МПЦ-У забезпечує виконання наступних основних функцій:

– технологічного управління (основний та допоміжний режими управління);

– контролю стану об'єктів на станції;

– забезпечення безпеки руху поїздів;

– взаємодії оператора і МПЦ-У;

– забезпечення електроживленням;

– взаємодії з зовнішніми системами;

– діагностики системи та архівування інформації.

Виходячи з цільового призначення, МПЦ-У забезпечує виконання наступних видів функцій:

– управляючі;

– забезпечуючі;

– інформаційні.

Склад функцій МПЦ-У їх найменування, види функцій, які вони забезпечують, а також типи щодо часового регламенту наведені в таблиці 1.1

Технологічні функції управління об'єктами на станції містять в собі функції основного режиму управління та функції допоміжного режиму управління.

Функції основного режиму технологічного управління об'єктами на станції виконуються при працездатній МПЦ - У та працездатних постових і колійних пристроях СЦБ. При цьому МПЦ-У виконує всі вимоги алгоритмічних залежностей взаємного замикання стрілок, сигналів, пристроїв автоматичного блокування та напівавтоматичного блокування на прилеглих до станції перегонах.

Таблиця 1.1 – Склад та види функцій МПЦ-У

Найменування функцій	Вид функції	Тип щодо часового регламенту
1 Технологічного управління	У	Спорадична
2 Контролю стану об'єктів на станції	З/І	Циклічна
3 Забезпечення безпеки руху поїздів	У/З/І	Циклічна
4 Взаємодії оператора і МПЦ-У	У/З/І	Циклічна
5 Забезпечення електроживленням	З	Неперервна
6 Взаємодії з зовнішніми системами	У/З/І	Циклічна
7 Діагностики системи та архівування інформації	І	Циклічна
Умовні позначення: У – управляюча функція; З – функція, що забезпечує; І – інформаційна функція.		

Функції основного режиму технологічного управління містять в собі наступні основні функції:

- встановлення та замикання поїзного маршруту приймання з відкриттям вхідного/маршрутного світлофора;
- автоматичне перекриття вхідного світлофора на забороняюче показання у маршруті приймання при вступі на нього поїзда;
- встановлення поїзного маршруту відправлення з відкриттям вихідного світлофора;
- автоматичне перекриття вихідного світлофора на забороняюче показання у маршруті відправлення при вступі на нього поїзда;
- забезпечення взаємозалежності показань поїзних сигналів;
- встановлення маневрового маршруту з відкриттям світлофора початку маршруту;
- автоматичне перекриття маневрового світлофора на забороняюче показання при вступі поїзда на маршрут та звільненні дільниці наближення, або першої дільниці маршруту;
- перекриття дозволяючих показань світлофорів по команді оператора без відміни встановлених маршрутів;

- перекриття дозволяючого показання світлофора по команді оператора з відміною встановленого маршруту;
- повторне відкриття світлофора по команді оператора;
- автоматичне посекційне розмикання маршруту;
- автоматичне групове розмикання поїзного маршруту;
- відміна встановленого маршруту;
- управління подачею сигналів АЛС в рейкові кола (кодування) маршрутів приймання та відправлення;
- контроль та управління перегінними пристроями, обладнаними системою кодового АБ;
- контроль та управління перегінними пристроями, обладнаними системою НАБ;
- індивідуальне переведення стрілок з контролем стану стрілочної секції;
- зниження напруги на лампах станційних і прохідних світлофорів;
- встановлення поїзного маршруту з автоматичною дією сигналів;
- аварійне відключення електроживлення поста ЕЦ;
- функція «Нагадування»;
- управління дизель-генераторним агрегатом (далі - ДГА);
- огороження колії;
- відключення живлення робочих кіл стрілки або спарених стрілок у разі порушення нормального переведення;
- перше включення або перезавантаження МПЦ-У.

Функції допоміжного режиму технологічного управління об'єктами на станції виконуються при частковій непрацездатності ТЗА МПЦ-У, відмовах постових та колійних пристроїв СЦБ (стрілочних електроприводів, світлофорів, РК, обладнання діючих систем АБ та НАБ, кабельної мережі СЦБ).

Повна непрацездатність МПЦ-У мало імовірна, тому що побудова системи МПЦ-У забезпечує безперервну роботу внаслідок наявності гарячого резервування апаратно-програмних засобів технологічного управління, застосування джерел безперебійного електроживлення для ТЗА МПЦ-У, розрахованих на автономну роботу протягом не менш трьох годин. У разі виникнення повної непрацездатності МПЦ-У оперативний персонал повинен керуватися

«Інструкцією з руху поїздів і маневрової роботи на залізницях України (ЦД-0058)».

Функції допоміжного режиму технологічного управління містять у собі наступні основні функції:

- індивідуальне переведення стрілок без контролю стану стрілочного рейкового кола (у випадку несправжньої зайнятості);
- встановлення та замикання особливого поїзного маршруту приймання;
- встановлення та замикання особливого поїзного маршруту відправлення;
- встановлення та замикання особливого маневрового маршруту;
- включення запрошувального показання поїзного світлофора;
- автоматичне перекриття запрошувального показання поїзного світлофора;
- відміна особливого маршруту;
- штучне розмикання секцій маршруту;
- індивідуальне замикання стрілки в заданому положенні;
- індивідуальне розмикання стрілки;
- індивідуальне блокування стрілки;
- індивідуальне розблокування стрілки;
- індивідуальне блокування секції;
- індивідуальне розблокування секції;
- індивідуальне блокування світлофора;
- індивідуальне розблокування світлофора;
- переключення стрілки на «макет»;
- переключення ізольованої ділянки на «макет».

Функції допоміжного режиму управління супроводжуються особливими умовами взаємодії оператора і МПЦ-У, спрямованими на те, щоб перевірити свідомість дій оператора, а саме:

- перевірка свідомості дій оператора (повторні запити та отримання відповідних підтверджень від оператора);
- формування відповідальних команд управління виконується у два етапи розділеними у часі з процедурою підтвердження від ДСП;
- формування відповідальних команд виконується за рахунок диверситетного дубльованого формування відповідальних команд. Для формування відповідальної команди ДСП повинен сформувавши

відповідальну команду з РС ДСП та короткочасно натиснути загальну кнопку (без фіксації) формування відповідальних команд. Після формування оператором відповідальної команди, у разі наявності відповідальної команди від РС ДСП та сигналу від кнопки відповідальна команда приймається на виконання;

- при завданні ДСП особливих маршрутів та застосуванні відповідальних команд, МПЦ-У повідомляє про порушення нормальної роботи об'єктів контролю та управління і вимагає від ДСП підтвердження своїх дій щодо виконання умов безпеки руху поїздів через несправні об'єкти введенням відповідальних команд;

- при встановленні особливого маршруту МПЦ-У здійснює автоматичне переведення стрілок по маршруту, крім стрілок, які входять в зайняті секції або індивідуально замкнені. Рух по особливому маршруту повинен здійснюватися відповідно до регламенту, обумовленому «Інструкцією з руху поїздів та маневрової роботи на залізницях України (ЦД-0058)»;

- включений стан запрошувального показання світлофора обмежений у часі. Періодично через 20 с ДСП повинен підтверджувати необхідність цього показання, інакше світлофор перекривається;

- МПЦ-У виключає можливість одночасного відкриття двох і більше запрошувальних сигналів на станції.

Функції контролю стану об'єктів на станції виконуються в режимі реального часу. Час надання інформації про зміну стану об'єктів контролю та управління відповідає значенням, наведеним в таблиці 1.1.

Функції контролю стану об'єктів на станції та ТЗА МПЦ-У містять в собі наступні основні функції:

- контроль стану ізолюваних ділянок;
- контроль сигнальних показань світлофорів;
- контроль справності ламп світлофорів;
- контроль стану стрілок;
- контроль стану ділянок наближення та віддалення;
- контроль стану перегону;
- контроль стану електроживлення;
- контроль опору ізоляції вторинних кіл живлення та кабельних ліній контролю та управління;

– контроль працездатності та правильності функціонування ТЗА МПЦ-У;

– контроль дій оперативного та обслуговуючого персоналу.

Функції забезпечення безпеки руху поїздів МПЦ-У містять в собі три підфункції:

– функції алгоритмічної безпеки;

– безпека функціонування технічних засобів;

– функції безпеки взаємодії оператора і МПЦ-У.

Функції алгоритмічної безпеки забезпечують виконання алгоритмів функцій основного режиму технологічного управління, допоміжного режиму технологічного управління, контролю стану об'єктів на станції. Функції алгоритмічної безпеки реалізуються на апаратному та програмному рівні.

Функції безпеки функціонування ТЗА забезпечують відсутність небезпечних відмов при:

– відсутності відмов елементів МПЦ-У;

– допустимих змінах структури МПЦ-У;

– допустимих змінах напруги в мережі електроживлення;

– помилках оперативного й обслуговуючого персоналу;

– відмовах і пошкодженнях елементів МПЦ-У та зовнішніх пристроїв;

– діях електромагнітних завад;

– діях кліматичних, механічних та інших чинників.

Функції безпеки взаємодії оператора і МПЦ-У забезпечують:

– неможливість створення небезпечної для руху поїздів ситуації при неправильних діях оператора при роботі в основному режимі технологічного управління;

– чітку індикацію дій оператора, а також перевірку свідомості його дій (повторні запити та отримання відповідних підтверджень від оператора) при допоміжному режимі.

В МПЦ-У передбачена система діагностики для виявлення відмов і збоїв з подальшим переходом окремих пристроїв МПЦ-У, які безпосередньо впливають на функційну безпеку, у захисний стан (непрацездатний та безпечний стан).

Функції взаємодії оператора і МПЦ-У виконуються у режимі реального часу. Час реакції МПЦ-У на команди ДСП, що подаються з органів управління, відповідають значенням у таблиці 1.2.

Функції взаємодії оператора і МПЦ-У забезпечують:

- можливість завдання команд за допомогою екранної алфавітно-цифрової клавіатури електронно-обчислювальної машини (далі - ЕОМ), або/чи спеціальної клавіатури або пульта управління, маніпулятора «миша» у діалоговому режимі або з використанням командного рядка, чи з використанням розвинутої системи спливаючих меню;
- відображення однопунктового плану станції з відображенням стану об'єктів управління і контролю та поїзної ситуації на станції, всіх ділянок наближення/віддалення;
- виведення повідомлень діагностики;
- виведення спеціальних оптичних і звукових сигналів для привернення уваги оператора;
- контроль за діями оператора, ведення протоколу дій оператора.

Таблиця 1.2 – Часові показники виконання функцій

Найменування часових показників	Значення	Примітка
1 Час реакції МПЦ-У на команди ДСП, що подаються з РС ДСП, с, не більше	0,5	
2 Час надання інформації про зміни стану об'єктів, що контролюються на РС ДСП та РС ШН СКД, с, не більше	1	
3 Час накопичування інформації на РС ШН СКД: – в оперативному архіві, годин, не менше – у довгостроковому архіві, днів, не менше	72 30	
4 Час включення в роботу МПЦ-У після подачі електроживлення на ТЗА МПЦ-У, що забезпечують виконання управляючих функцій, с, не більше	60	Не вимагає втручання персоналу

Функції електроживлення МПЦ-У забезпечують електроживлення колійних та постових пристроїв МПЦ-У всіма необхідними номіналами та необхідною навантажувальною здатністю з урахуванням запасу на розвиток станції, а саме:

- введення та формування первинного електроживлення;
- формування вторинного гарантованого електроживлення;
- електроживлення вогнів світлофорів, стрілочних електроприводів, обігріву стрілочних електроприводів, рейкових кіл, релейних та інших пристроїв СЦБ;
- електроживлення пристроїв МПЦ-У;
- захист кіл первинного та вторинного електроживлення;
- розподіл електроживлення;
- контроль стану та параметрів вхідних та вихідних кіл електроживлення.

МПЦ-У має можливість взаємодії із зовнішніми системами (диспетчерського контролю, диспетчерської централізації, оповіщення пасажирів, автоматизованим робочим місцем чергового по станції системи МПЦ-У (далі - РС ДСП) та іншими) за рахунок реалізації «шлюзу» між МПЦ-У та зовнішніми системами.

На станції МПЦ-У може забезпечувати взаємодію з перегонами, які обладнані АБ (відповідно до АБ-2К-АТ-78), або НАБ (відповідно до РПБ-82) та виконує інформаційну взаємодію з автоматизованою системою керування вантажними перевезеннями на залізничному транспорті України (АСК ВП УЗ-Є).

Функції діагностики МПЦ-У забезпечують:

- діагностичний контроль стану ТЗА МПЦ-У, цифрових каналів зв'язку та постових пристроїв СЦБ з визначенням місця відмови у МПЦ-У до фізичної складової: блоку, модуля, вузла чи інше;
- діагностичний контроль колійних пристроїв СЦБ, який містить в собі перевірку цілісності ниток ламп світлофорів і контроль струму споживання стрілочними приводами, контроль струму ниток ламп світлофорів та інше;
- діагностичний контроль стану пристроїв електроживлення, наявність та відповідність до встановлених норм живлення від основного фідера, резервного фідера та від власних джерел безперебійного живлення постових та колійних пристроїв СЦБ, визначення наближення терміну виснаження акумуляторних батарей та інше;
- діагностичний контроль порушення опору ізоляції, короткого замикання, обриву кабельних мереж зв'язку між постовими і

колійними пристроями, а також внутрішньо-постових кабельних мереж.

Функції архівування інформації МПЦ-У забезпечують:

- реєстрацію, збір, обробку, архівацію інформації, ведення бази даних параметрів та подій об'єкта контролю та управління, пристроїв СЦБ, кабельних мереж, пристроїв електроживлення, ТЗА МПЦ-У та дій оператора;

- відображення архівної інформації, формування протоколів обслуговуючому персоналу з можливістю аналізу та виявлення аварійних і передаварійних відмов;

- ведення оперативного та довгострокового архівів з часовими показниками відповідно до таблиці 1.2.

Динамічні характеристики МПЦ-У виконання функцій відповідно до кількісних показників наведені у таблиці 1.2.

1.3 Показники надійності

Надійність МПЦ-У у цілому в умовах і режимах експлуатації, з урахуванням відмов збійного характеру (збоїв), згідно з ТЗ, характеризується наступними показниками:

- коефіцієнт готовності (Кг) – не менш 0,9995;

- середнє напрацювання на відмову (T_0) – ≥ 50000 (клас безвідмовності Н4 відповідно до СОУ 45.020-00034045-002);

- середній час відновлення (T_v) - $\leq 0,5$ годин, шляхом заміни несправного змінного модуля (ТЕЗ) на справний з комплекту АВЗ (ЗП) експлуатаційним персоналом;

- середній термін служби ($T_{сл}$) – не менш 30 років, за умови виконання експлуатаційним персоналом регламентних робіт з перевірки та заміни складових частин (ТЕЗ) МПЦ-У, які мають елементи старіння. У технічній документації МПЦ-У на кожний її змінний модуль (ТЕЗ) зазначений граничний строк експлуатації, що вимагає заміну модуля у зв'язку з його старінням;

- середній термін зберігання (T_z) - 5 років з урахуванням дотримання умов зберігання. По закінченню строку зберігання виконується перевірка на відповідність вимогам нормативних документів на МПЦ-У з наступною експлуатацією або зберіганням.

Тестові питання до розділу 1

1. Виконання яких основних функцій забезпечує МПЦ-У?
 - 1.1 Технологічного управління (основний та допоміжний режими управління).
 - 1.2 Контролю стану об'єктів на станції.
 - 1.3 Забезпечення безпеки руху поїздів.
 - 1.4 Взаємодії оператора і МПЦ-У.
 - 1.5 Забезпечення електроживленням.
 - 1.6 Взаємодії з зовнішніми системами.
 - 1.7 Діагностики системи та архівування інформації.
 - 1.8 Всі перелічені функції.
2. Навіщо в системі МПЦ-У використовуються три обчислювальні канали центрального пристрою контролю і управління з мажоритарною обробкою інформації між каналами за принципом «2 з 3» та контролем розбіжностей між каналами?
 - 2.1 Для забезпечення надійності технічних засобів МПЦ-У?
 - 2.2 Для забезпечення надійності ПЗ МПЦ – У?
 - 2.3 Для забезпечення функційної безпечності пристроїв МПЦ-У?
 - 2.4 Для забезпечення функційної безпечності ПЗ МПЦ-У?
 - 2.5 Для забезпечення надійності та функційної безпечності технічних засобів МПЦ-У?
 - 2.6 Для забезпечення надійності та функційної безпечності ПЗ МПЦ-У?
3. До якого виду відноситься функція діагностики системи та архівування інформації?
 - 3.1 До управляючих.
 - 3.2 До інформаційних.
 - 3.3 До забезпечуючих.
 - 3.4 До інформаційних і забезпечуючих.
 - 3.5 До інформаційних управляючих і забезпечуючих.
4. Апаратне обладнання МПЦ-У може розміщуватися?
 - 4.1 У приміщеннях або контейнерних модулях.
 - 4.2 Тільки у приміщеннях.
 - 4.3 Тільки у контейнерах.
5. Відповідальна команда приймається на виконання якщо?

- 5.1 ДСП сформував відповідальну команду з РС ДСП та підтвердив її виконання шляхом відповіді на повторні запити.
 - 5.2 ДСП сформував відповідальну команду з РС ДСП та короткочасно натиснути загальну кнопку (без фіксації) формування відповідальних команд.
 - 5.3 ДСП сформував відповідальну команду з РС ДСП та підтвердив її виконання з резервної РС ДСП.
 - 5.4 ДСП сформував відповідальну команду з РС ДСП.
6. Включення запрошувального показання поїзного світлофора відноситься до?
- 6.1 Функцій забезпечення безпеки руху поїздів?
 - 6.2 Функцій допоміжного режиму технологічного управління.
 - 6.3 Функцій основного режиму технологічного управління?
 - 6.4 Функцій взаємодії оператора і МПЦ-У?
7. Середній термін служби системи МПЦ-У дорівнює?
- 7.1 5 років.
 - 7.2 10 років.
 - 7.3 30 років.
 - 7.4 Необмежено.

2 ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ МПЦ-У

2.1 Опис та робота МПЦ-У

2.1.1 Призначення МПЦ-У. МПЦ-У призначена для централізованого контролю, управління та регулювання рухом поїздів на залізничній станції у реальному масштабі часу, забезпечення безпеки руху та достовірності відображення інформації про поїзне положення, розширеного контролю та діагностування технічних засобів залізничної автоматики, з урахуванням всіх вимог, що встановлюються технічним завданням (далі - ТЗ), Правилами технічної експлуатації залізниць України до пристроїв електричної централізації стрілок та сигналів.

У МПЦ-У забезпечена можливість сполучення з колійними та постовими пристроями СЦБ, які використовуються на «Укрзалізниця». МПЦ-У забезпечує:

- можливість зміни МПЦ-У, що експлуатується, з мінімальними витратами і без істотної зміни структури МПЦ-У;
- можливість збільшення кількості одночасно працюючих автоматизованих робочих місць ДСП (далі – РС ДСП);
- поетапне нарощування кількості ТЗА і розширення функціональності МПЦ-У в рамках меж розвитку станції. При цьому виконується повний цикл робіт з перевірки МПЦ-У після внесення змін.

Об'єктом автоматизації є технологічний процес з контролю, управління та регулювання руху поїздів на станції.

Основними об'єктами контролю та управління на станції є стрілочні приводи, світлофори, маршрутні покажчики, рейкові кола, перегінні пристрої та пристрої автоматичної локомотивної сигналізації (далі - АЛС), кодування рейкових кіл (далі - РК), пристрої електроживлення.

До станції можуть прилягати наступні види перегонів:

- за кількістю колій:
 - а) одноколійний - рух поїздів здійснюється по одній колії в будь якому напрямку;
 - б) двоколійний, багатоколійний - рух поїздів здійснюється по кожній колії в будь якому напрямку.

– за видом тяги: з автономною тягою, з електричною тягою постійного струму, з електричною тягою змінного струму.

Колія перегону за напрямком руху може бути: односторонньою (рух поїздів здійснюється по колії в одному напрямку) та двосторонньою (рух поїздів здійснюється по колії в будь-якому напрямку).

Перегони між станціями можуть бути обладнані системою кодового автоблокування (далі - АБ) або системою напівавтоматичного блокування (далі - ПАБ).

При АБ перегін між станціями ділиться на окремі блок-ділянки, на межі блок-ділянок встановлюють прохідні світлофори. Кожна блок-ділянка обладнується електричними рейковими колами. Рух поїздів на перегоні з АБ попутного напрямку здійснюється з мінімальним інтервалом, завдяки тому, що весь перегін розділений на окремі блок-ділянки, огорожені прохідними світлофорами, які працюють автоматично в залежності стану блок-ділянок за світлофором.

При ПАБ неділимим є весь перегін між сусідніми станціями та/або блок-постами (міжстанційний або міжпостовий перегін). На станціях, що обмежують перегін, встановлені блок-апарати і релейні прилади, пов'язані електрично двопровідним лінійним колом. Дозволом на зайняття перегону, на якому може перебувати тільки один поїзд, є зелений вогонь вихідного або прохідного світлофора.

Стрілки обладнуються стрілочними електроприводами з електродвигунами змінного або постійного струму. Характеристики стрілок:

– види стрілок:

- а) одиночні стрілки;
- б) спарені стрілки;
- в) скидаючі стрілки.

– типи стрілочних електроприводів: СП-2, СП-2Р, СП-3, СП-6М (СП-ТС) – не взрізні, та СПВ-5 і СПВ-6 - взрізні;

– типи електродвигунів:

а) МСП-0,15 - постійного струму, номінальною потужністю 0,15 кВт, напругою 30, 100, 160 В; для нормально-діючих електроприводів;

б) МСП-0,25 - постійного струму, номінальною потужністю 0,25 кВт, напругою 30, 100, 160 В; для швидко і нормально-діючих електроприводів;

в) МСТ-0,25 - змінного струму, трифазний, асинхронний, з короткозамкненим ротором, напругою 127, 220 В, з номінальною потужністю 0,25 кВт;

г) МСТ-0,3 - змінного струму, трифазний, асинхронний, напругою 190 В, номінальною потужністю 0,3 кВт;

д) МСТ-0,6 - змінного струму, трифазний, асинхронний, напругою 190 В, номінальною потужністю 0,6 кВт;

Характеристики світлофорів:

- поїзні світлофори;
- маневрові світлофори;
- попереджувальні світлофори;
- маршрутні покажчики.

Світлофори оснащені однопітковими та двопітковими лампами розжарювання номінальною напругою 12 В потужністю 15 Вт або 25 Вт.

Характеристики РК:

- фазочутливі РК;
- тональні РК;
- розгалужені РК;
- частотні РК з ізолюючими стиками;
- частотні РК без ізолюючих стиків;
- рейкові кола накладення.

МПЦ-У забезпечує управління подачею кодів АЛС, а саме:

- приймально-відправних колій в обох напрямках;
- стрілочних, безстрілочних секцій та колій в обох напрямках;

Метод виконання залежностей між стрілками та світлофорами, та спосіб розміщення апаратури живлення системи МПЦ-У може бути централізований або децентралізований.

Принцип управління колійними пристроями СЦБ може бути дистанційний з маршрутним та індивідуальним їх управлінням, місцеве управління, телеуправління. Для зменшення потужності живлячих пристроїв переведення стрілок у маршрутні послідовне. Трифазне або однофазне живлення для переведення стрілочного електроприводу подається на модулі та блоки МПЦ-У тільки за відсутності команди ДСП щодо відключення силового живлення

стрілок та за відсутності небезпечних відмов у модулях та блоках управління стрілками.

Спосіб замикання маршрутів системи МПЦ-У - маршрутний, а розмикання:

- посекційне для поїзних та маневрових маршрутів, по мірі звільнення рухомим складом дільниці наближення та секцій маршруту;

- групове для поїзних маршрутів при залишковій зайнятій дільниці наближення (для маршрутів приймання) або колії відправлення (для маршрутів відправлення), після реалізації всього маршруту.

- групове для маневрових маршрутів від маневрових світлофорів які не мають контролю дільниць наближення.

2.1.2 Характеристики МПЦ-У. Мінімальний термін експлуатації без урахування морального старіння:

- системи МПЦ-У - не менше 30 років, з урахуванням заміни ТЗА, що виробили свій ресурс;

- технічних засобів МПЦ-У - не менше 10 років.

При виконанні технологічного процесу з контролю та управління об'єктами на станції МПЦ-У забезпечує:

- контроль "плюсового" та "мінусового" положення стрілки та втрати відповідного положення при вільній або зайнятій стрілочній секції;

- контроль правильності включення лінійних проводів контролю та управління стрілочним електроприводом;

- контроль вільності та зайнятості стрілочних та безстрілочних ділянок, колій приймання та відправлення;

- фіксацію короткочасного порушення стану РК;

- контроль вільності та зайнятості ділянок наближення/віддалення, прилеглих до станції перегонів;

- контроль вільності/зайнятості перегону та заняття перегону;

- контроль переключення на «макет» та стану «макета» стрілки або РК;

- контроль індивідуально замкненого стану стрілок;

- контроль замкненого/незамкненого стану індивідуальних ділянок;

- контроль заблокованого стану стрілок, секцій та світлофорів;
- контроль аварійних та передаварійних станів ТЗА МПЦ-У, об'єктів контролю та управління;
- контроль встановленого напрямку руху на прилеглих перегонах;
- контроль отримання згоди на переведення стрілки курбелем;
- контроль стану пристроїв електроживлення, у тому числі резервних;
- контроль наявності ключів-жезлів та їх повернутий стан в апараті управління;
- контроль опору ізоляції вторинних мереж живлення та кабельних ліній контролю та управління об'єктами СЦБ;
- контроль перегорання запобіжників, виключення автоматичних вимикачів, спрацьовування пристроїв захисту від комутаційних та грозових перенапруг;
- контроль розряду акумуляторної батареї;
- контроль дій ДСП і електромеханіка СЦБ (далі – ШН) при взаємодії з МПЦ-У;
- контроль включення режимів живлення світлофорів, у т. ч. режиму «Ніч» в денний час;
- контроль аварійних та передаварійних станів об'єктів контролю та управління ТЗА МПЦ-У;
- контроль сигнальних показань на світлофорах та перегорання ниток ламп світлофорів;
- безперервний контроль умов безпеки, у тому числі при встановленні маршруту, у встановленому маршруті та при відміні або розмиканні маршруту, при виконанні індивідуальних дій з об'єктами контролю та управління;
- взаємне замикання стрілок і сигналів;
- включення забороняючого показання на світлофорі, що огорожує даний маршрут у разі втрати положення стрілок;
- відображення положення стрілок і зайнятості колій, стрілочних, та безстрілочних секцій, а також інших об'єктів на автоматизованому робочому місці чергового по станції системи МПЦ-У (далі - РС ДСП) та автоматизованому робочому місці

електромеханіка СЦБ, сервері контролю та діагностування системи МПЦ-У (далі - РС ШН СКД);

- можливість маршрутного та індивідуального управління стрілками і світлофорами (для світлофорів, які використовуються в маршруті);

- проведення поїзних та маневрових переміщень відповідно за показаннями поїзних та маневрових світлофорів;

- встановлення та відміну поїзних і маневрових маршрутів із забезпеченням усіх умов безпеки відповідно до колійного розвитку станції;

- доведення стрілки в крайнє положення, якщо під час її переведення з'явилася зайнятість індивідуальних ділянок (далі – ІД), до якої входить стрілка;

- повернення стрілки в початкове положення при будь-якому її положенні, включаючи не дохід стрілки до свого нормального положення, за командою оператора або автоматичне повернення;

- індивідуальне переведення стрілки при зайнятій ІД за допомогою спеціальної команди оператора (ДСП);

- автоматичне переключення двониткових світлофорних ламп з основної нитки на резервну при виявленні обриву основної нитки;

- індивідуальне блокування/ розблокування стрілок, світлофорів, колій та секцій;

- індивідуальне чи групове замикання/розмикання стрілок;

- замикання маршрутів при окремих несправностях із прийманням і відправленням поїздів за запрошувальним сигналом або наказом;

- автоматичне посеційне та групове розмикання маршрутів;

- автоматичне розмикання невикористаної частини маршруту при кутових заїздах;

- штучне розмикання секцій;

- надання обслуговуючому персоналу необхідного сервісу для проведення процесу технічного обслуговування;

- передачу необхідної інформації іншим користувачам;

- зміну напрямку руху на перегоні;

- встановлення поїзного маршруту з автоматичною дією поїзних сигналів по головних коліях, пов'язаних з двоколійними перегонами обладнаними АБ;

– автоматичне або ручне включення режимів управління живленням ламп світлофорів: «Ручний»/«Автоматичний», та режимів горіння ламп: «День» (230 В), «Ніч» (185 В);

– перекриття всіх світлофорів відповідної горловини станції по команді оператора (ДСП);

– управління подачею кодів АЛС у РК, кодування яких передбачено проектом;

– переключення стрілок та ІД на «макет»;

– встановлення особливих поїзних та маневрових маршрутів без відкриття сигналу на дозволяюче показання з виключенням частини умов безпеки через несправне РК, втрату контролю положення стрілок та інше, при цьому стрілки, що беруть участь у особливому маршруті, замикаються;

– підключення систем охоронної та пожежної сигналізації для зняття та архівації про спрацьовування та несправності цих систем;

– архівування інформації про стан об'єктів контролю та управління, дій ДСП при управлінні об'єктами СЦБ, даних діагностики роботи ТЗА МПЦ-У.

При виконанні технологічного процесу з контролю та управління об'єктами на станції МПЦ-У виключає:

– відкриття вхідного світлофора при встановленні маршруту на зайняту колію;

– переведення стрілок під рухомим складом;

– відкриття світлофорів, що відповідають даному маршруту, якщо стрілки не встановлені в належне положення;

– переведення стрілок, що входять до маршруту, або відкриття світлофора ворожого маршруту при відкритому світлофорі, що огорожує встановлений маршрут.

– відкриття вхідного світлофора на зайняту колію, вихідного світлофора - на зайняту першу ділянку віддалення перегону, крім відкриття за запрошувальним сигналом у випадку встановленого особливого маршруту;

– встановлення поїзного або особливого поїзного маршруту на колію, на яку встановлений будь-який зустрічний маршрут;

– встановлення маневрового або маневрового особливого маршруту на колію, на яку встановлений зустрічний поїзний або поїзний особливий маршрут;

- встановлення поїзного, маневрового або особливого маршруту, який збігається по трасі або пересікає будь-який встановлений маршрут;
- встановлення та наявність зустрічних маневрових або особливих маневрових маршрутів на безстрілочну ділянку колії в горловині станції;
- переведення стрілки, яка замкнута в будь-якому маршруті, індивідуально замкнена або заблокована;
- переведення стрілки, яка входить у зайняту і не замкнену секцію, без введення відповідальної команди;
- встановлення маршруту, якщо відсутній контроль положення стрілки, крім особливого маршруту при встановленні його через стрілку, яка втратила контроль положення;
- встановлення та замикання маршруту при зайнятій секції, крім особливого маршруту при встановленні його через хибно зайняту секцію;
- відкриття сигналу при зайнятій секції, що входить до маршруту, крім відкриття за запрошувальним сигналом у випадку встановленого особливого маршруту через хибно зайняту ІД;
- встановлення маршруту відправлення (крім особливого маршруту), якщо перегін не встановлений на відправлення або якщо при НАБ не отримана згода із сусідньої станції на встановлення маршруту відправлення на цю станцію;
- встановлення маршруту на перегін, якщо раніше на перегін був відправлений поїзд із ключем-жезлом і ключ-жезл не повернутий в апарат управління.
- збереження дозволяючого показання на світлофорі, який огорожує маршрут, при штучному розмиканні секцій по трасі маршруту;
- збереження на світлофорі погаслого стану (відсутність показань) при перегорянні лампи дозволяючого показання;
- збереження на світлофорі дозволяючого показання з витримкою часу більше 4 с при втраті контролю положення стрілок, що входить у маршрут або є охоронними для даного маршруту при відсутності живлення контролю положення стрілок;
- збереження на світлофорі дозволяючого показання при зайнятості секції, за винятком першої секції маневрового маршруту;

- розмикання поїзного, маневрового або особливого маршруту без перекриття сигналу;
- відміни маршруту без необхідної витримки часу при зайнятості ділянки наближення;
- відміни маршруту при зафіксованому короткочасному порушенні стану РК під час прослідування рухомого складу;
- посекційного розмикання секцій маршруту при зафіксованому короткочасному порушенні стану РК;
- штучного розмикання секції, яка має короткочасне порушення стану РК без введення оператором (ДСП) відповідальної команди щодо виконання умов безпеки руху поїздів на цій секції;
- розмикання секцій маршруту при переключенні живлення РК у результаті неодноразової роботи колійних реле;
- перекриття сигналів при переключенні фідерів живлення, якщо час переключення не перевищує нормативний;
- встановлення поїзних і маневрових маршрутів, якщо відсутній контроль положення охоронних стрілок, або контроль вільності негабаритної ділянки, крім особливого маршруту (при знятті ДСП перевірки відповідного контролю маршрут повинен встановлюватися, але світлофор на дозволяюче показання не повинен відкриватися);
- встановлення поїзних, маневрових та особливих маршрутів при відсутності підтвердження від оператора (ДСП) сприйняття інформації, встановленої по команді нагадування;
- встановлення поїзного маршруту до світлофора прикриття при перегорянні на світлофорі прикриття лампи забороняючого вогню, якщо від цього світлофору не встановлено маршрут. Така дія може бути виконана введенням відповідної відповідальної команди ДСП;
- встановлення маневрового маршруту до світлофора прикриття при перегорянні на світлофорі прикриття лампи забороняючого вогню, якщо від цього світлофору не встановлено маршрут. Така дія може бути виконана введенням відповідної відповідальної команди ДСП;
- отримання помилкового контролю положення стрілки при переплутуванні лінійних проводів;
- зміну напрямку руху при зайнятому перегоні. Така дія може бути виконана введенням відповідної відповідальної команди ДСП.

2.1.3 Склад МПЦ-У. Функціональна схема мікропроцесорної централізації МПЦ-У наведена на рисунку 2.1. Згідно з рисунком МПЦ-У складається з наступних підсистем:

- підсистема контролю та управління (ПКУ);
- підсистема зв'язку з об'єктом (ПЗО);
- підсистема каналів зв'язку (ПКЗ);
- підсистема взаємодії з оператором (ПВО);
- підсистема електроживлення (ПЕ);
- підсистема контролю та діагностування (ПКД).

ПКУ відповідно до функцій МПЦ-У виконує наступні основні функції:

- технологічного управління у основному та допоміжному режимах;
- контролю стану об'єктів на станції;
- забезпечення безпеки руху поїздів на апаратному та програмному рівні;
- контролю та діагностування власних пристроїв, ліній зв'язку та пристроїв ПЗО.

Структурна схема підсистеми контролю та управління наведена на рисунку 2.2.

Підсистема зв'язку з об'єктами виконує наступні основні функції:

- опитування, приймання та нормалізацію сигналів для контролю стану об'єктів на станції таких, як стрілка, світлофор, РК, пристроїв СЦБ на перегонах, стану контактів реле та тощо;
- формування сигналів для управління такими об'єктами як стрілка, світлофор, реле та тощо;
- виконання алгоритмів щодо встановленого порядку управління кожним об'єктом (стрілкою, світлофором, реле тощо);

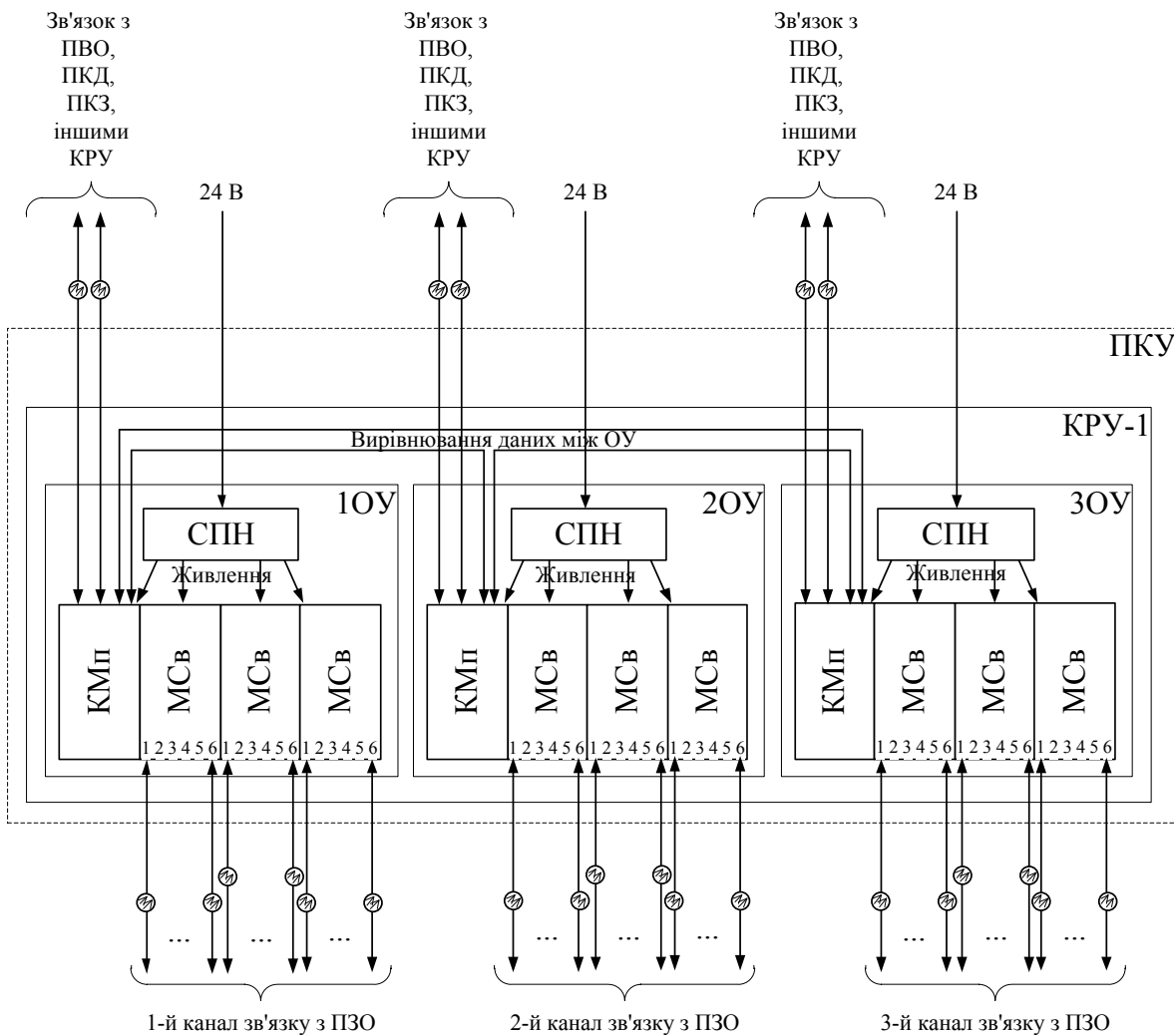


Рисунок 2.2 – Структурна схема ПКУ

- забезпечення безпеки руху поїздів на апаратному та програмному рівні;
 - захист вхідних та вихідних кіл зв'язку з об'єктом від комутаційних і грозових перевантажень та коротких замикань;
 - підключення та розподілення кабелів у МПЦ-У;
 - контроль і діагностування власних пристроїв та елементів захисту;
 - контроль опору ізоляції колійних та постових кабелів.
- Структурна схема ПЗО наведена на рисунку 2.3.

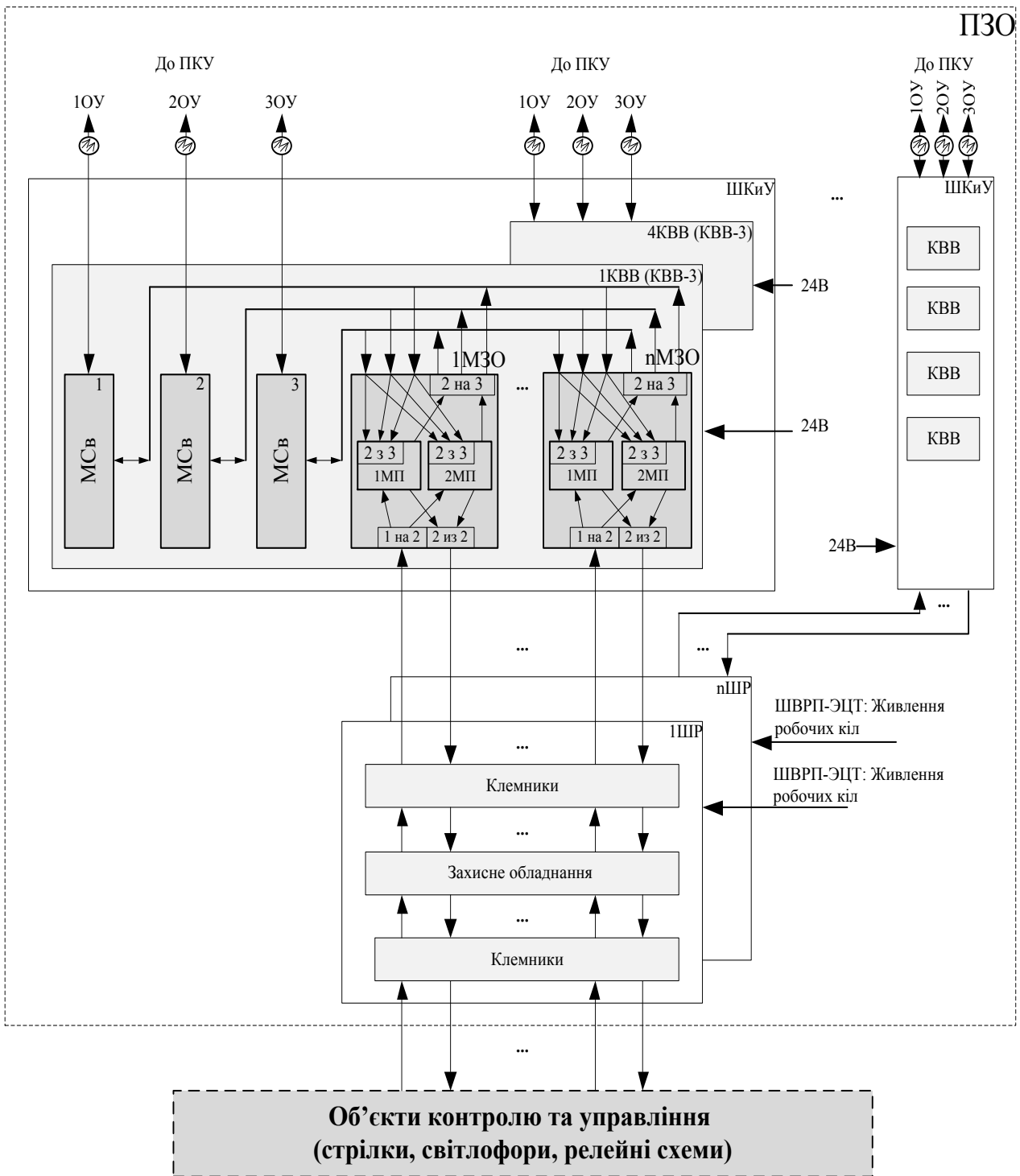


Рисунок 2.3 – Структурна схема ПЗО

Зв'язок між ПКУ та ПЗО здійснюється за принципом «точка-точка» через послідовні оптоволоконні радіальні канали зв'язку за трьома напрямками.

Структурна схема зв'язку між ПКУ та ПЗО наведена на рисунку 2.4.

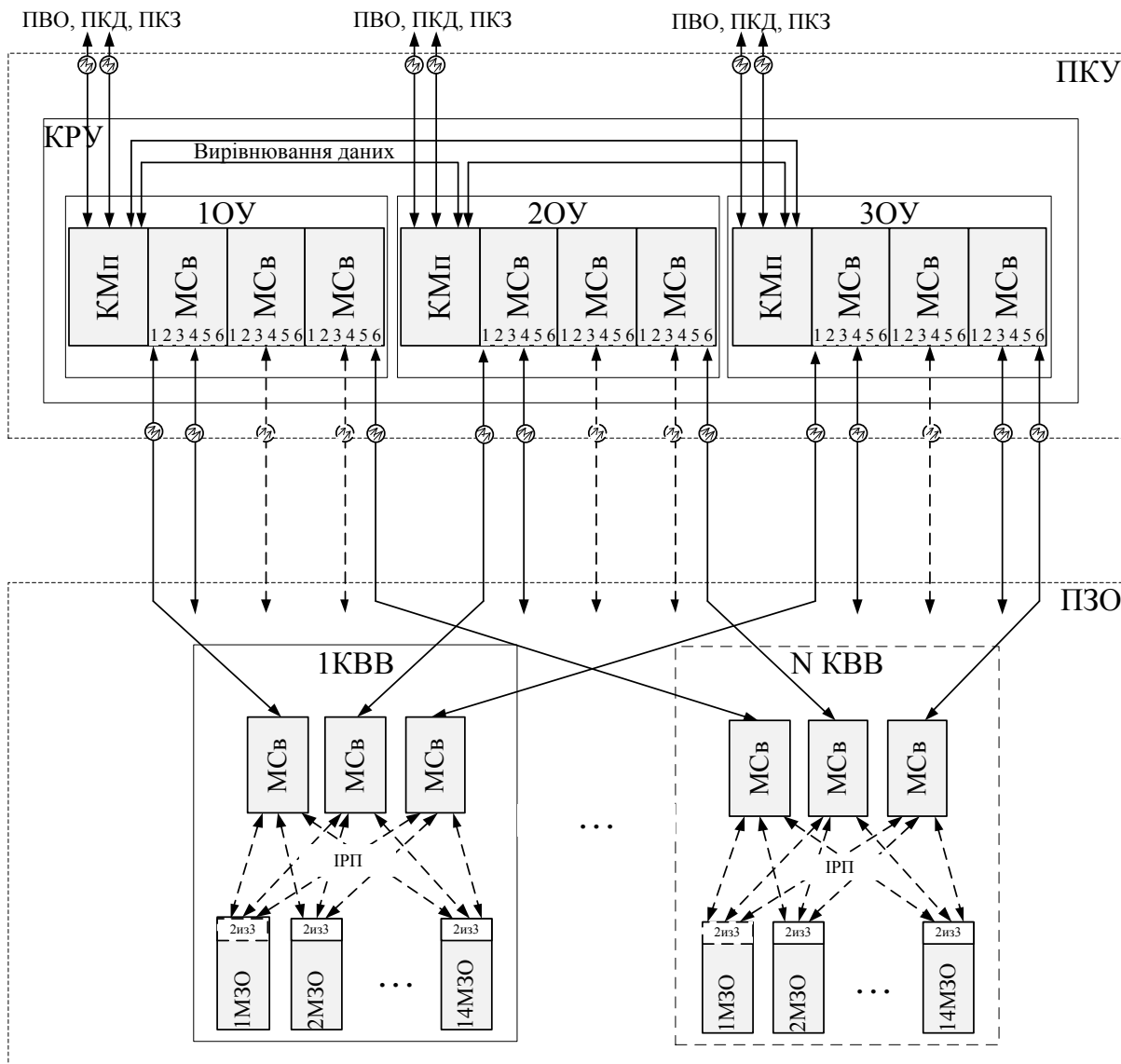


Рисунок 2.4 – Структурна схема зв'язку між ПКУ та ПЗО

ПКЗ виконує наступні основні функції:

- забезпечення зв'язку між підсистемами ПКУ, ПВО, ПЕ та ПКД;
- забезпечення зв'язку з зовнішніми системами верхнього рівня;
- приймання сигналів точного часу, розмноження та ретрансляцію їх до підсистем МПЦ-У;

– контроль та діагностування власних технічних і програмних засобів.

Структурна схема організації мережевого обміну між підсистемами ПКУ, ПВО та ПКД наведена на рисунку 2.5.

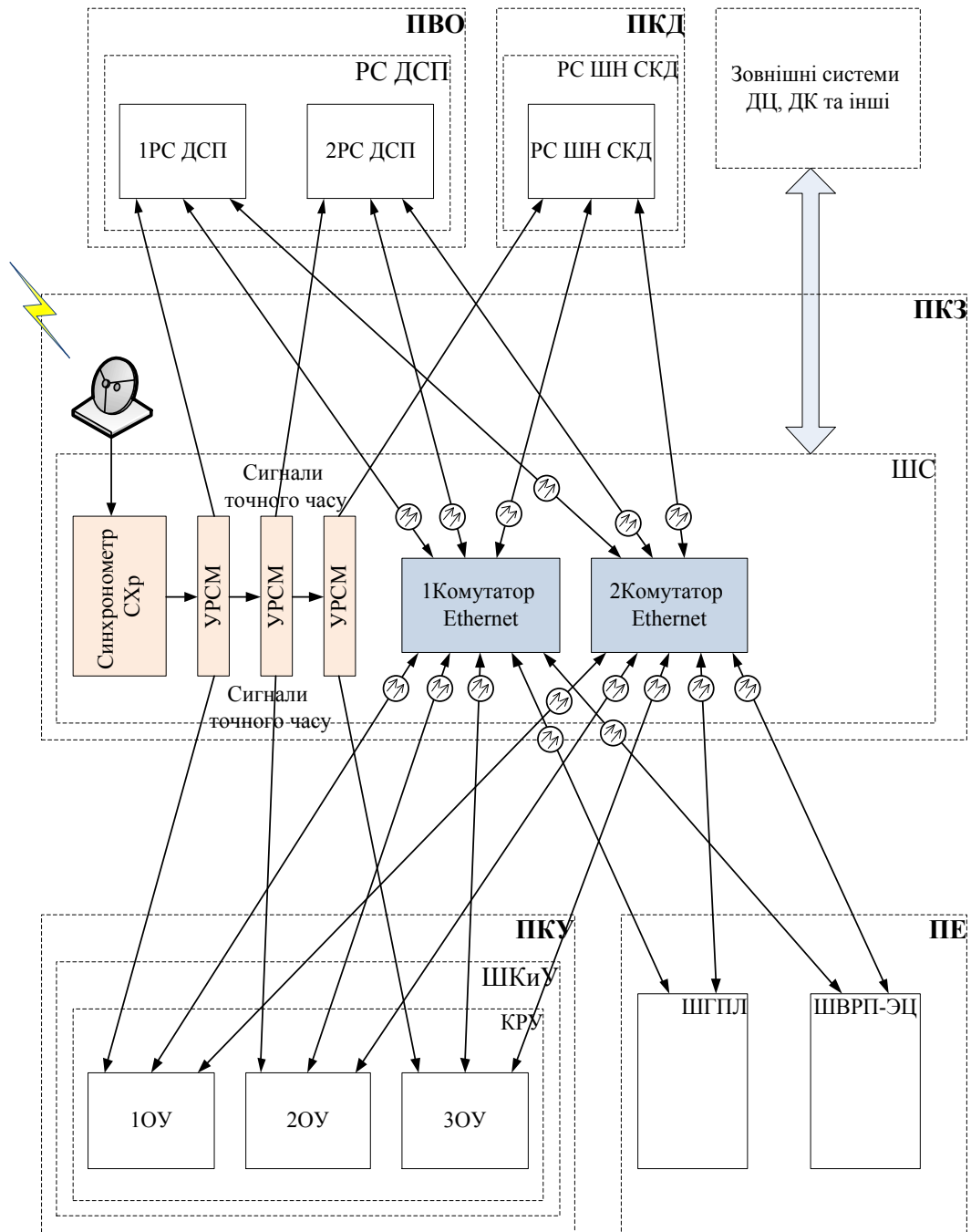


Рисунок 2.5 - Структурна схема ПКЗ

Зв'язок між підсистемами забезпечується за рахунок організації радіальної дубльованої оптоволоконної мережі на базі інтерфейсу Ethernet 100Base-FX за принципом «точка-точка» на основі промислових комутаторів Ethernet.

Зв'язок з зовнішніми системами забезпечується за рахунок організації шлюзу між МПЦ-У та зовнішніми системами, з одного боку якого інтерфейс МПЦ-У з іншого боку – інтерфейс зовнішньої системи.

Приймання сигналів точного часу здійснюється з космічних апаратів глобальних навігаційних систем NAVSTAR (супутникова навігаційна система США) і ГЛОНАСС (супутникова навігаційна система Російської Федерації). Розмноження та ретрансляція сигналів точного часу здійснюється за допомогою підсилювачів.

ПВО виконує наступні основні функції:

- надання ДСП функцій взаємодії з МПЦ-У та управління поїзною роботою в реальному масштабі часу;
- надання ДСП в графічному, текстовому і табличному виді достовірної інформації про поїзне положення на станції та суміжних перегонах, стан МПЦ-У і об'єктів контролю і управління в реальному масштабі часу;
- формування звукової і світлової сигналізації для ДСП при виникненні відповідних подій та тривоги;
- відображення журналу подій і несправностей МПЦ-У та об'єктів контролю і управління;
- безпечне формування команд управління в ПКУ за командами ДСП;
- приймання від ПКУ інформації про поїзне положення на станції;
- приймання від ПКУ та сервера контролю і діагностування інформації про стан МПЦ-У та об'єктів контролю і управління;
- передача до сервера контролю і діагностування інформації про дії ДСП для архівації і протоколювання;
- контроль та діагностування власних технічних і програмних засобів.

Структурна схема ПВО наведена на рисунку 2.6.

ПВО складається з наступних технічних засобів:

- дві ідентичні робочі станції 1РС ДСП та 2РС ДСП які розроблені ПрАТ «СНВО «Імпульс», що має серійний випуск;
- пульт допоміжного управління ПВУ;
- кнопки (основна та резервна) введення відповідальних команд.

Дві робочі станції працюють у «гарячому» резерві і є незалежними одна від одної. Одна робоча станція вважається основною, інша – резервною. ДСП для виконання своєї роботи може використовувати одночасно основну та/або резервну робочу станцію.

Управління поїзною роботою та об'єктами контролю та управління здійснюється за допомогою клавіатури та маніпулятора типа «миша» на моніторі робочої станції.

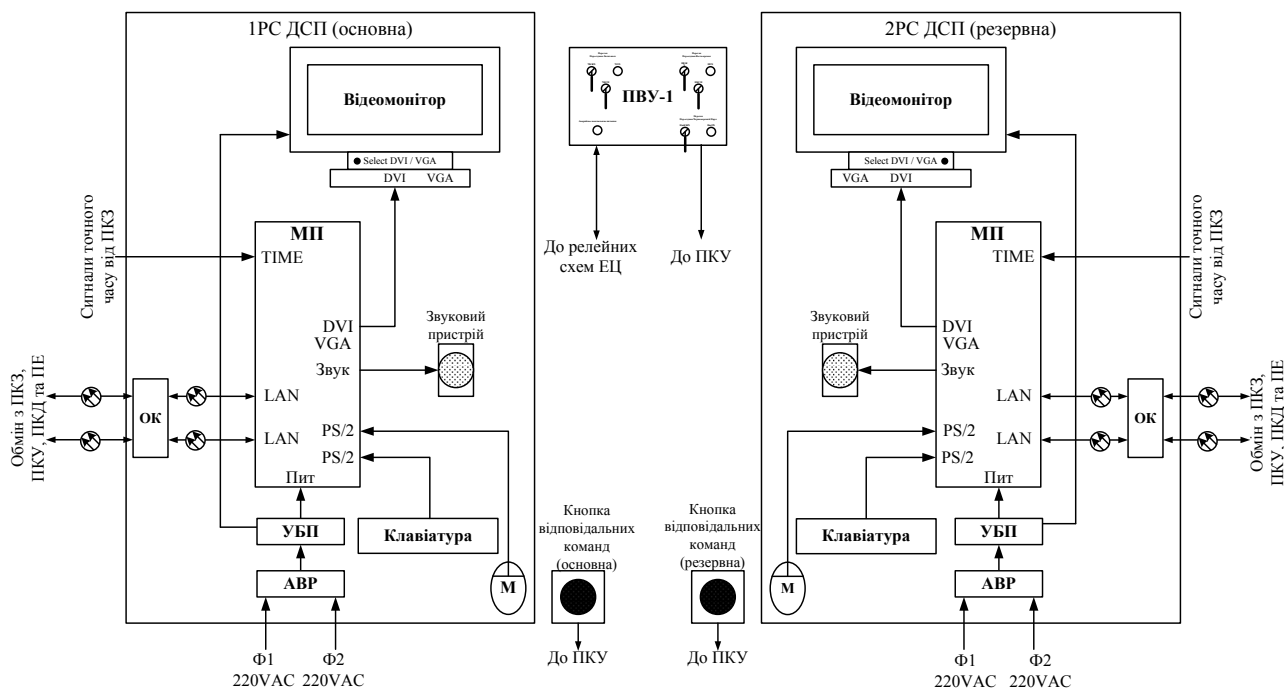


Рисунок 2.6 – Структурна схема ПВО

Надання інформації про поїзне положення на станції та суміжних перегонах, про стан МПЦ-У і об'єктів контролю та управління, відображення світлової сигналізації та журналу подій та несправностей здійснюється за допомогою монітора.

Формування звукової сигналізації здійснюється за допомогою звукових пристроїв, які підключені до кожної робочої станції.

Обмін інформацією з ПКУ та ПВО здійснюється за допомогою ПКЗ через дубльовану радіальну оптичну мережу Ethernet 100Base-FX.

На ПВУ можуть бути розміщені додаткові елементи контролю та управління такі, як ключі-жезли, ключі включення схеми зміни напрямку, кнопки дистанційного відключення живлення, контроль стану ЩВПУ, та виключеного стану вхідного до релейного приміщення живлення, та інші в залежності від окремої станції.

Робочі станції (1РС ДСП та 2РС ДСП) повністю ідентичні і відрізняються тільки розташуванням тумби та стола, та наявністю у комплекті принтера. РС – це сумісний з ІВМ-РС/АТ комп'ютер, який призначений для промислового застосування.

РС забезпечує як цілодобовий, так і змінний режим роботи з урахуванням проведення технічного обслуговування.

Загальний вигляд РС представлений на рисунку 2.7.

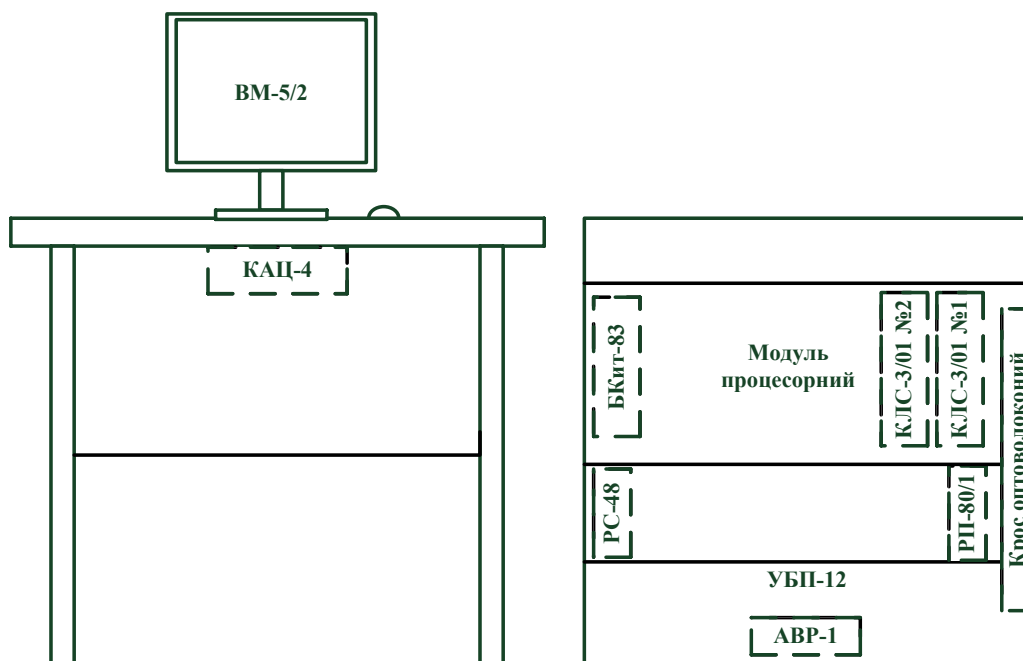


Рисунок 2.7 – Загальний вигляд та розміщення пристроїв робочої станції

До складу ПС5120.58 та ПС5120.59 входять:

- модуль процесорний базовий МПБ-1/18;
- контролер локальної мережі КЛС-3/01 - 2 шт.;

- контролер відеомоніторів КВМ-1/2;
- блок з'єднувальний БСд-51;
- розподільювач сигналів РС-48;
- крос оптоволоконний (ОК - 4 канали);
- пристрій аварійного включення резерву АВР-1;
- розподільювач живлення РП-80/1 (тільки у складі ПС5120.58 для розподілу живлення для принтеру);
- пристрій безперебійного живлення УБП-12;
- відеомонітор ВМ-5/2;
- маніпулятор "миша" оптичний ММО-1;
- клавіатура алфавітно-цифрова КАЦ-4.

Для надійної роботи МПЦ-У застосовується підсистема електроживлення, що забезпечує гарантовану роботу електронних пристроїв СЦБ при виникненні гроз, коротких замикань в контактній мережі та інших перешкод.

Дана ПЕ забезпечує електроживлення пристроїв електричної централізації, як на основі релейних систем, так і на мікропроцесорній основі. В системі застосовується спеціальна апаратура захисту від джерел перешкод з лінії. Основними компонентами підсистеми електроживлення МПЦ-У є шафи ШГПЛ та ШВРП-ЕЦ.

ПЕ виконує наступні основні функції:

- введення та формування первинного електроживлення;
- формування вторинного гарантованого електроживлення;
- електроживлення вогнів світлофорів, стрілочних електроприводів, РК, релейних схем та інших пристроїв СЦБ;
- електроживлення пристроїв МПЦ-У;
- захист кіл первинного та вторинного електроживлення;
- розподіл електроживлення;
- контроль стану та параметрів вхідних та вихідних кіл електроживлення.

Діагностування технічних і програмних засобів здійснює підсистема контролю та діагностування (ПКД), що спрямована на виконання наступних основних цілей або завдань:

- зменшення часу існування зниження рівня безпеки та прискорення відновлення працездатності або правильності функціонування за рахунок автоматизації пошуку і визначення

причини виникнення відмови, контролю правильності функціонування складових частин та формування сигналів оповіщення обслуговуючого персоналу щодо виникнення порушень (збоїв) в роботі. Середній час відновлення МПЦ-У здійснюється за допомогою заміни несправних компонентів на справні, взяті із аварійного відновлюваного запасу або запасних інструментів та приладів (далі - АВЗ (ЗП)) - 0,5 року;

- прогнозування технічного стану за рахунок виявлення погіршення умов експлуатації (наприклад, підвищення температури усередині шафи або зниження опору електричної ізоляції тощо) і формування попереджувальної сигналізації;

- оперативного оповіщення персоналу про виникаючі порушення нормальної експлуатації об'єктів контролю та управління і/або умов безпечної експлуатації;

- протоколювання інформації для своєчасного і однозначного відображення подій та порушень, а також про встановлені граничні значення, стани параметрів, дії оператора, часу виявлення порушення і часу підтвердження приймання (квітування) оператором відповідного сигналу порушення.

Діагностування передбачає контроль технічного стану як об'єктів контролю і управління (стрілочні електроприводи, світлофори, реле), так і власних технічних та програмних засобів, каналів зв'язку, кіл вихідних та входних каналів МПЦ-У.

Технічні і програмні засоби діагностування вбудовані в компоненти МПЦ-У, чим забезпечується самодіагностування.

Контроль та діагностування здійснюється на трьох рівнях:

- нижній рівень утворюють засоби контролю, вбудовані в компоненти МПЦ-У (модулі сигналів світлофорів (далі - МСС), модулі стрілок (далі - МСт), модулі автоматичної локомотивної сигналізації (далі – МАЛС), модулі безпечної нормалізації (далі - МБН), модулі безпечного формування (далі - МБФ), модулі зв'язку МСв зі складу КРУ, МСв зі складу КВВ (далі МСв зі складу КРУ, МСв зі складу КВВ), контролери мікропроцесорні КМп (далі КМп), робочі станції чергового по станції РС ДСП (далі - РС ДСП), робочі станції електромеханіка РС ШН (далі - РС ШН), шафи);

- середній рівень утворюють засоби збирання даних за допомогою каналів зв'язку;

– верхній рівень утворюють засоби реєстрації та відображення діагностичної інформації для обслуговуючого персоналу.

Автоматичний контроль стану технічних і програмних засобів МПЦ-У виконується після включення електроживлення та безперервно в процесі роботи.

Після включення електроживлення технічні і програмні засоби системи виконують:

– перевірку відповідності складу та конфігурації МПЦ-У проекту;

– перевірку відповідності версії ПЗ складу та конфігурації МПЦ-У;

– контроль працездатності окремих вузлів, кіл, каналів зв'язку;

– контроль цілісності ПЗ.

Якщо результати контролю позитивні, виконується перехід до виконання основних функцій.

Структурна схема ПКД наведена на рисунку 2.8.

ПКД виконує наступні основні функції:

– контроль працездатності та правильності функціонування технічних і програмних засобів МПЦ-У;

– контроль працездатності та правильності функціонування пристроїв СЦБ;

– контроль працездатності каналів зв'язку;

– збір, реєстрація, протоколювання і архівація параметрів функціонування об'єктів контролю та управління, МПЦ-У, пристроїв СЦБ, дій ДСП;

– надання електромеханіку (далі – ШН) в графічному, текстовому і табличному виді достовірної інформації про поїзну ситуацію на станції в реальному масштабі часу;

– надання ШН оперативної та архівної інформації про стан МПЦ-У, пристроїв СЦБ і діях ДСП;

– формування звукової та світлової сигналізації по виникаючих подіях і тривогах;

– контроль та діагностування власних технічних і програмних засобів.

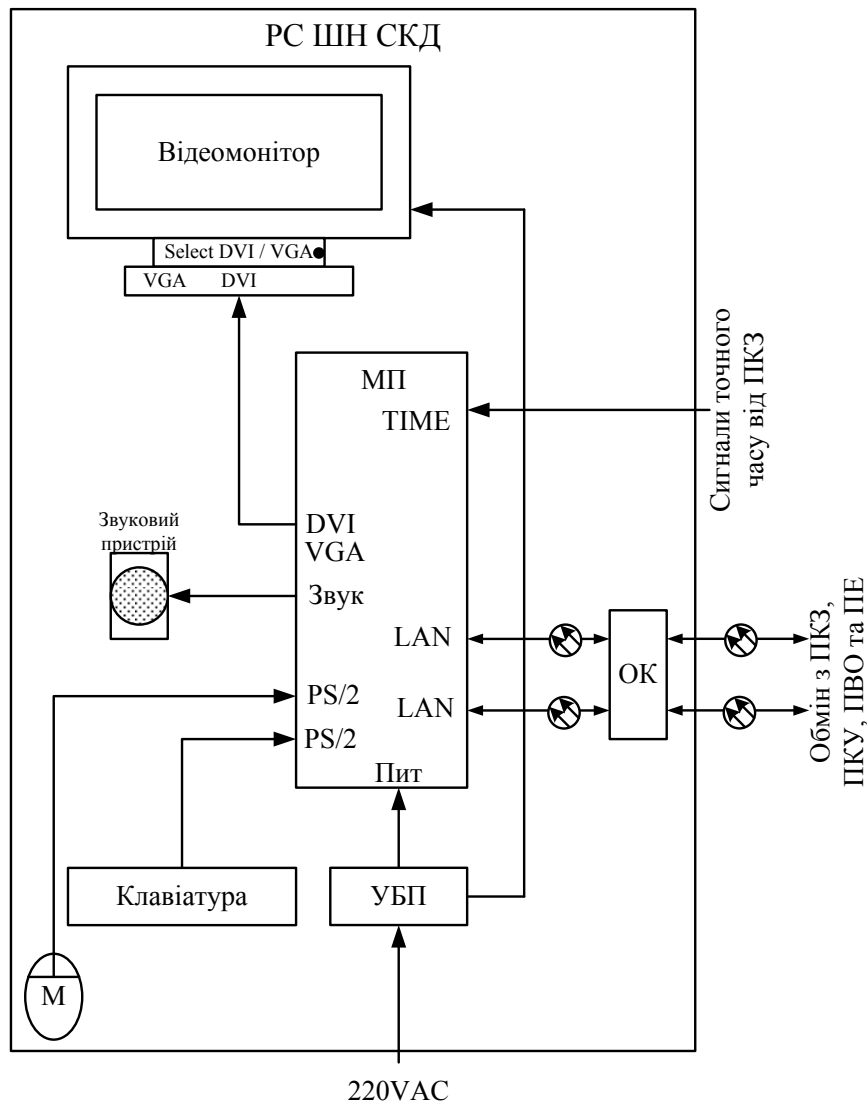


Рисунок 2.8 – Структурна схема ПКД

2.2 Опис та робота складових частин МПЦ-У

Структурна схема МПЦ-У наведена на рисунку 2.1.

Апаратна частина системи МПЦ-У складається з наступного обладнання:

- шафи контролю та управління ШКіУ;
- шафи сполучення ШС-5;
- шафи розподільчої ШР-5;
- робочої станції РС ДСП та РС ШН СКД;
- пульта допоміжного управління ПВУ-1;

– підсистеми електроживлення (наприклад - шафи ввідно-розподільчої перетворюючої ШВРП-ЕЦТ та шафи гарантованого живлення логіки ШГПЛ для ЕЦ малих станцій).

2.2.1 Шафа контролю і управління ШКіУ. Шафа контролю та управління (далі - ШКіУ) будується за агрегатно-модульним принципом і забезпечує можливість розробки об'єктно-орієнтованих комплексів контролю і управління у вигляді технічно закінчених виробів, а саме шаф (рис. 2.9). ШКіУ є виробом, що не обслуговується, окрім виконання регламентних і ремонтних робіт.

ШКіУ складається з наступних взаємозв'язаних частин:

– постійної, що визначає конструктивну компоновку пристроїв ШКіУ з необхідним захистом від проникнення твердих тіл і води (IP21);

– змінної, що забезпечує об'єктну орієнтацію ШКіУ та компонується з різної кількості складових частин.

Постійна частина ШКіУ містить шафу, внизу якої встановлений каркас монтажний КМЗ зі складу ШКіУ призначений для встановлення модулів фільтрів МФл (далі – МФл).

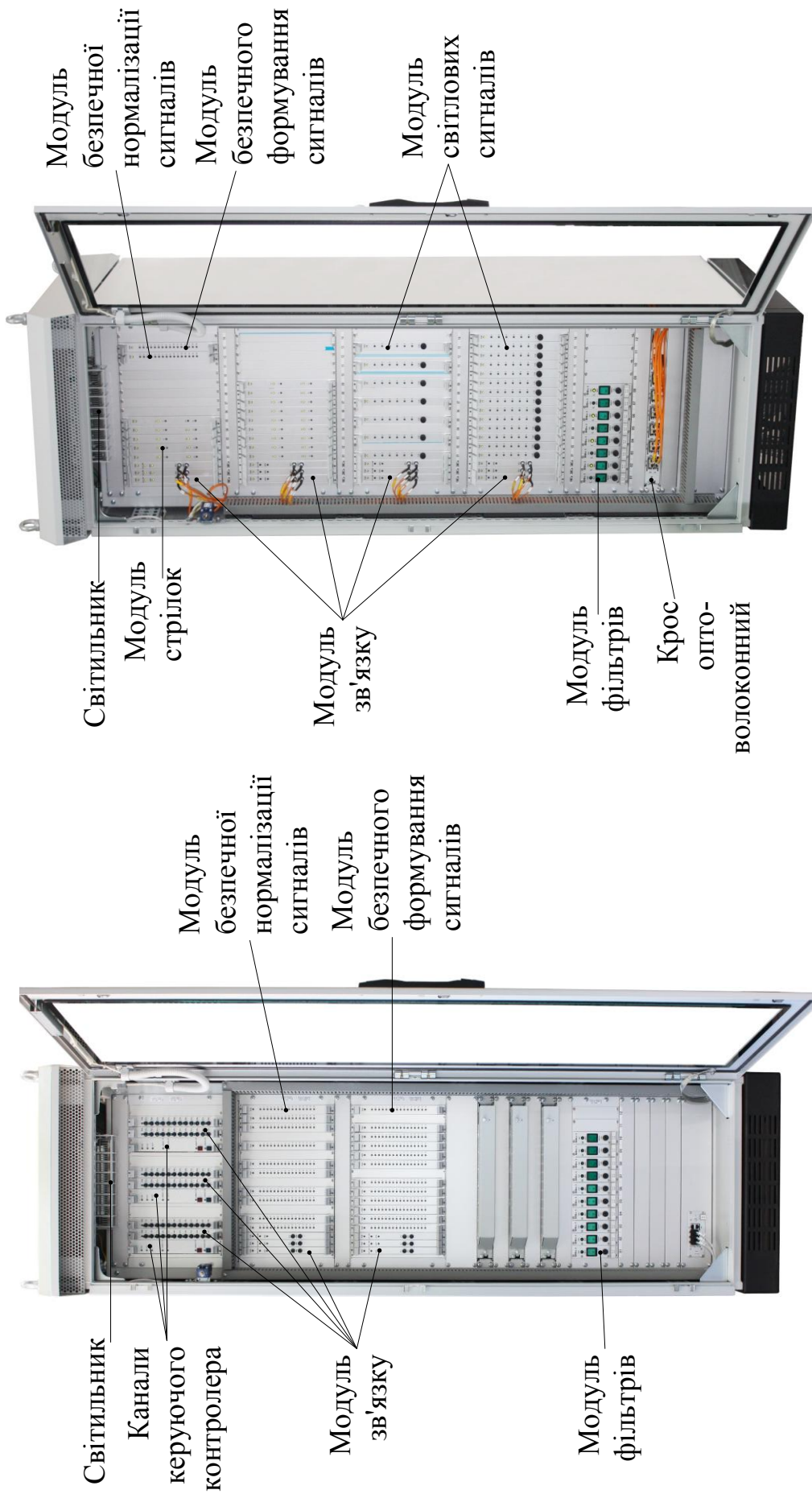
Змінна частина ШКіУ містить:

– центральний пристрій контролю і управління - контролер резервованій управляючий (КРУ), до складу якого входять три обчислювача управляючих (ОУ). У кожному ОУ встановлюються центральний обчислювальний пристрій – контролер КМп та модулі зв'язку МСв зі складу КРУ. ШКіУ може мати виконання, у яких КРУ відсутній;

– від одного до трьох (до чотирьох за відсутності КРУ) контролерів вводу-виводу КВВ зі складу ШКіУ, у який встановлюються модулі зв'язку з об'єктом (далі - МЗО). ШКіУ може мати виконання, у яких контролер вводу-виводу (далі - КВВ зі складу ШКіУ) відсутній;

– від одного до 12 модулів фільтрів МФл, які встановлюються в каркас монтажний КМЗ зі складу ШКіУ і призначені для введення, захисту і розподілу електричного живлення 24 В;

– до дев'яти кросів оптоволоконних для організації зв'язку між КРУ та КВВ зі складу ШКіУ, а також між пристроями верхнього рівня через оптичні кабелі;



а) ШКІУ з керуючим контролером

б) ШКІУ без керуючого контролера

Рисунок 2.9 – Зовнішній вигляд шафи контролю та управління

– розподільювач сигналів РС, який призначений для підключення сигналу мережі єдиного часу. У виконаннях ШКіУ, у яких КРУ відсутній, РС також відсутній;

– комплект монтажних частин.

У ШКіУ здійснюється наступний контроль пристроїв шафи:

– вимірювання значення температури усередині шафи ШКіУ;

– контроль стану дверей шафи (закриті/відкриті).

Фонова діагностика ШКіУ включає:

– виявлення відмов складових частин ШКіУ ;

– передачу діагностичної інформації до ПКД;

– відображення стану пристроїв ШКіУ на пристроях індикації ПКД;

– архівацію інформації про стан пристроїв ШКіУ;

– управління індикаторами непрацездатності шафи і модулів ШКіУ.

Виявлення відмов та збоїв у ШКіУ відбувається на трьох рівнях ієрархії:

– на першому рівні (рівень КВВ зі складу ШКіУ) працює самодіагностика МЗО, МСв зі складу КРУ, МСв зі складу КВВ, КМп, виконується контроль справності зв'язку з КМп і діагностика стану ліній зв'язку МЗО з об'єктом контролю та управління;

– на другому рівні (рівень КРУ) кожен ОУ збирає та обробляє діагностичну інформацію від МЗО, МСв зі складу КРУ, МСв зі складу КВВ, доповнює її результатами контролю обміну КМп з МЗО, МСв зі складу КРУ, МСв зі складу КВВ і сусідніми КМп та результатами контролю пристроїв шафи, власної самодіагностики і відправляє до ПКД по мережі Ethernet FX;

– на третьому рівні (рівень ПКД) виконується обробка, візуалізація та архівування отриманої інформації від КРУ.

Електричне живлення ТЗА ШКіУ здійснюється напругою постійного струму з номінальним значенням 24 В, та можливим відхиленням напруги від 19,2 до 30 В. Величина струму, який споживає шафа ШКіУ залежить від кількості і видів встановлених в нього пристроїв.

Електроживлення допоміжних пристроїв шафи ШКіУ (світильники, розетки в шафі та інше) здійснюється від мережі змінного струму з номінальним значенням 220 В, 50 Гц.

Введення кросових кабелів до МЗО і оптичних кабелів (у тому числі і патч-кордів) в ШКіУ може здійснюватися як знизу - через цоколь, так і зверху - через дах. Кросові кабелі укладаються в петлі на бокових стінах у задній частині ШКіУ. Над кожним КВВ-3 ззаду знаходяться петлі для горизонтальної прокладки кросових кабелів.

Захист кіл ШКіУ від дії зовнішніх електромагнітних завад забезпечується застосуванням екранованих кросових кабелів, екрани яких з'єднуються з корпусом ШКіУ при введенні їх в шафу за допомогою гвинтових затискачів Wago.

Для захисту пристроїв від несанкціонованого доступу ШКіУ оснащений вбудованими замками дверей з можливістю опломбування передніх і задніх дверей з застосуванням спеціальних пристосувань, що є на дверях. Охолодження шаф ШКіУ виконується за рахунок природної конвекції повітря.

Поточний стан пристроїв шафи ШКіУ можливо визначити по двох індикаторах НОРМА та НЕИСПРАВНОСТЬ на передніх дверях ШКіУ.

КРУ складається з наступних технічних засобів (див. рис. 2.10):

- каркаса монтажного КМЗ для встановлення елементів зі складу КРУ;

- трьох ОУ кожен з яких складається з:

- а) одного КМп, який призначений для виконання основних алгоритмів функціонування МПЦ-У;

- б) одного стабілізованого перетворювача напруги СПН, який призначений для забезпечення живлення ОУ необхідними номіналами напруги;

- в) від одного до трьох МСв зі складу КРУ, які призначені для організації зв'язку з ПЗО.

Три ОУ логічно резервують один одного та здійснюють вирівнювання даних між собою за принципом «2 із 3».

Каркас монтажний КМЗ для встановлення елементів зі складу КРУ призначений для встановлення та фіксації всіх модулів КРУ. Він має в своєму складі три генмонтажні плати зі з'єднувачами, на яких виконана комутація зв'язків між СПН, КМп, МСв зі складу КРУ та з'єднувачами в кожному ОУ.

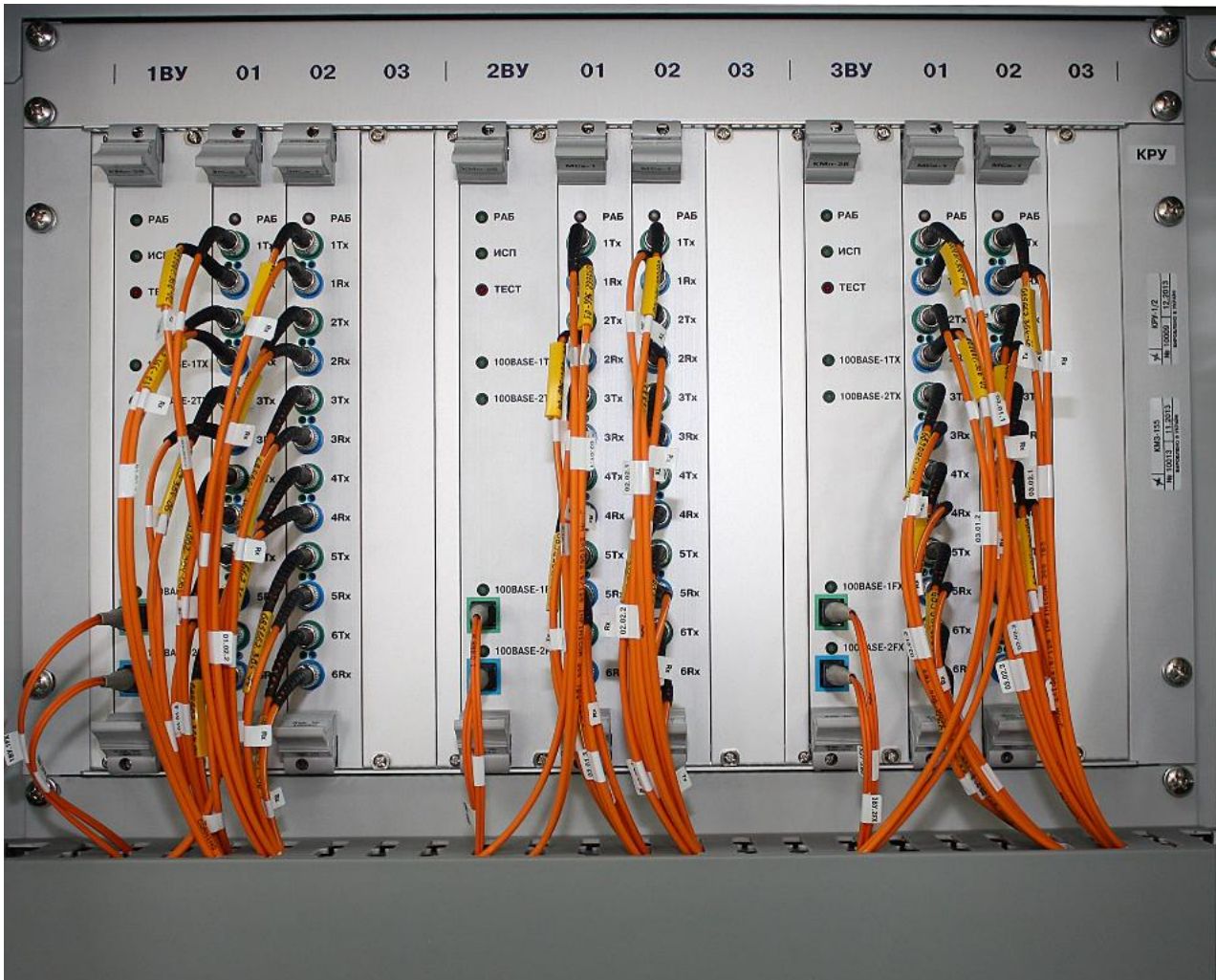


Рисунок 2.10 – Загальний вид КРУ

Контролер мікропроцесорний КМп (див. рис. 2.11) входить до складу ОУ, який є функціональною групою у складі КРУ, і виконує операції по прийманню, обробці і видачі даних або команд в модулі ПЗО згідно з функціями управління, що реалізуються в КРУ.

КМп встановлюються в КМЗ зі складу КРУ, на відповідні місця, обладнані спеціальними кодувальними штифтами, що забезпечують правильне встановлення у каркас.

Контролер у складі КРУ виконує наступні функції:

- обробку даних і управління згідно з алгоритмами прикладних програм;
- зберігання стартових програм у пам'яті;
- програмування і зберігання прикладних програм у пам'яті;
- приймання та обробку сигналів мережі єдиного часу;

- вихід по двох каналах Ethernet 100Base-FX на оптоволоконні лінії зв'язку;
- вихід по двох каналах Ethernet 100Base-TX на лінії зв'язку «вита пара» для організації міжконтролерних зв'язків в межах КРУ та між трьома ОУ;
- зв'язок з кожним з трьох МСв зі складу КРУ за допомогою паралельної мультіплексної шини;
- вихід по каналу UART в лінію зв'язку RS-422 (повний дуплекс) для роботи МПЦ-У в режимі технічного обслуговування;
- зберігання інформації і конфігураційних параметрів в енергонезалежній пам'яті.



Рисунок 2.11 – Загальний вид модуля КМп

КМп має у своєму складі сторожовий таймер, що відстежує запуск контролера при включенні електроживлення і виконує апаратне скидання при «зависанні» програм ініціалізації та самодіагностування. Крім того КМп має сторожовий таймер

контролю виконання програм, по закінченню роботи якого виконується апаратне скидання (перезапуск).

КМп забезпечує підтримку налагодження програм функціонування за командами інженерної персональної електронно-обчислювальної машина ПЕОМ (далі – ПЕОМ) через інтерфейс RS-232, що підключається безпосередньо до КМп.

Модуль зв'язку МСв (див. рис. 2.12) зі складу КРУ є апаратно-програмним комутатором повідомлень (на введення та виведення) між КМп і шістьма модулями зв'язку МСв зі складу КВВ-3 за допомогою оптоволоконних ліній.



Рисунок 2.12 – Загальний вид модуля МСв

МСв зі складу КРУ встановлюється в КМЗ для встановлення елементів зі складу КРУ на відповідні місця, обладнані спеціальними кодувальними штифтами, що забезпечують правильне встановлення їх у каркас. МСв зі складу КРУ виконаний на базі сигнального процесора DSP (далі - DSP), який має внутрішню пам'ять програм і

пам'ять даних. Обмін даними між МСв зі складу КРУ і КМп здійснюється за ініціативою КМп командами запису/читання інтерфейсної пам'яті DSP.

Модуль МСв забезпечує асинхронне одночасне напівдуплексне введення і виведення даних через шість послідовних каналів виходу на оптичні лінії зв'язку (до каналу відносяться кола приймання/видачі даних при забезпеченні зв'язку з МСв зі складу КВВ), а також одночасний обмін з КМп.

Канали виходу на оптичні лінії зв'язку виконані на базі UART. Швидкість передачі даних в лінію по кожному каналу встановлюється програмою функціонування МСв зі складу КРУ при ініціалізації під час включення електроживлення і дорівнює 3686400 біт/с.

При включенні електроживлення в пам'ять програм DSP завантажується програма функціонування МСв зі складу КРУ з постійної пам'яті. Пам'ять програм недоступна процесору КМп.

МСв зі складу КРУ обладнаний схемою сторожового таймера, що забезпечує контроль виконання програми функціонування DSP. При зависанні програми DSP або прийманні сигналу скидання (перезапуску) від КМп виконується перезавантаження програми функціонування з постійної пам'яті.

Введення та виведення даних через шість послідовних каналів МСв зі складу КРУ здійснюється за допомогою оптоволоконних ліній зв'язку через оптичні приймачі і оптичні передавачі із з'єднувачами ST, які забезпечують підключення багатомодового оптоволоконного кабелю з довжиною хвилі 820 нм та параметрами 50/125 нм.

Стабілізований перетворювач напруги СПН забезпечує перетворення і стабілізацію вхідної напруги +24 В у номінальні напруги величинами $+(5\pm 0,25)$ В і $+(3,6\pm 0,18)$ В, які необхідні для живлення модулів ОУ (КМп і МСв зі складу КРУ).

СПН містить індикацію свого стану і має вимикач ПИТ, який забезпечує відключення електроживлення свого ОУ для можливості заміни модулів без впливу на роботу решти ОУ цього КРУ.

ПЗО складається з наступних технічних засобів:

– контролер вводу-виводу КВВ-3 (див. рис. 2.13), до складу якого входять три модулі зв'язку МСв-2, та в який можуть встановлюватися до 14 МЗО залежно від проекту;

– шафа розподільча ШР-5, до якої можуть встановлюватися модулі кросові МКр-1 – МКр-11.

КВВ-3 встановлюється в шафу контролю та управління ШКіУ.

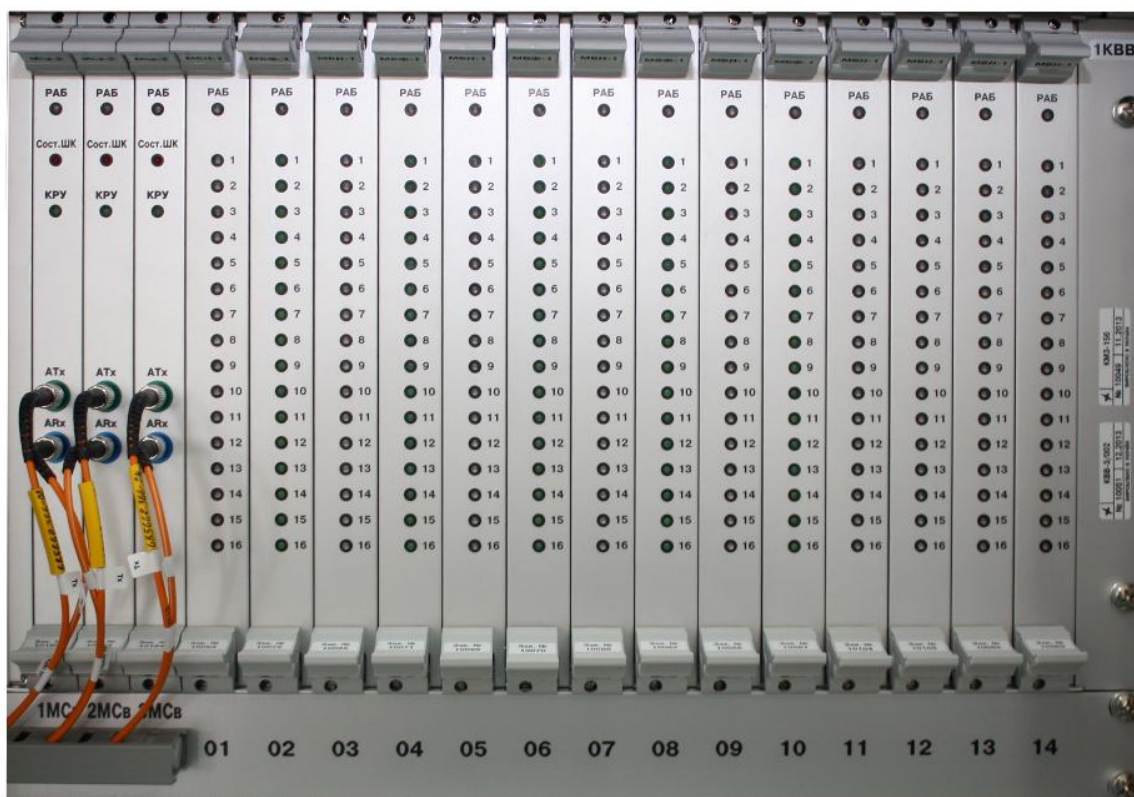


Рисунок 2.13 – Загальний вид контролеру вводу-виводу

Перелік МЗО, що можуть встановлюватися до КМЗ:

– модуль стрілки змінного струму МСт , має два канали для управління стрілкою змінного струму та контролю її положення;

– модуль світлових сигналів МСС, має шість каналів для контролю та управління нитками ламп світлофора;

– модуль безпечної нормалізації сигналів МБН, має шістнадцять каналів для звичайного (типового) або безпечного (захищеного) введення сигналів типу «сухий контакт»;

– модуль безпечного формування сигналів МБФ, має шістнадцять каналів для безпечного формування напруги постійного струму 24 В для управління реле.

– модуль автоматичної локомотивної сигналізації МАЛС, має дванадцять незалежних каналів для формування сигналів коду АЛС;

Детальна інформація по модулях МЗО наведена у главі 3.

Модуль зв'язку МСв зі складу КВВ виконує функцію зв'язку чотирнадцяти МЗО зі своїм ОУ через модуль зв'язку МСв зі складу КРУ по послідовному радіальному оптичному інтерфейсу. Швидкість прийому та передачі даних по оптичних лініях зв'язку не більше 3686400 бит/с.

Інтерфейс між МСв зі складу КВВ та модулями МЗО має побудову радіально послідовного типу ІРП-ЖД, в якому чотирнадцять вихідних незалежних один від одного каналів зв'язку.

Швидкість приймання та передачі даних налагоджуються у діапазоні від 9600 біт/с до 921600 біт/с. Механізм приймання та передачі байта - асинхронний, стартостопний. Лінії зв'язку по інтерфейсу ІРП-ЖД ізольовані одна від одної та від електроживлення МСв зі складу КВВ.

2.2.2 Шафа сполучення ШС-5. ШС-5 складається з наступних основних технічних засобів:

- два комутатори Ethernet Hirschmann MAR1030 з встановленими модулями 100BASE-FX;
- один синхрометр СХр;
- три підсилювача – ретранслятора сигналів магістрального УРСМ;
- розподільники живлення РП зі складу ШС-5;
- два модулі фільтрів МФл зі складу ШС-5, які призначені для електроживлення комутаторів Ethernet напругою 24 В постійного струму із забезпеченням захисту від імпульсних завад у колах електроживлення;
- модуль кросовий МКр-6, який призначений для контролю пристроїв усередині шафи, управління індикаторами на передній панелі шафи НОРМА, НЕИСПРАВНОСТЬ та формування зовнішніх узагальнених сигналів про стан пристроїв шафи;
- крос оптоволоконний, який призначений для укладення оптичних кабелів, їх кріплення і підключення.

Двері шафи ШС-5 обладнані замками і пристосуваннями для пломбування.

Охолодження шафи ШС-5 здійснюється за рахунок природної конвекції повітря. ШС-5 розміщується на індивідуальному цоколі висотою 100 мм, що забезпечує приток повітря в ШС -5 знизу. Дах ШС-5 забезпечує відведення розігрітого повітря з ШС-5.

Конструкція ШС-5 (рис. 2.14) передбачає:

- внутрішнє освітлення;
- датчики відкриття дверей;
- можливість встановлення додаткових світильників в зонах обслуговування;
- світлову індикацію НОРМА (зелений), НЕИСПРАВНОСТЬ (червоний), яка розташована на передній стороні верхньої частини ШС-5;
- розетки «~220 В» з двох сторін шафи для підключення сервісних пристроїв потужністю до 1 кВт, живлення шафи від фідера змінного струму 220 В.

Комутатор Ethernet типу Hirschmann MAR1030 призначений для роботи в системах автоматизації у безпосередній близькості від силових установок. Комутатори захищені від електромагнітних завад, контактних електричних розрядів напругою до 8 кВ, атмосферних розрядів - до 15 кВ, стрибків напруги: у колах живлення - до 2 кВ; у інтерфейсних колах – до 1кВ.

Максимальна кількість портів у MAR1030 - до 26 у формфакторі 1u (19"), кількість і тип кожної пари вибирається.

Комутатори підтримують сучасну технологію резервування Fast Hyper-ring з гарантованим часом відновлення у разі збою не більше 10 мс.

Синхронометр СХр (далі - СХр) призначений для приймання сигналів точного часу з навігаційних космічних апаратів (далі - НКА) глобальних навігаційних систем NAVSTAR і ГЛОНАСС та формування сигналів точного часу і синхросигналів, які передаються через лінії зв'язку, ретранслятори абонентам мережі єдиного часу ПКУ та ПВО.

СХр може працювати в наступних режимах:

- режим з прийманням сигналів від НКА - це номінальний режим роботи, в якому здійснюється приймання сигналів точного часу від космічних апаратів глобальних навігаційних систем NAVSTAR і ГЛОНАСС;
- режим без приймання сигналів від НКА виконується при порушенні роботи режиму стеження за НКА у випадку:
 - а) втрати зв'язку з НКА;

б) відсутності зв'язку з НКА протягом 15 хв. після включення живлення;

в) якщо після закінчення однієї години після включення живлення СХр зв'язок встановлений тільки з одним НКА.



Рисунок 2.14 – Зовнішній вигляд шафи сполучення ШС-5

Підсилювач – ретранслятор сигналів магістральний УРСМ (далі – УРСМ) призначений для посилення по потужності сигналів мережі єдиного часу, організованої за допомогою виті пари і (або) оптоволоконної лінії зв'язку, а також для перетворення сигналів з

формату, що транслюється по оптоволоконній лінії зв'язку у формат, що транслюється по витій парі і навпаки.

Ретранслятор призначений для роботи в мережі єдиного часу, джерелом якого є СХр, а також будь-яке інше джерело, формат і рівень вихідного сигналу, якого аналогічний СХр.

Розподільовачі живлення шафи ШС-5 призначені для:

- розподілу електроживлення пристроїв формування сигналів точного часу;
- розподілу електроживлення світильників шафи ШС-5;
- розподілу живлення між РП розподілу електроживлення світильників шафи ШС-5 та РП розподілу електроживлення пристроїв формування сигналів точного часу, і перетворювачем напруги для живлення схеми контролю МКр-6.

2.2.3 Шафа розподільча ШР-5. Шафа розподільча ШР-5 (див. рис. 2.12) призначена для розміщення в ній модульних елементів типових конструктивних форматів, а саме модулів кросових МКр1 – МКр14 (далі - МКр), що забезпечують різні способи підключення пристроїв МПЦ-У з постовими та колійними пристроями СЦБ.

Конструктивно МКр виконаний з пластини шириною - 100 мм і висотою, яка кратна 25 мм, з закріпленими на ній вертикально або горизонтально електротехнічними елементами: клемми, запобіжниками, автоматичними вимикачами, реле, модулями захисту кіл та інше, залежно від функціонального призначення модуля.

ШР-5 має двостулкові двері з лицьового та зворотного боку. ШР-5 роздільний на два функціонально і конструктивно однакові відсіки (один - з боку передньої сторони, другий - з боку задньої сторони) для розміщення кабельних ввідів, коробів та МКр (див. рис. 2.15).

Шафа забезпечує можливість введення кабелів як знизу, так і зверху. У нижній частині шафи з передньої та задньої сторони розташовані розподільники живлення РП-82, які використовуються для введення живлення світильників і підключення сервісних пристроїв.

Двері шафи обладнані замками і пристосуваннями для пломбування. Охолодження шафи ШР-5 здійснюється за рахунок природної конвекції повітря. ШР-5 розміщується на індивідуальному цоколі висотою 100 мм, що забезпечує притік повітря в ШР-5 знизу. Дах ШР-5 забезпечує відведення розігрітого повітря з ШР-5.



Рисунок 2.15 – Зовнішній вигляд шафи розподільчої ШР-5

Шафа забезпечує встановлення в неї МКр з двох сторін шафи вертикально в два ряди на кожній стороні, з кроком 25 мм.

Конструкція ШР-5 передбачає:

- внутрішнє освітлення;
- датчики відкриття дверей;

- можливість встановлення додаткових світильників в зонах обслуговування;
- світлову індикацію НОРМА (зелений), НЕИСПРАВНОСТЬ (червоний), яка розміщена на передній стороні шафи зверху;
- розетки ~220 В з двох сторін шафи для підключення сервісних пристроїв потужністю до 1 кВт, живлення шафи від фідера змінного струму 220 В.

Модуль кросовий МКр-1 (далі МКр-1) призначений для комутації контрольних і силових електричних кіл модуля МСт, а також розподілення кіл електроживлення постійного струму номінальною напругою 230 В, яке призначене для живлення робочих кіл стрілочного електропривода постійного струму.

Клеми, які встановлені на МКр-1 (а також у всіх МКр) містять ножові розмикачі, які дозволяють гарантовано розмикати електричні кола.

Модуль кросовий МКр-2 (далі МКр-2) призначений для комутації контрольних і силових електричних кіл модуля МСт, а також розподілення кіл електроживлення трифазного змінного струму номінальною напругою 230 В, яке призначене для живлення робочих кіл стрілочного електропривода змінного струму.

Модуль кросовий МКр-3 призначений для комутації контрольних і силових електричних кіл модуля МСС, а також розподілення кіл електроживлення однофазного змінного струму номінальною напругою 230 В, які призначені для живлення робочих кіл світлофорів.

Модулі кросові МКр-4, МКр-4/1 призначені для підключення резисторів до електричних кіл, а також комутації та об'єднання електричних кіл постійного і змінного струму до 500 В.

Модуль кросовий МКр-5 (далі МКр-5) призначений для комутації і розподілу електричних кіл постійного та змінного струму з номінальною напругою до 500 В. МКр-5 має три виконання:

- МКр-5 на 24 клеми;
- МКр-5/1 – 32 клеми;
- МКр-5/2 – 48 клем.

Зокрема, МКр-5/1 застосовується для комутації кіл модуля МБФ, та МКр-5/2 – для комутації кіл модуля МБН.

У модулях МКр-5 встановлені клеми, з одного боку яких розташовуються контакти під затиск, з іншого боку - контакти для підключення роз'ємів, що дозволяє гарантовано роз'єднувати кола або виконувати підключення пристроїв до резервних каналів.

Модуль кросовий МКр-6 (далі МКр-6) призначений для контролю пристроїв усередині шафи, управління індикаторами на передній панелі шафи НОРМА, НЕИСПРАВНОСТЬ і формування зовнішніх узагальнених сигналів щодо несправності пристроїв шафи до верхнього рівня. МКр-6 містить у своєму складі реле і кросові клеми. Номінальна напруга електроживлення котушок реле 24 В постійного струму. Мінімальний струм через замкнутий контакт реле - 10 мА.

МКр-6 за допомогою «сухих контактів» забезпечує контроль стану:

- елементів захисту електричних кіл (норма/несправність);
- положення дверей (відкриті/закриті).

МКр-6 розміщується у правому верхньому куті ШР-5 з передньої сторони шафи.

Електроживлення МКр-6 здійснюється від зовнішнього джерела постійного струму напругою 24 В.

Модуль кросовий МКр-7 (далі МКр-7) призначений для захисту електричних кіл від перевантажень і має у своєму складі три захисні модулі.

Всі захисні модулі мають механічний індикатор несправності, який не потребує додаткової енергії. При спрацьовуванні їх здійснюється формування сигналу щодо несправності за допомогою оптрона, що має вихід з відкритим колектором. Несправний захисний модуль замінюється у МКр-7 без необхідності виконання монтажних робіт.

Модуль кросовий МКр-8 (далі - МКр-8) призначений для контролю опору ізоляції та формування сигналу тривоги у випадку фіксації опору ізоляції нижче нормованого значення.

Модуль кросовий МКр-9 (МКр-10) (далі - МКр-9, МКр-10) призначений для комутації, розподілу електричних кіл та захисту електричних кіл від перенапруги і має у своєму складі клемні з'єднання та два (три) захисних модулі.

Всі захисні модулі мають механічний індикатор несправності, який не потребує додаткової енергії. При їх спрацьовуванні

здійснюється телесигналізація за допомогою оптрона, що має вихід з відкритим колектором. Спрацьований захисний модуль вилучається з МКр-9, МКр-10 без необхідності виконання монтажних робіт.

На модулях МКр-9 та МКр-10 встановлена група ввідних клем, з одного боку яких розташовуються контакти під затиск, з іншого боку - контакти для підключення роз'ємів, що дозволяє гарантовано роз'єднувати кола або виконувати підключення пристроїв до резервних каналів.

Модулі МКр-9 та МКр-10 застосовуються для захисту кіл між колійними пристроями та модулями типу МСт-2 та МСС.

Модуль кросовий МКр-11 (далі - МКр-11) застосовується разом з модулем МСС та призначений для захисту, фільтрації завад, комутації контрольних і силових електричних кіл та розподілу кіл електроживлення однофазного змінного струму номінальною напругою 230 В, які призначені для живлення робочих кіл світлофорів.

Модуль кросовий призначений для комутації робочих силових кіл номінальною напругою змінного струму 230 В та номінального струму 24 А. Модуль має два незалежних канали комутації, кожен з яких одночасно комутує чотири лінії. Кожен контактор каналу комутації має додаткові нормально замкнений та нормально розімкнений сухі контакти для контролю його стану. Управлінні каналами здійснюється номінальною напругою постійного струму 24 В за допомогою модулів МБФ. Контроль стану каналів комутації здійснюється опитуванням «сухих» контактів кожного каналу за допомогою модулю МБН. У якості контактора використовується контактор 5ТТ5 030-2 фірми Siemens. Зокрема модуль МКр-12 використовується у схемі кодування рейкових кіл для комутації силового живлення на первинну обмотку кодового трансформатора (типу ПОБС-3А або ПТ-25А).

Модуль кросовий МКр-13 (МКр-14) (далі - МКр-13, МКр-14) призначений для комутації, розподілу електричних кіл та захисту електричних кіл від перенапруги і має у своєму складі клемні з'єднання та чотири (шість) захисних модулів.

Всі захисні модулі мають механічний індикатор несправності, який не потребує додаткової енергії. При їх спрацьовуванні здійснюється телесигналізація за допомогою оптрона, що має вихід з

відкритим колектором. Спрацьований захисний модуль вилучається з МКр-13, МКр-14 без необхідності виконання монтажних робіт.

На модулях МКр-13 та МКр-14 встановлена група ввідних клем, з одного та іншого боку яких розташовуються контакти під затиск.

Модулі МКр-13 та МКр-14 застосовуються для захисту кіл між колійними пристроями та модулями типу МСт та МСС.

2.2.4 Робочі станції РС ДСП та РС ШН СКД. До складу РС ДСП, яка розроблена на базі ПС 5140 входять дві робочі станції (див. рис. 2.16) основна та резервна повністю ідентичні.



Рисунок 2.16 – Зовнішній вигляд робочої станції

До складу РС ШН СКД також розробленої на базі ПС 5140, входить одна робоча станція.

Основні технічні характеристики РС:

- функціонує на базі процесора Intel Core 2 Duo i5 2400 3,1 Ghz;
- ємність оперативної пам'яті - 8 GB;
- ємність дискової пам'яті - 500 GB (накопичувач на ЖМД);
- базова система вводу-виводу - Award System BIOS, support ACPI;
- інтерфейси VGA, DVI;
- системні інтерфейси - PCI, PCI-Expres;

- підтримується інтерфейс Serial ATA II (SATA II) (Чотири порти), до інтерфейсу SATA підключені накопичувачі на ЖМД и накопичувачі DVD-RW;
- підтримується чотири порти з інтерфейсом USB для підключення периферійних високошвидкісних пристроїв вводу-виводу;
- підтримується інтерфейс PS/2 для підключення алфавітно-цифрової клавіатури і миші;
- підтримується два послідовних порти Com1 (RS232), COM2 (RS232/RS422/RS485);
- мікросхеми Intel Q35 + Ich9r;
- сторожовий таймер, який може бути налагоджений програмно з інтервалом спрацьовування від 0 до 255 s, від 0 до 255 min;
- забезпечується можливість підключення до мережі єдиного часу за допомогою блока контролю БКнт-95/1;
- мережевий інтерфейс Ethernet, який підтримується мікросхемою Intel Q67 Gigabit MAC + PHY (82579V GbE x1 (порт 1), Intel 82583V PCI-e Gigabit LAN controller (ПОРТ 2), з'єднувач RJ-45;
- додатково підтримуються два послідовних порти в кожному модулі процесорному з інтерфейсом RS-485 або RS-422 (підтримується за допомогою контролера ККм);
- мережевий інтерфейс Ethernet IEEE 802.3u 100BASE-FX (швидкість передачі даних - 100 Мбіт/с) підтримується за допомогою окремого контролера;
- живлення модуля процесорного здійснюється від джерела живлення типу АТХ;
- підтримується можливість контролю працездатності вентиляторів та відкриття дверей; контролюється перевищення допустимої межі температури усередині конструктивів і модуля процесорного, а також відхилення вторинної напруги джерела живлення модуля процесорного;
- підтримується можливість контролю працездатності вентиляторів, перевищення допустимої межі температури усередині конструктивів і модуля процесорного, рівнів вторинної напруги джерела живлення модуля процесорного, відкритих дверей;
- напруга електроживлення - в межах від 197 до 242 В змінного струму, частота (50±1) Гц, потужність - не більше 600 Вт.

РС забезпечує як цілодобовий, так і змінний режим роботи з урахуванням проведення технічного обслуговування.

До складу РС ШН СКД входять: модуль процесорний МП; контролер локальної мережі КЛС, (встановлений у модулі процесорному); контролер комунікаційний ККм (встановлений у модулі процесорному); контролер відеомонітора КВМ (встановлений у модулі процесорному МП); модуль дискового накопичувача МДН (встановлений у модулі процесорному МП); блок з'єднувальний БСД; крос оптоволоконний; розподільник сигналів РС; пристрій автоматичного введення резерву АВР; пристрій безперебійного живлення УБП; блок вентиляторів БВН; розподільник живлення РП; маніпулятор «миша» оптичний ММО; відеомонітор ВМ; клавіатура алфавітно-цифрова КАЦ.

Пульт допоміжного управління ПВУ (далі - ПВУ) виконаний в металевому корпусі з можливістю кріплення його на стіні або до столу з габаритними розмірами (ШхГхВ) - не більше 500х200х500 мм.

До складу ПВУ можуть входити додаткові елементи контролю та управління такі як ключі-жезли, ключі включення схеми зміни напрямку, кнопки дистанційного відключення живлення, контроль стану ЩВПУ, та виключеного стану вхідного до релейного приміщення живлення, індикатори, та інші в залежності від окремої станції:

- ключ-жезл призначений для організації відправлення поїзда на перегін;

- ключ зміни напрямку для включення релейної схеми зміни напрямку руху на перегоні при організації двостороннього руху по одній з колій перегону у разі закриття іншої колії для виконання ремонтних робіт;

- кнопка відключення електрозасувки ключа-жезла, яка призначена для відмикання ключа-жезла та подальшим його витяганням із замка;

- кнопка аварійного відключення електроживлення поста ЕЦ, яка призначена для дистанційного відключення всіх фідерів живлення від поста ЕЦ у ЩВПУ;

- індикатори призначені для контролю стану технічних засобів ЩВПУ.

2.3 Підсистеми електроживлення системи МПЦ-У

2.3.1 Система електроживлення для малих станцій. Пристрої електроживлення МПЦ-У малих станцій будуються за структурною схемою наведеною на рисунку 2.17.

Згідно зі схемою шафа ШГПЛ здійснює гарантоване живлення окремих навантажень системи МПЦ-У, та автоматизованих робочих місць в залежності від їх номінальної напруги та потужності. Однак окремі силові навантаження (робочі кола стрілок, живлення ламп світлофорів, та кодування РК) здійснюється безпосередньо від ШВРП-ЕЦ.

Шафа ввідно-розподільча перетворююча ШВРП-ЕЦТ (далі - ШВРП-ЕЦТ) виконує наступні основні функції:

- введення трифазної змінної напруги 380/230 В від двох незалежних фідерів і дизель-генераторного агрегату (далі – ДГА);
- запуску/зупинку ДГА;
- виключення одночасного підключення декількох ввідних фідерів первинного живлення до споживачів;
- автоматичне/ручне переключення споживачів з одного фідера на інший або ДГА при виключенні, зниженні напруги менш допустимого (нормованого), виникненні перенапруження на включеному на навантаження (працюючому) фідері. Робота шафи здійснюється в режимі рівноцінних фідерів;
- контроль порушення чергування фаз обох вхідних фідерів і виключення підключених споживачів (постові та колійні пристрої СЦБ, пристрої МПЦ-У) до фідера, на якому порушене чергування фаз;
- забезпечення споживачів електроживленням необхідними номінальними напругами та формування гарантованого і негарантованого живлення;
- заряд зовнішніх акумуляторних батарей пристроїв СЦБ;
- розподіл кіл електроживлення між споживачами;
- ручне або автоматичне переключення електроживлення світлофорів з денного на нічний режим роботи і навпаки, контроль їх переключення (дана функція в ШВРП-ЕЦТ блокується та реалізується за допомогою ПКУ МПЦ-У);

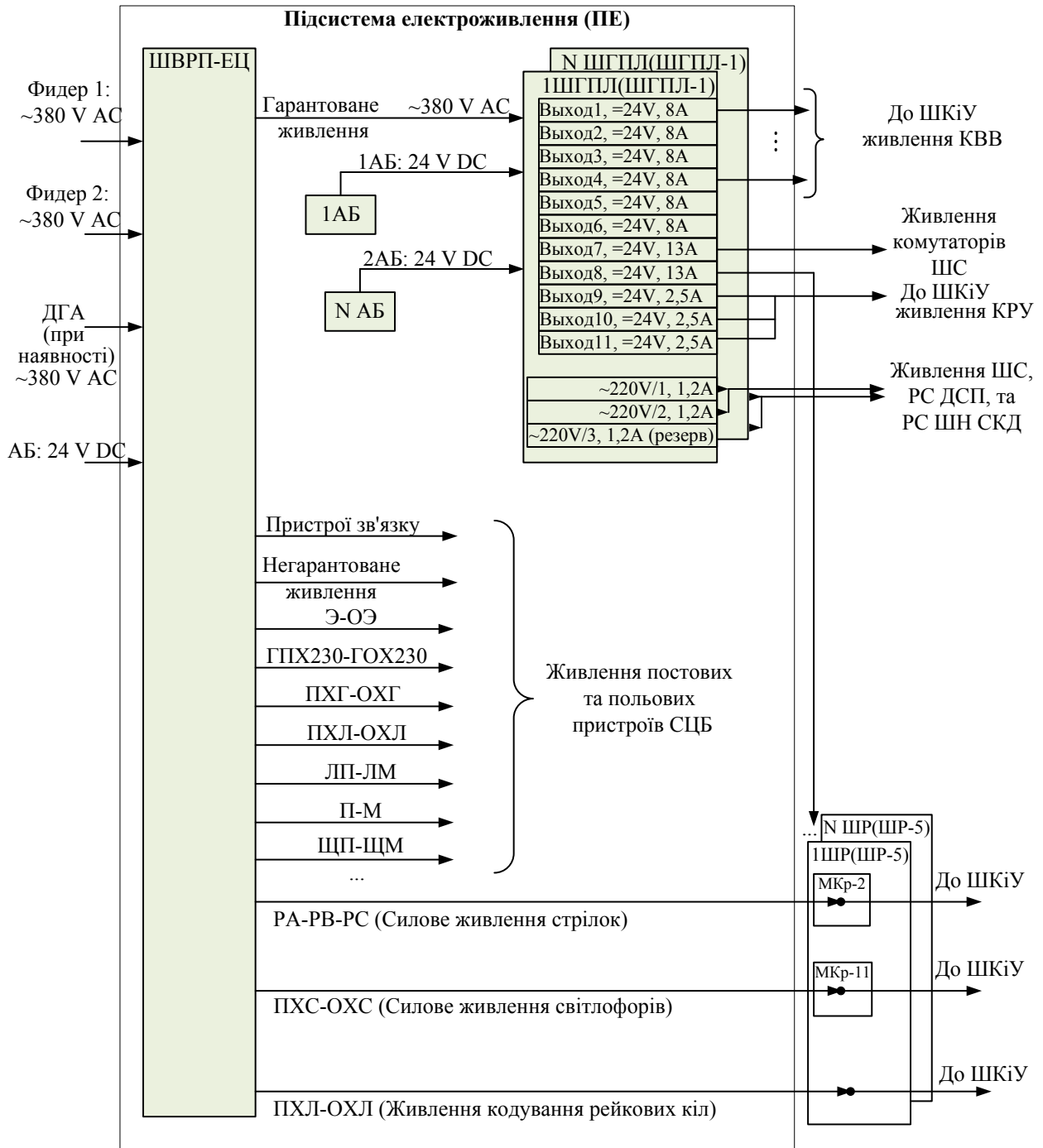


Рисунок 2.17 – Структурна схема системи електроживлення МПС малих станцій

– ручне встановлення режиму «ДСН» електроживлення світлофорів та його контроль (дана функція реалізується за допомогою ПКУ);

- контроль параметрів вхідних та вихідних кіл електроживлення (напруг, струмів, температури);
- гальванічна розв'язка вторинних кіл електроживлення споживачів між собою;
- одночасний автоматичний контроль опору ізоляції вторинних кіл електроживлення ліній контролю та управління відносно «землі» (кіл обігріву стрілочних електроприводів, кіл живлення РК, кіл живлення світлофорів, кіл живлення приладів СЦБ постійним струмом тощо);
- захист ліній електроживлення від комутаційних та грозових перенапруг та коротких замикань;
- контроль стану власних пристроїв (блоків живлення, ключів, контакторів, автоматичних вимикачів, дверей, варисторів, задимлення та інше) та залежно від стану пристроїв, управління індикаторами НОРМА, НЕИСПРАВНОСТЬ;
- формування результатів контролю та діагностування до підсистем ПКУ, ПВО та ПКД за допомогою релейно-контактного інтерфейсу і цифрового провідного та оптичного інтерфейсів;
- формування світлової сигналізації про стан фідерів, наявності (відсутності) напруги на кожному фідері окремо і ДГА, працюючому фідері, спрацьовуванні автоматичних вимикачів, виникненні задимлення в шафі, зниженні електричного опору ізоляції одного із контрольованих кіл нижче за допустиме значення, режими роботи зарядно-випрямляючих пристроїв тощо.

Внутрішнє устаткування шафи ШВРП-ЕЦТ показано на рисунку 2.18.

До складу шафи надходить наступне обладнання:

- перетворювач напруги (1), для живлення мікропроцесорного пристрою;
- блок мигаючих вогнів світлофорів (2);
- блок імпульсного живлення табло (3);
- пристрій управління фідерами (4);
- блок живлення поза постових кіл (5);
- варистори для грозозахисту (6);
- автоматичні вимикачі «фідер 1», «фідер 2» (7);
- кінцевий вимикач контролю двері (8);
- пристрій зарядний автоматичний (9), для заряду АБ;

- перетворювач (інвертор) напруги (10) живлення гарантованих кіл 230 В;
- блок безперервного живлення світлофорів (11);
- мікропроцесорний пристрій – МПУ (12)

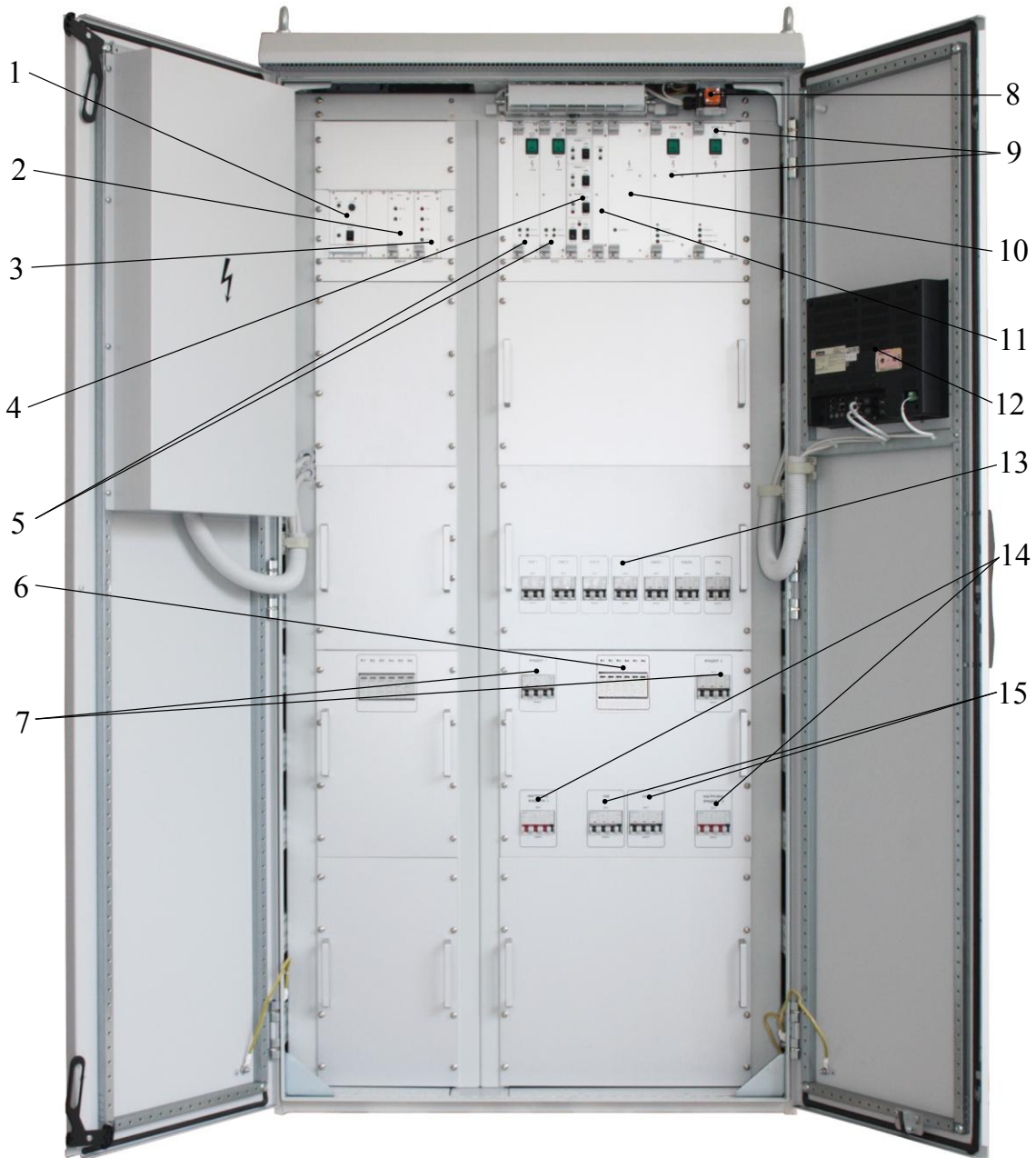


Рисунок 2.18 – Устаткування шафи ЩВРП-ЕЦТ

- автоматичні вимикачі окремих навантажень ЕЦ (13);
- автоматичні вимикачі «навантаження фідер 1», «навантаження фідер 2» (14).

– автоматичні вимикачі «1ав», «2ав» (7), які комутують вхідні кола силових ізолюючих трансформаторів шафи (15).

С задньої сторони шафи розташовані: конвертори для вимірювання різних напруг та струмів, модулі контролю опору ізоляції, реле контролю фазних напруг фідерів, ізолюючі трансформатори, різноманітні клеми та перемикачі.

На панелі приладів шафи встановлені: вольтметри та амперметри для виміру напруг та навантажень зовнішніх кіл, перемикачі приладів та навантажень, індикатори стану шафи. Крім того у шафі встановлені датчики задимлення та температури.

Окремою частиною мікропроцесорного пристрою є контролер який має наступні функції:

- контроль стану обох фідерів із зазначенням працюючого фідера;
- фіксація числа виключень і тривалості відсутності напруги по кожному фідеру;
- вимірювання поточних значень фазних напруг і струмів обох фідерів ;
- вимірювання поточних значень напруги і струму заряду (розряду) акумуляторної батареї з фіксацією режиму заряду;
- вимірювання поточних значень напруги і струмів кіл навантаження кожної шафи, температури повітря всередині них;
- контроль робочого стану блоків шафи, автоматичних вимикачів, вимикачів, контакторів, варисторів;
- контроль виникнення задимлення в шафі, стану дверей (відкриті або закриті), відображення вище переліченої інформації на вбудованому моніторі у вигляді мнемосхем і таблиць ;
- архівування подій, а також збереження архівних даних більше трьох місяців.

МПУ дозволяє здійснювати контроль і архівацію даних про стан кіл, вузлів і блоків шафи ШВРП - ЕЦ.

На моніторі МПУ можна спостерігати:

- відеограму «Блок - схема » діагностики шафи;
- відеограму архівів, на якій зображені піктограми вибору необхідних параметрів, що зберігаються в пам'яті МПУ;

- відеограму «Лічильники» , на якій зображені дані про зміни в роботі пристроїв, їх кількості, тривалості і моменті виконання;

- відеограму «Епюра струму», на якій виведені епюри струмів стрілочних приводів при переводі стрілки з можливістю перегляду всіх епюр зберігаються в архіві.

У шафах ШВРП-ЕЦ передбачено підключення модему, через який результати діагностування та архівні дані можуть передаватися змінному інженеру ШІ.

Шафа ШВРП-ЕЦ може також використовуватись для електроживлення релейних систем централізації малих станцій.

Шафа гарантованого живлення логіки ШГПЛ (див. рис. 2.19) призначена для забезпечення гарантованого електроживлення споживачів ЕЦ (шафи контролю та управління, релейні схеми, робочі станції та інші) постійною напругою 24 В та однофазною змінною напругою 230 В.

ШГПЛ виконує наступні основні функції:

- введення трифазної змінної напруги 380/230 В;
- підключення зовнішньої акумуляторної батареї напругою 24 В;
- виведення гарантованої постійної напруги 24 В;
- виведення гарантованої змінної напруги 220 В;
- виведення гарантованої постійної напруги 24 В при відсутності вхідної живлячої напруги 380/230 В за рахунок живлення від зовнішньої акумуляторної батареї;

- виведення гарантованої змінної напруги 220 В при відсутності вхідної живлячої напруги 380/230 В за рахунок перетворення постійної напруги 24 В зовнішньої акумуляторної батареї;

- заряд зовнішньої акумуляторної батареї в режимі постійного підзаряду та форсованого заряду;

- режим часткового розряду (на 10 - 20 % від повної ємності акумуляторної батареї) для збільшення терміну служби акумуляторної батареї;

- захист вхідних та вихідних кіл від перевантажень і коротких замикань;

- контроль справності і діагностика пристроїв зарядних автоматичних;

– контроль справності та діагностика пристроїв шафи, вхідних і вихідних кіл з подальшою передачею інформації в ПКУ, ПВО, ПКД по цифрових каналах зв'язку.



Рисунок 2.19 – Зовнішній вигляд шафи ШГПЛ

Охолодження шаф ШГПЛ виконується за рахунок природної конвекції повітря. Шафа ШГПЛ має можливість введення зовнішніх кабелів як зверху через дах, так і знизу.

На передніх дверях шаф ШГПЛ розташовані зелений індикатор НОРМА і червоний індикатор НЕИСПРАВНОСТЬ.

Індикатори НОРМА і НЕИСПРАВНОСТЬ є інтегральними ознаками працездатності пристроїв ШГПЛ. Зелений колір індикатора НОРМА означає, що:

- всі блоки, модулі, елементи захисту шафи встановлені і працездатні;
- обидві двері шафи закриті.

При невиконанні хоч би однієї з перерахованих умов індикатор НОРМА на дверях ШГПЛ буде погашений, а індикатор НЕИСПРАВНОСТЬ матиме червоний колір.

Акумуляторні батареї, які підключаються до ШГПЛ призначені для забезпечення гарантованого, стабільного та автономного (протягом не менш 3 год.) живлення пристроїв МПЦ-У. У МПЦ-У застосовуються два ШГПЛ та відповідно два комплекти акумуляторних батарей ємністю – 220 А/год.

2.3.2 Система електроживлення для великих станцій.

Система електроживлення ЕЦ (МПЦ) великих станцій будується за модульним принципом, та складається з окремих шаф які мають різне функції та призначення.

До системи електроживлення великих станцій відносяться наступні шафи:

- шафа ввідно-розподільна ШВР-1;
- шафа випрямно-розподільна ШВпР-1;
- шафа гарантованого живлення ШГП-1 (живлення МПЦ);
- шафа гарантованого живлення логіки ШГПЛ-1/1 (живлення пристроїв ЕЦ);
- шафа трансформаторна ШТр-1;
- шафа стрілочна ШСт-1;
- шафа стрілочна ШСтП-1;
- щит ввідний ЩВ-1;
- щит відключення акумуляторних батарей ЩОАБ-1;
- шафа діагностики ШД-1.

Шафа ШВР-1 призначена для введення і розподілу електроживлення споживачів електричної централізації чи мікропроцесорної централізації залізничних станцій з кількістю стрілок від 30 до 180.

Шафа ШВпР-1 призначена для формування та розподілу між споживачами шини резервованої постійної напруги, і заряду

аккумуляторної батареї споживачів ЕЦ або МПЦ залізничних станцій з кількістю стрілок від 30 до 180.

Шафа ШГП - 1 призначена для забезпечення гарантованого електроживлення - споживачів ЕЦ або МПЦ (шафи контролю та управління, релейні схеми, робочі станції та ін.) постійною напругою 24 V, а також для живлення кіл ПОМ-МО, ЛП-ЛМ, ПО-МО, ПТМ-МТ, ПТГМ-МТ, РПТМ-МТ залізничних станцій з кількістю стрілок від 30 до 180.

Шафа ШГПЛ - 1/1 призначена для забезпечення гарантованого електроживлення споживачів (шафи контролю та управління, релейні схеми, робочі станції та ін.) постійною напругою 24 V, однофазною змінною напругою 230 V, а також для живлення кіл ПОМ-МО, ЛП-ЛМ, ПО-МО, ПТМ-МТ, ПТГМ-МТ, РПТМ-МТ залізничних станцій з кількістю стрілок від 30 до 180.

Шафа ШТр-1 призначена для формування та розподілу між споживачами резервованої ізолюваної від «землі» змінної напруги в системі електроживлення для залізничних станцій з ЕЦ або МПЦ з кількістю стрілок від 30 до 120.

Шафа ШСт-1(ШСтП-1) призначена для живлення стрілочних приводів змінного струму, трифазною ізолюваною від «землі» змінною напругою залізничних станцій з ЕЦ або МПЦ з кількістю стрілок від 30 до 180.

Шафа ШСтП-1 призначена для живлення резервованою ізолюваною від «землі» постійною напругою стрілочних електроприводів та їх обігріву залізничних станцій з ЕЦ або МПЦ та кількістю стрілок від 30 до 180.

Шафа ШД-1 призначена для прийому, обробки, візуалізації, архівування даних про стан системи електроживлення для постів електричної централізації середніх і великих залізничних станцій, а також передачі зібраної діагностичної інформації на віддалений диспетчерський центр.

Структурна схема електроживлячої установки для електричної централізації великих станцій при навантаженні релейної системи ЕЦ приведена на рис. 2.20. Структурна схема підсистеми електроживлення МПЦ для великих станцій приведена на рис. 2.21.

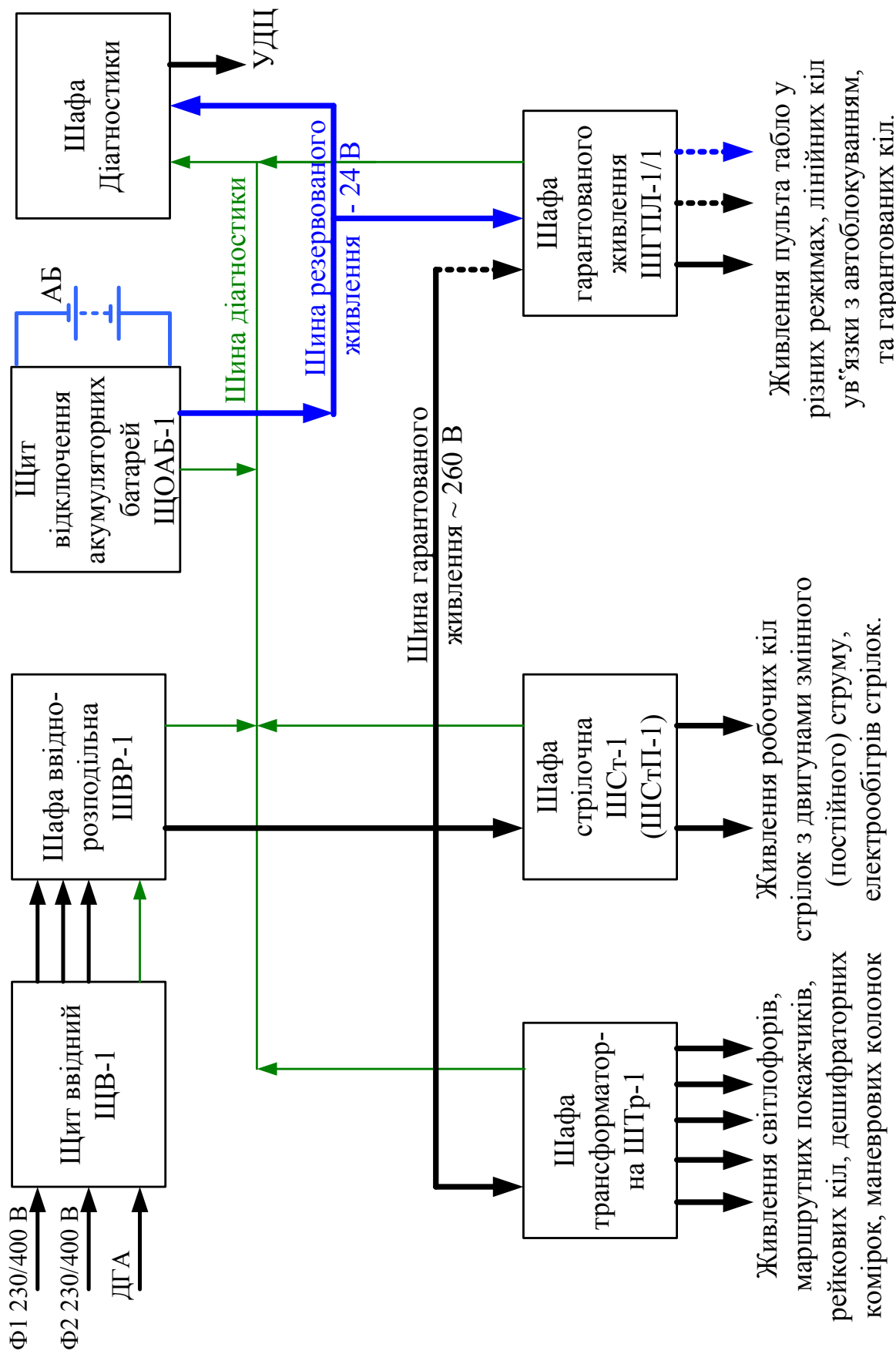


Рисунок 2.20 – Структурна схема живлення ЕЦ великих станцій.

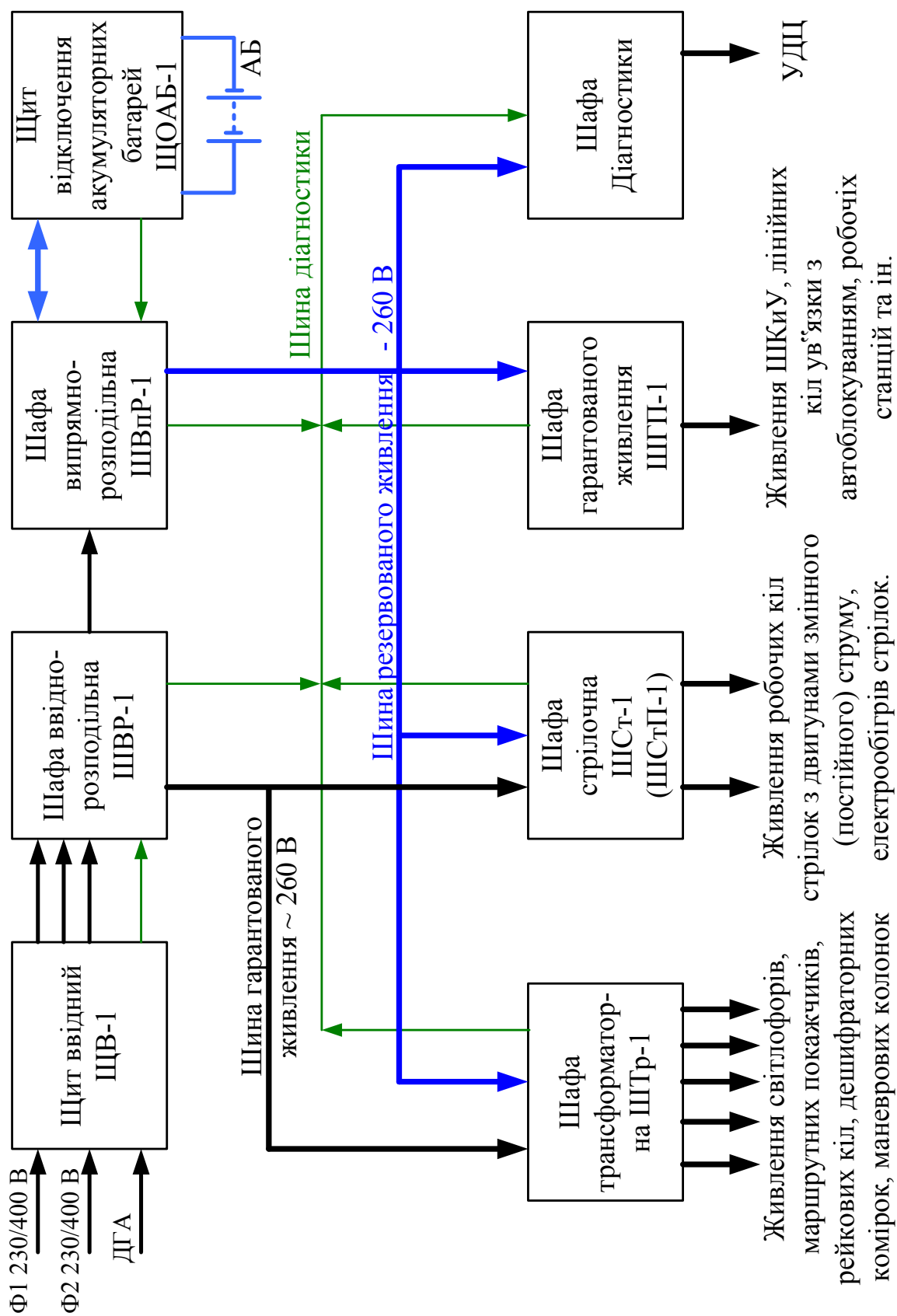


Рисунок 2.21 – Структурна схема живлення МПЦ великих станцій.

Шафа ШВР-1 здійснює:

- введення трифазних змінних напруг 230/400 V від двох незалежних фідерів і резервного ДГА з метою отримання резервованої трифазної напруги номіналом 230/400 V з заземленою нейтраллю;
- автоматичне перемикання навантаження з одного фідера на інший, якщо на працюючому фідері його напруга або струм вийшли за межі норми;
- формування і розподіл напруги шини гарантованого трьохфазного струму;
- виключення одночасного підключення фідерів і ДГА до навантаження;
- ручне перемикання навантаження з одного фідера на інший або ДГА;
- ручне відключення фідерів від навантаження для ремонту;
- ручний пуск ДГА з підключенням і без підключення до навантаження, ручна зупинка ДГА;
- контроль правильності чергування фаз обох фідерів і ДГА і виключення підключення навантаження до фідера або ДГА з порушеним чергуванням фаз;
- захист обох фідерів і фідера ДГА від коротких замикань і перевантажень, що виникають в колах навантажень;
- контроль справності контакторів обох фідерів;
- захист від впливу кіловольтових імпульсних перешкод, що виникають в лініях введення трифазних напруг обох фідерів і фідера ДГА, навантажень польового обладнання при комутації сильно-точних навантажень або грозових розрядів (захист здійснюється за допомогою варисторів);
- контроль за допомогою щитових вольтметра і амперметрів фазних напруг обох фідерів, а також фазних струмів споживання від цих фідерів ;
- контроль і діагностику параметрів електроживлення та власного стану з передачею інформації в систему верхнього рівня;
- контроль і діагностику компонентів шафи, вхідних і вихідних кіл з подальшою передачею інформації в системи верхнього рівня по цифровому каналу зв'язку;

– монтаж зовнішніх кабелів за допомогою пружинних з'єднувачів, розташованих на DIN- рейках.

Шафа має 3 виконання: ШВР-1, ШВР-1/1, ШВР-1/2, які мають відмінності виконань наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Параметр	Виконання		
	ШВР-1	ШВР-1/1	ШВР-1/2
Максимальне значення фазного струму, А	120	80	63

Вхідною напругою шафи є трифазна напруга з номінальним значенням фазної напруги 230 V, та максимальним значенням фазного струму виконання ШВР-1 - не більше 120 А, виконання ШВР-1/1 - не більше 80 А, виконання ШВР-1/2 - не більше 63 А.

Вхідною постійною напругою шафи є напруга з номінальним значенням 240 V, та струмом навантаження не більше 1 А.

Допоміжними вхідними постійними напругами шафи для забезпечення живлення дискретних виходів для сигналізації на пульт-табло є напруги з номінальним значенням 6 V, та струмом навантаження не більше 1 А, та номінальним значенням 24 V, з струмом навантаження не більше 2 А.

Вихідні трифазні змінні напруги шафи приведені в таблиці 2.2

Таблиця 2.2.

Найменування навантаження	Номінальне значення фазної напруги, V	Допустимий діапазон зміни фазної напруги, V	Максимальне значення струму фази, А
Гарантовані навантаження	230	От 207 до 242	30
Негарантовані навантаження			30
ШВпР			30
Зв'язок			30
Панелі ЕЦ			100

Зовнішній вигляд шафи ШВР-1 показаний на рисунку 2.22.

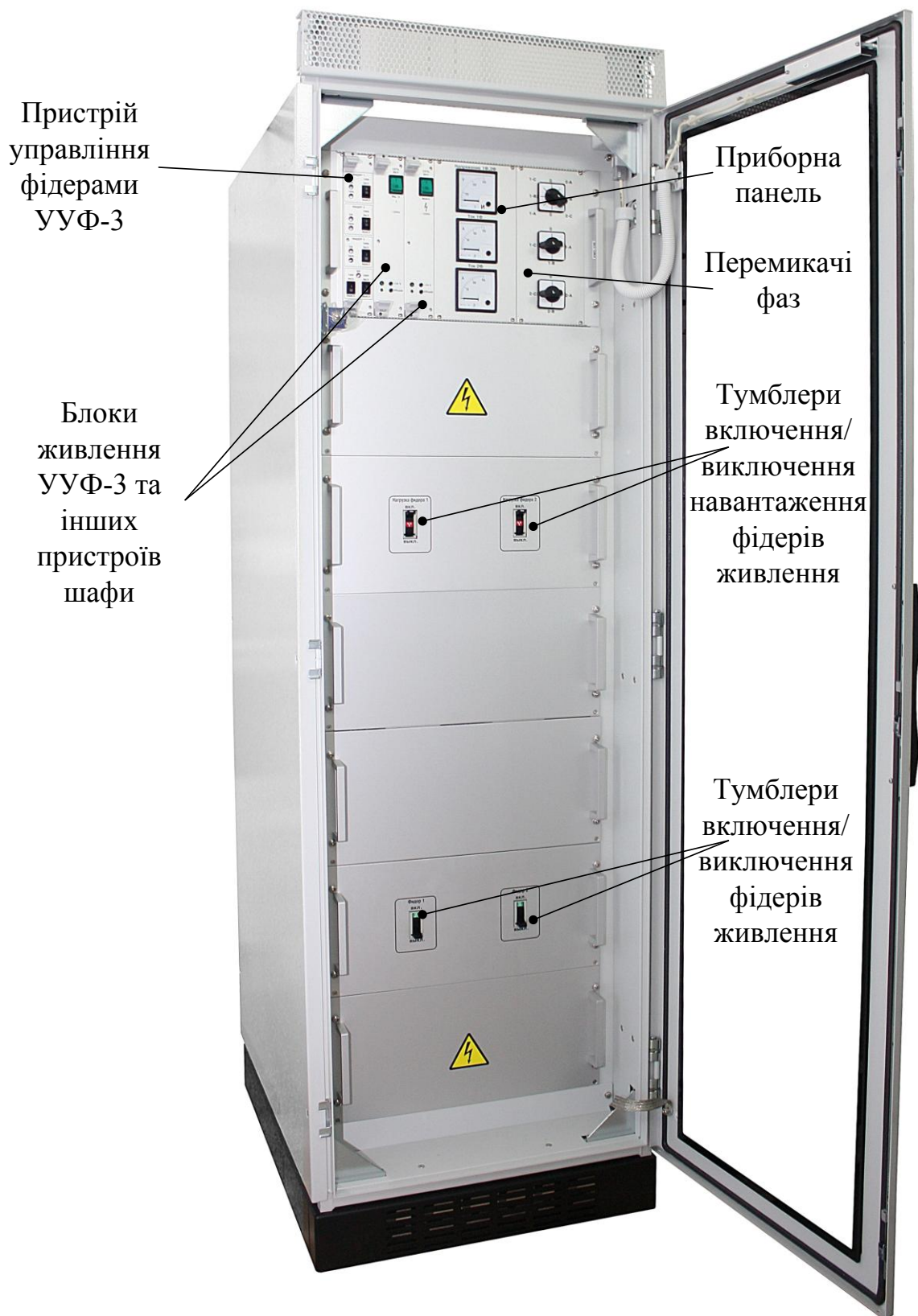


Рисунок 2.22 – Зовнішній вигляд шафи ШВР-1

Шафа ШВпР-1 здійснює:

- введення змінної напруги 230/400 В;
- введення постійної напруги 240 В від акумуляторної батареї;
- вивід постійної напруги 240 В;
- контроль стану і заряд акумуляторної батареї;
- захист вхідних і вихідних кіл від перевантажень і коротких замикань;
- контроль і діагностику компонентів шафи, вхідних і вихідних кіл з подальшою передачею інформації в системи верхнього рівня по цифровому каналу зв'язку;
- монтаж зовнішніх кабелів за допомогою пружинних з'єднувачів, розташованих на DIN-рейках.

Шафа має виконання, наведені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Параметр	Виконання				
	ШВпР-1	ШВпР-1/1	ШВпР-1/2	ШВпР-1/3	ШВпР-1/4
Максимальний струм заряду АБ, А	40	40	40	20	20
Кількість виходів ШГП	2				
Кількість виходів ШСт	3	2	1	2	1
Кількість виходів ШТр	3	2	1	2	1

Вхідною змінною напругою шафи є трифазна напруга значенням у фазі 230 В; максимальне значення фазного струму виконань ШВпР - 1, ШВпР - 1/1, ШВпР - 1/2 - не більше 20 А, виконань ШВпР - 1/3, ШВпР - 1/4 - не більше 10 А.

Вхідною постійною напругою шафи є напруга акумуляторної батареї з номінальним значенням 240 В, та струмом навантаження не більше 250 А.

Вихідною постійною напругою шафи для заряду АБ є напруга з номінальним значенням: у режимі «ПЗ» –270 В, режим «ФЗ» –280 В, у режимі «ТКЗ» –260 В;

Зовнішній вигляд шафи ШВпР – 1 показаний на рисунку 2.23.

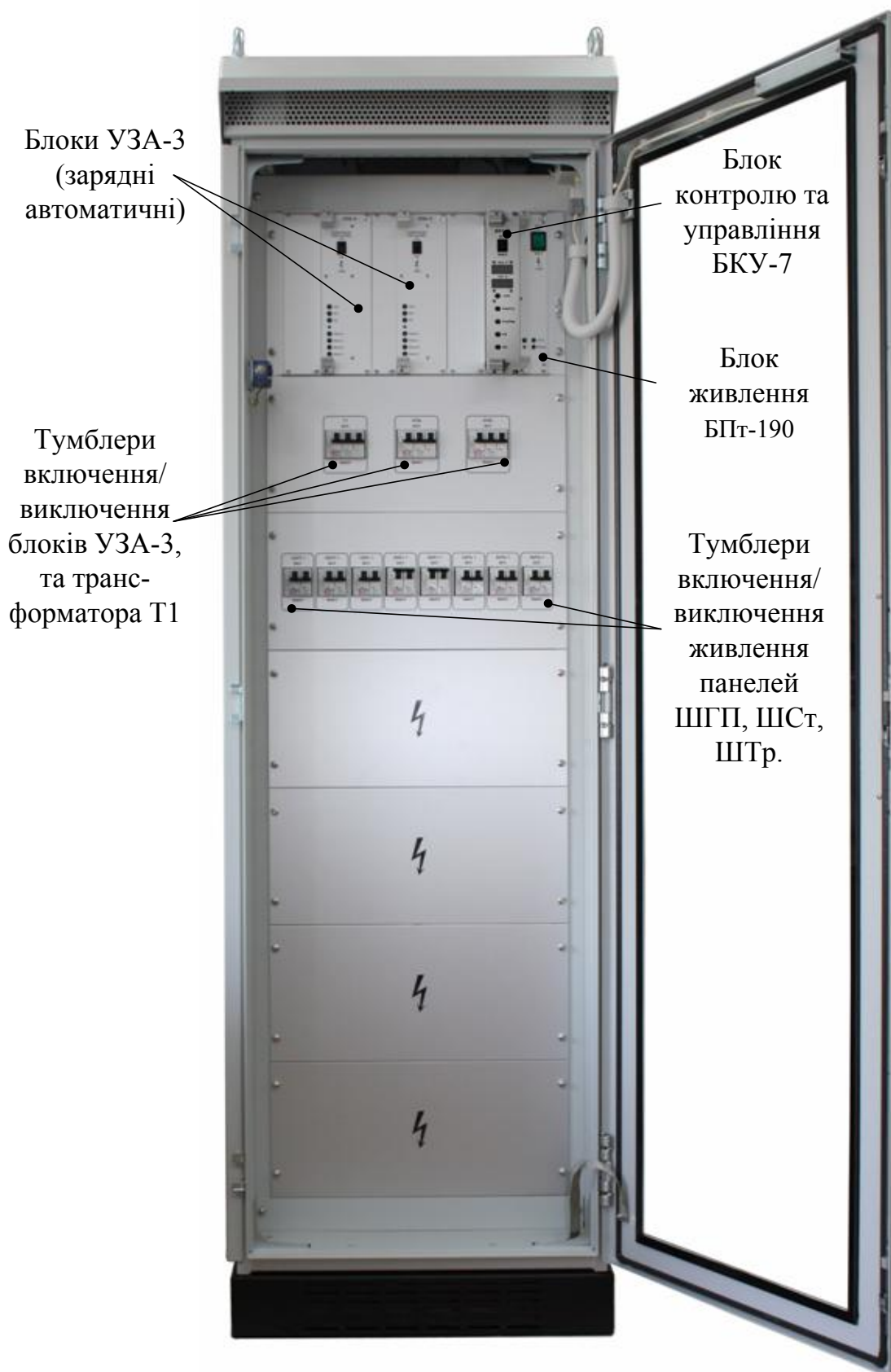


Рисунок 2.23 – Зовнішній вигляд шафи ШВР-1
Вихідні постійні напруги шафи наведені в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

Найменування навантаження	Номінальне значення напруги, V	Допустимий діапазон зміни напруги, V	Максимальне значення струму фази, A
1ШГП-1	240	От 210 до 350	20
2ШГП-1			20
1ШСт -1			40
2ШСт -2			40
3ШСт -3			40
1ШТр-1			40
2ШТр-2			40
3ШТр-2			40

Вихідною постійною напругою шафи для заряду АБ є напруга з параметрами: номінальна напруга (режим «ПЗ» -270 V; режим «ФЗ» - 280 V; режим «ТКЗ» -260 V;) допустима зміна не більше $\pm 1\%$.

Шафа ШГП - 1 здійснює:

- введення постійної напруги 240 V;
- виведення гарантованої постійної напруги 24 V (живлення ШКІУ, релейних схеми, робочих станцій та ін.);
- виведення постійної напруги 24 V кола ЛП- ЛМ (живлення лінійних та/або позапостових кіл);
- виведення постійної напруги 6 V або 5 V кола ПТ –МТ (живлення світло-діодних пультів табло);
- виведення постійної напруги 9 V кола ПО- МО (живлення пультів огорожі составів);
- виведення часто мигаючої напруги 9 V кола ПОМ- МО;
- виведення часто мигаючої напруги 6 V або 5 V кіл ПТМ- МТ і ПГТМ -МТ;
- виведення рідко мигаючої напруги 6 V або 5 V кіл РПТМ -МТ;
- захист вихідних кіл від перевантажень і коротких замикань;
- контроль і діагностику компонентів шафи, вхідних і вихідних кіл з подальшою передачею інформації в системи верхнього рівня по цифровому каналу зв'язку;
- монтаж зовнішніх кабелів за допомогою пружинних з'єднувачів, розташованих на DIN- рейках.

Зовнішній вигляд шафи ШГП – 1 показаний на рисунку 2.24.



Рисунок 2.24 – Зовнішній вигляд шафи ШГП-1

Виконання шафи ШГП - 1 відрізняються:

– кількістю блоків ПН-24 (від двох до шести);

- наявністю або відсутністю блоків ПН-25 і БП-1;
- кількістю і номінальним струмом виходів 24 V;
- наявністю або відсутністю виходів ПОМ-МО, ЛП-ЛМ, ПО-МО, ПТМ-МТ, ПТГМ-МТ, РПТМ-МТ.

Вхідною постійною напругою шафи є напруга номінальним значенням 240 V.

Вихідними постійними напругами шафи є:

- постійна напруга 24 V з максимальним струмом навантаження шафи залежно від кількості встановлених блоків ПН-24 (25, 50, 75, 100, 125 A).

- постійна напруга 6 V (ПТ - ПМ) з номінальним струмом навантаження не більше 15 A;

- постійна регульована напруга 9 V (ПО - МО) з номінальним струмом навантаження не більше 1 A;

- постійна напруга 24 V (ЛП - ЛМ) з номінальним струмом навантаження не більше 4 A.

Вихідними імпульсними напругами шафи є:

- імпульсна напруга 9 V (ПОМ - МО);

- імпульсна напруга 6 V частого мигання (ПТМ - МТ, ПТГМ - МТ);

- імпульсна напруга 6 V рідкісного мигання (РПТМ - МТ).

Шафа ШГПЛ - 1/1 здійснює:

- введення трифазної змінної напруги 400/230 V;

- вивід гарантованої постійної напруги 24 V;

- вивід гарантованої змінної напруги 230 V;

- вивід постійної напруги 24 V кола ЛП-ЛМ;

- вивід постійної напруги 24 V або 6 V кола ПТ-МТ;

- вивід постійної напруги 9 V ланцюга ПО-МО;

- вивід частомигаючої напруги 9 V кола ПОМ-МО;

- вивід частомигаючої напруги 24 V або 6 V кіл ПТМ-МТ і ПТГМ-МТ;

- вивід рідкомигаючої напруги 24 V або 6 V кіл РПТМ-МТ;

- підключення зовнішньої АБ напругою 24 V;

- заряд зовнішньої АБ в режимі постійного підзаряду;

- заряд зовнішньої АБ в режимі форсованого заряду;

- режим часткового розряду (на 10 - 20% від повної ємності АБ) для підвищення терміну служби АБ;
- захист вхідних і вихідних кіл від перевантажень і коротких замикань;
- контроль і діагностику компонентів шафи, вхідних і вихідних кіл з подальшою передачею інформації в системи верхнього рівня по цифровому каналу зв'язку.

Вхідною напругою шафи є резервована трьохфазна напруга з заземленою нейтраллю номінальним значенням фази живлення 230 V, та максимальним значенням фазного струму 5 А.

Зовнішня акумуляторна батарея що підключається до шафи повинна мати параметри номінального значення напруги 24 V, з максимальним значенням струму при роботі від АБ не більше 80 А.

Вихідними постійними напругами шафи є:

- постійна напруга 24 V з номінальним значенням 24 V, та номінальним струмом навантаження не більше 60 А;
- постійна напруга 6 V з номінальним значенням 6 V (режим «День») або 5 V (режим «Ніч») залежно від обраного режиму на зовнішньому пульті-табло, з номінальним струмом навантаження не більше 30 А;
- постійна напруга 9 V з номінальним значенням 9 V та номінальним струмом навантаження не більше 1 А;
- постійна напруга 24 V з номінальним значенням 24 V (режим «День») або 19 V (режим «Ніч») залежно від обраного режиму на зовнішньому пульті-табло, та номінальним струмом навантаження не більше 30 А;
- постійна напруга 24 V для позапостових кіл з номінальним значенням 24 V, та номінальним струмом навантаження не більше 4 А.

Вихідною змінною напругою шафи повинна бути однофазна змінна напруга з номінальним значенням - 230 V, та максимальним струмом навантаження - не більше 2,2 А.

Шафа з допомогою зарядних пристроїв (УЗА1-УЗА4) забезпечує автоматично заряд АБ в двох режимах: постійного заряду, та форсованого заряду.

Зовнішній вигляд шафи ШГПЛ - 1/1 показаний на рисунку 2.25.

Автоматичні вимикачі
навантажень шафи

Перетворювач
напруги БВВп-13

Перетворювач
напруги СПН-27

Автоматичні вимикачі
трансформатора та
перетворювачів
напруги

Перетворювач
напруги БВВп-13

Перетворювач
напруги СПН-27

Блок управління та
контролю БКУ-7

Перетворювач
напруги ПН-29

Блок імпульсного
живлення БІП-1

Перетворювач
напруги ПН-25



Рисунок 2.25 – Зовнішній вигляд шафи ШГПЛ-1/1

Шафа ШТр-1 забезпечує формування та розподіл між споживачами резервованої ізольованої від «землі» змінної напруги.

Шафа ШТр-1 здійснює:

- введення змінної напруги 230/400 V;

- введення постійної напруги 240 V;
- захист вхідних і вихідних кіл від перевантажень і коротких замикань;
- захист від імпульсних перенапруг вхідних і вихідних кіл;
- контроль і діагностику компонентів шафи, вхідних і вихідних кіл з подальшою передачею інформації в систему верхнього рівня по цифровому каналу зв'язку;
- контроль електричного опору ізоляції відносно «землі» навантажувальних кіл.

Вхідною напругою шафи ШТр-1 є постійна напруга з номінальним значенням фази 240 V, та максимальним значенням фазного струму - не більше 40 А;

Вхідною напругою шафи, є змінна трифазна напруга з номінальним значенням фази 230 V, та максимальним значенням фазного струму не більше 20 А.

Шафа забезпечує електроживлення змінною однофазною напругою навантаження, в залежності від виконання, наведені в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5.

№	Найменування навантаження	Режим роботи	Номінальна напруга, V	Потужність навантаження, kW, не більше	Потужність на групу навантажень, kW, не більше
Група навантажень 1					
1	Імпульсне живлення вихідних світлофорів	День	230/60*	0,24	2
		Ніч	190/60*		
2	Імпульсне живлення вхідних світлофорів	День	230	0,66	
		Ніч	190		
3	Безперервне живлення світлофорів	День	230	2,0	
		Ніч	190		

Продовження таблиці 2.5.

№	Найменування навантаження	Режим роботи	Номінальна напруга, V	Потужність навантаження, kW, не більше	Потужність на групу навантажень, kW, не більше
Група навантажень 2					
4	Безперервне живлення світлофорів	День	230	2,0	2
		Ніч	190		
5	Маршрутні покажчики	-	230	1,2	
6	Рейкові кола 50 Hz	-	230	1,2	
Група навантажень 3					
7	Безперервне живлення світлофорів	День	230	2,0	2
		Ніч	190		
8	Маршрутні покажчики	-	230	1,2	
9	Рейкові кола 50 Hz	-	230	1,2	
Група навантажень 4					
10	Контрольні кола стрілок (резервоване живлення)	-	230	0,9	2
11	Апаратура	-	230	1,2	
12	ТРК	-		1,2	
Група навантажень 5					
13	Реле місцевого управління	-	110	0,11	-
14	Маневрові колонки	-	30	0,06	-
15	Дешифраторні комірки	-	16	0,05	0,1
16		-	12	0,04	

Зовнішній вигляд шафи ШТр-1 показаний на рисунку 2.26.

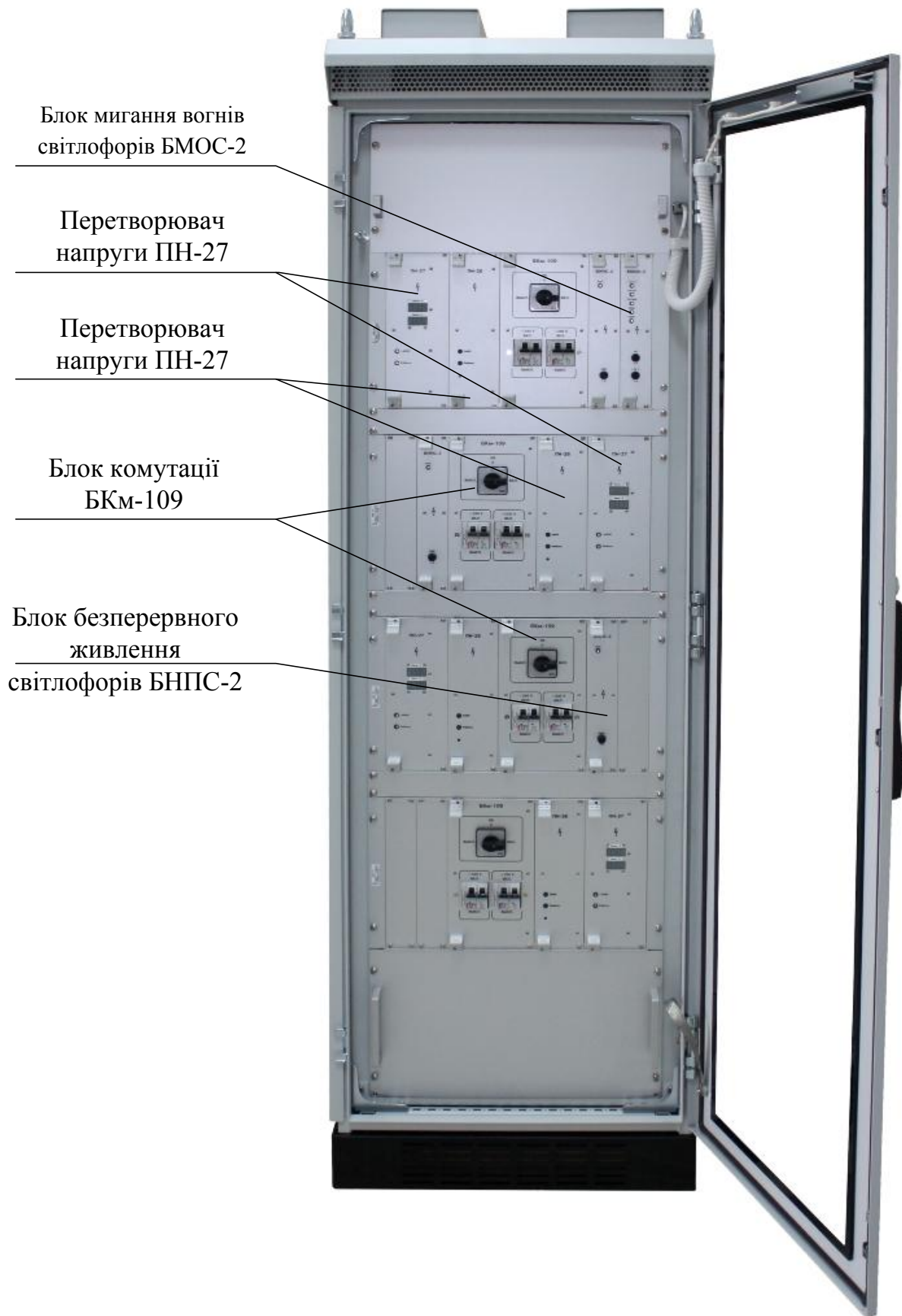


Рисунок 2.26 – Зовнішній вигляд шафи ШТр-1
Шафа ШСт-1 здійснює:

- введення змінної напруги 230/400 V;
- введення постійної напруги 240 V (для виконань з резервуванням);
- вивід змінної напруги 230 V і 240 V;
- захист вхідних і вихідних кіл від перевантажень і коротких замикань;
- захист від імпульсних перенапруг вхідних і вихідних кіл;
- контроль і діагностику компонентів шафи, вхідних і вихідних кіл з подальшою передачею інформації в систему верхнього рівня по цифровому каналу зв'язку;
- контроль електричного опору ізоляції відносно «землі» кіл що навантажуються.

Шафа ШСт-1 має шість виконань, які відрізняються наявністю або відсутністю резервування та/або електрообігріву (ШСт-1 - ШСт-1/5).

Вхідною змінною напругою шафи є трифазна напруга з номінальним значенням фази 230 V.

Вхідною постійною напругою шафи є напруга з номінальним значенням 240 V, та струмом навантаження не більше 40 А.

Вхідною постійною напругою шафи для живлення кіл діагностики є напруга з номінальним значенням 24 V, та струмом навантаження не більше 5 А.

Допоміжною напругою для електроживлення світильника і розподільника живлення РП-82 є змінна однофазна напруга з номінальним ефективним значенням 230 V, та струм навантаження не більше 5 А.

Шафа в залежності від виконання забезпечує електроживленням три групи навантажень робочих кіл стрілок 230/240 В, та/або їх електрообігріву 230/132 В потужністю в групі навантажень до 6 kW.

Шафа забезпечує затримку відключення стрілочних приводів від 10 до 20 с.

Шафа автоматично і безперервно здійснює контроль електричного опору ізоляції відносно «землі» навантажувальних робочих кіл стрілок.

Зовнішній вигляд шафи ШСт-1 показаний на рисунку 2.27.



Перетворювач
напруги ПН-26

Перетворювач
напруги ПН-28

Блок фільтрів БФл-71

Автоматичні
вимикачі вхідних та
вихідних напруг
шафи першої групи

Перетворювач
напруги ПН-26

Перетворювач
напруги ПН-28

Блок фільтрів БФл-71

Автоматичні
вимикачі вхідних та
вихідних напруг
шафи другої групи

Автоматичні
вимикачі живлення
шафи

Рисунок 2.27 - Зовнішній вигляд шафи ЩСт-1

Шафа ШСтП-1 здійснює:

- введення змінної напруги 230/400 V;
- введення постійної напруги 240 V (для виконань з резервуванням);
- вивід постійної напруги РПБ - РМБ 230 V;
- захист вхідних і вихідних кіл від перевантажень і коротких замикань;
- захист від імпульсних перенапруг вхідних і вихідних кіл;
- контроль і діагностику компонентів шафи, вхідних і вихідних кіл з подальшою передачею інформації в систему верхнього рівня по цифровому каналу зв'язку;
- контроль електричного опору ізоляції відносно «землі» кіл що навантажені.

Шафа ШСтП-1 має п'ять виконань, які відрізняються наявністю або відсутністю резервування та/або електрообігріву (ШСтП-1 - ШСтП-1/4).

Вхідною змінною напругою шафи є трифазна напруга з номінальним значенням фази 230 V

Вхідною постійною напругою шафи є напруга з номінальним значенням 240 V, струм навантаження не більше 40 А.

Вхідною постійною напругою шафи для живлення кіл діагностики є напруга з номінальним значенням 24 V, та струмом навантаження не більше 5 А.

Допоміжною напругою для електроживлення світильника і розподільника живлення РП-82 є змінна однофазна напруга з номінальним ефективним значенням 230 V, та струм навантаження не більше 5 А.

Шафа в залежності від виконання забезпечує електроживленням три групи навантажень робочих кіл стрілок 230/240 В, та/або їх електрообігріву 230/132 В потужністю в групі навантажень до 6 kW.

Шафа забезпечує затримку відключення стрілочних приводів від 10 до 20 с.

Шафа автоматично і безперервно здійснює контроль електричного опору ізоляції відносно «землі» навантажувальних робочих кіл стрілок.

Зовнішній вигляд шафи ШСтП-1 показаний на рисунку 2.28.

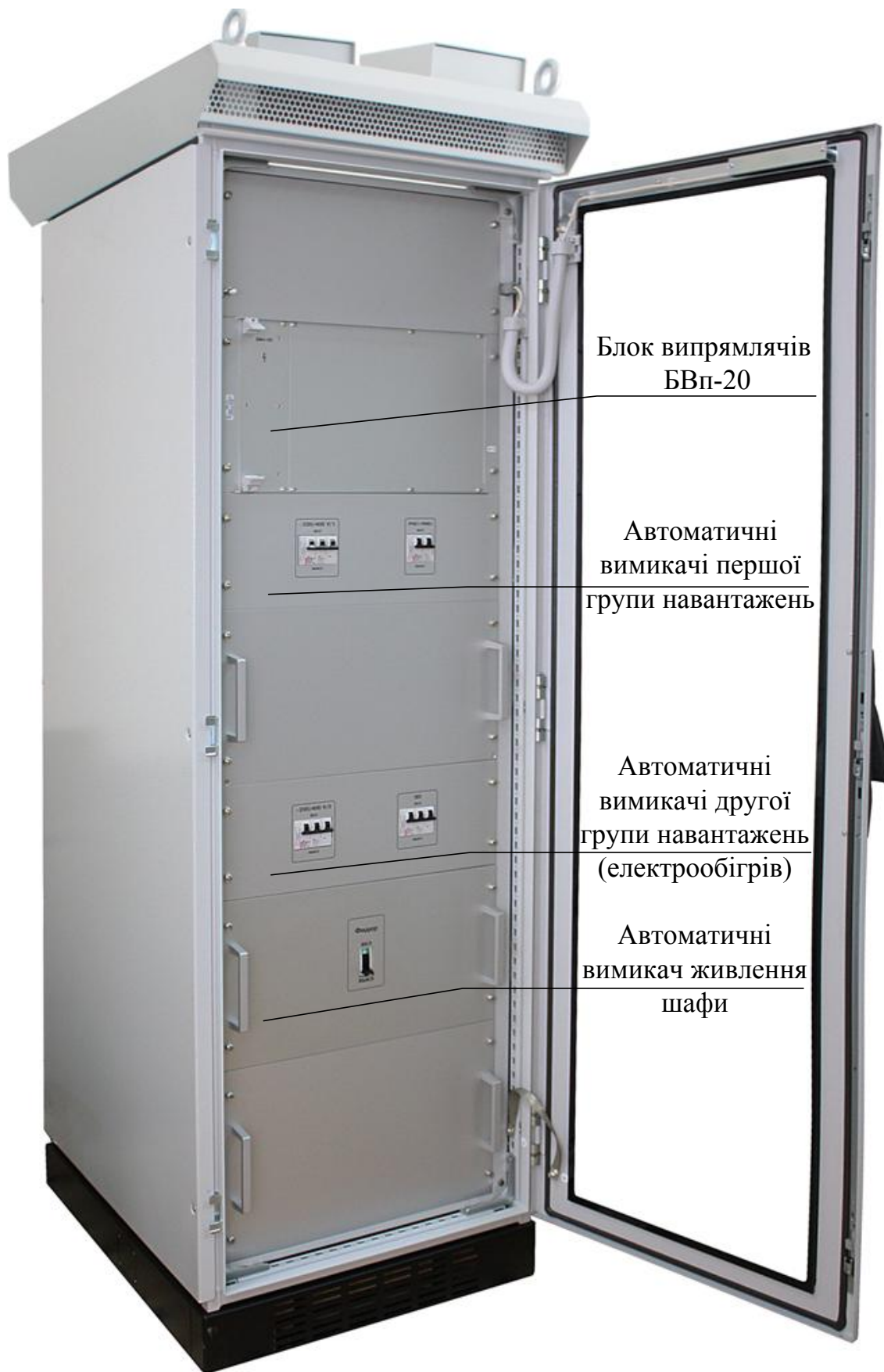


Рисунок 2.28 - Зовнішній вигляд шафи ЩСтП-1

Щит ЩВ-1 призначений для введення, захисту від імпульсних грозових перенапруг і обліку споживання електричної енергії трьох фідерів трифазної змінної напруги і використовується в системі електроживлення для залізничних станцій з кількістю стрілок від 30 до 180.

Щит має шість конструктивних виконань які відрізняються струмом навантаження (63, 80, 120 А), та наявністю або відсутністю лічильника електроенергії.

Щит здійснює:

- введення і виведення трьох фідерів трифазної змінної напруги 230/400 V;
- введення гарантованої постійної напруги 24 V;
- забезпечує одночасне дистанційне відключення всіх фідерів;
- захист вхідних і вихідних кіл від перевантажень і коротких замикань;
- контроль і діагностику компонентів щита.

Вхідними змінними напругами щита є змінні трифазні напруги трьох фідерів з номінальним значенням фази 230 V по кожному вводу.

Вихідними змінними напругами щита є змінні трифазні напруги з номінальним значенням фази 230 V, максимальним значенням фазного струму не більше: 120; 80 або 63 А в залежності від конструктивного виконання.

У щиті реалізовані наступні додаткові функції:

- функція дистанційного (з щитка ключів-жезлів ДСП) відключення фідерів від системи електроживлення централізації при виникненні аварійних ситуацій або при пожежі;
- функція ручного вибіркового роз'єднання фідерів;
- функція обліку споживання електроенергії по кожному фідеру залежно від виконання;
- функція формування дискретних сигналів (несправностей щита) у вигляді «сухого» контакту для шафи ШВР;
- функція формування узагальненого сигналу для індикації своєї працездатності індикаторами НОРМА зеленого кольору і НЕСПРАВНІСТЬ червоного кольору.

Зовнішній вигляд щита показаний на рисунку 2.29.



Рисунок 2.29 – Зовнішній вигляд щита ЩВ-1

Для включення фідерів після автоматичного відключення необхідно вручну перевести вимкнені автоматичні вимикачі у включене положення.

Для забезпечення щита постійною напругою 24 V на його клеми з шафи ШГП заводиться постійна гарантована напруга 24 V.

У щиті є узагальнена сигналізація несправності. У справному стані індикатор на двері щита НОРМА світиться зеленим кольором.

При перегорянні одного або декількох запобіжників, вимиканні одного або декількох вимикачів, автоматичних вимикачів, спрацьовуванні одного або декількох розрядників, варистора, або при відкритті дверей - світиться червоним кольором індикатор **НЕСПРАВНІСТЬ**.

ЩОАБ-1 призначений для введення і аварійного відключення шини постійної напруги акумуляторних батарей від системи електроживлення для залізничних станцій з ЕЦ або МПЦ з кількістю стрілок від 30 до 180.

ЩОАБ-1 забезпечує:

- ввід силової постійної напруги АБ значенням в межах від 24 до 240 V;
- ввід гарантованої постійної напруги 24 V;
- дистанційне відключення силового напруги АБ;
- захист вхідних і вихідних кіл від перевантажень і коротких замикань;
- контроль і діагностику компонентів щита;
- ввід-вивід кіл контролю напруги на АБ.

ЩОАБ-1 має три виконання що відрізняються струмом навантаження комутованих кіл.

Вхідною та вихідною силовою постійною напругою ЩОАБ-1 є напруга АБ номіналом 240 або 24 V.

Зовнішній вигляд ЩОАБ-1 показаний на рисунку 2.30.

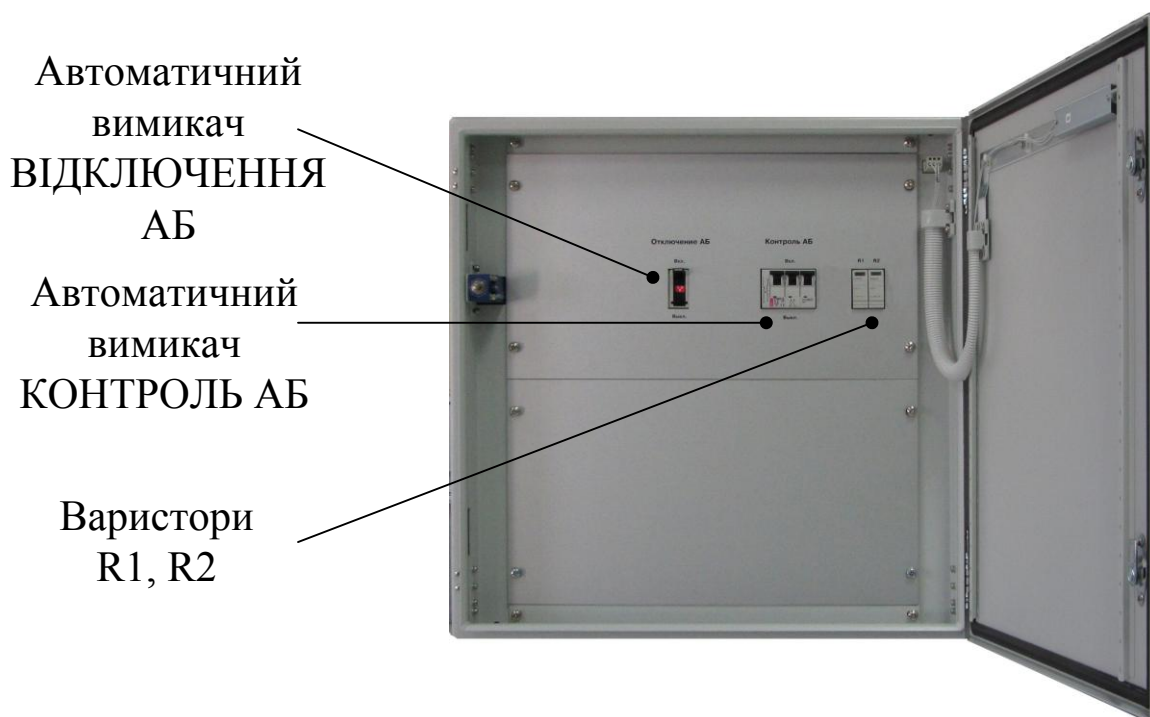


Рисунок 2.30 - Зовнішній вигляд ЩОАБ-1

Зовнішній вигляд шафи діагностики ШД-1 наведений на рисунку 2.31.



Рисунок 2.31 – Зовнішній вигляд ШД-1

До складу ШД-1 входять наступні основні пристрої:

- комутатор Ethernet (для організації мережі Ethernet);
- 16 модулів SFP DEM-211 D-Link (SFP модуль призначений для установки в SFP порти комутатора Ethernet для отримання оптичного каналу 100 Base-Fx);
- два перетворювача ADAM-6541 (перетворювач призначений для перетворення мережі Ethernet 10/100Base-TX в оптоволоконну лінію зв'язку 100Base-Fx);
- УРО-5/01 (призначено для зберігання і відображення технологічної інформації і являє собою панельний комп'ютер);
- розподільник живлення РП-84 (забезпечує підключення двох вводів живлення 220 V змінного і / або постійного струму);
- розподільник живлення РП-85 (забезпечує подачу напруги 220 V для зовнішніх пристроїв);
- розподільник живлення РП-99 (забезпечує підключення двох вводів живлення 24 V постійного струму);
- блок живлення БПт-207 (призначений для перетворення вхідної постійної або змінної напруги номіналом 220 V в постійну напругу 24 V зі струмом навантаження до 8 А);
- перетворювач напруги ПН-21 (призначений для перетворення постійної напруги 27 V в стабілізовану змінну напругу 220 V);
- два блок контролю БКнт-108/1 (призначені для контролю напруги живлення 24 V);
- блок комутації БКМ-111 (являє собою об'єднавчу генмонтажну плату, що забезпечує взаємодію всіх інших блоків елементів, що входять до складу каркаса монтажного);
- блок контролю БКнт-112 (призначений для контролю стану шафи).

2.4 Комплект програмного забезпечення МПЦ-У

Програмне забезпечення МПЦ-У містить комплекс алгоритмів, технологічних програм, програм системної підтримки, програм сполучення з польовим обладнанням, а також сукупність баз даних, що забезпечує контроль технологічного процесу на станції.

Програмне забезпечення МПЦ-У складається з наступних видів:

- вбудованого ПЗ у пристрої МПЦ-У;
- прикладного ПЗ;
- сервісного ПЗ;
- інструментального ПЗ.

Вбудоване ПЗ у технічні засоби призначено для забезпечення виконання елементарних функцій, покладених на пристрій (управління стрілкою, управління нитками ламп світлофорів, контроль стану контактів реле («тилового», «фронтального»), управління реле, перевірка на відсутність помилок і розподіл інформації між абонентами мережі та інші).

Склад вбудованого ПЗ у технічні засоби, а також рівень вимог до функціональної безпеки ПЗ відповідно до класифікації по ДСТУ 4178-2003 приведені в таблиці 2.6.

Кожне вбудоване ПЗ у пристрої МБН, МБФ, МСС, МСт, МАЛС (1-5 таблиці 2.6) призначене для взаємодії з постовими та колійними пристроями СЦБ (реле, стрілочними електроприводами, нитками ламп світлофорів та іншими). У пристроях МБН, МБФ, МСС, МСт ПЗ реалізовується на двох різних мовах програмування для мікроконтролерів ATmega і STM.

ПЗ що вбудоване у пристрої МСв зі складу КРУ та МСв зі складу КВВ (7, 8 таблиці 2.6) призначене для організації обміну інформацією між МЗО і КРУ. У пристроях МСв зі складу КРУ та МСв зі складу КВВ ПЗ реалізує завадо-захисне кодування інформаційних повідомлень, а саме: введення контрольних сум (CRC-16) на повідомлення для кожного МЗО, а також на все групове повідомлення, яке передається через оптичні канали зв'язку.

Таблиця 2.6 – Склад вбудованого ПЗ у технічні засоби

Найменування вбудованого ПЗ	Пристрій, в який вбудовано ПЗ	Рівень функційної безпеки
1 ПЗ модуля безпечної нормалізації сигналів МБН для: <ul style="list-style-type: none"> – мікроконтролера ATmega; – мікроконтролера STM. 	МБН	4

Продовження таблиці 2.6

Найменування вбудованого ПЗ	Пристрій, в який вбудовано ПЗ	Рівень функційної безпеки
2 ПЗ модуля безпечного формування сигналів МБФ для: – мікроконтролера АТmega; – мікроконтролера STM.	МБФ	4
3 ПЗ модуля світлових сигналів МСС для: – мікроконтролера АТmega; – мікроконтролера STM.	МСС	4
4 ПЗ модуля стрілки МСт для: – мікроконтролера АТmega; – мікроконтролера STM.	МСт	4
5 ПЗ модуля автоматичної локомотивної сигналізації МАЛС для: – мікроконтролера АТmega; – мікроконтролера STM.	МАЛС	4
6 Комплекс стартових програм КМп	КМп	4
7 ПЗ модуля зв'язку МСв зі складу КРУ	МСв зі складу КРУ	4
8 ПЗ модуля зв'язку МСв зі складу КВВ	МСв зі складу КВВ	4

Прикладне ПЗ розробляється на етапі проектування МПЦ-У конкретної станції, та призначено для виконання функцій:

- комплексного управління об'єктами СЦБ на всій станції, забезпечення функційної безпеки відповідно до вимог ТЗ;
- забезпечення взаємодії з оператором (ДСП) щодо контролю і управління рухом поїздів на станції, контролю стану постових та колійних пристроїв СЦБ, пристроїв МПЦ-У відповідно до вимог ТЗ.

Склад прикладного ПЗ приведено у таблиці 2.7.

Базове функціональне ПЗ (1.1 таблиці 2.7) складається з типових програмних компонентів, що реалізують функції логіки управління об'єктами залізничної автоматики.

Функціональне ПЗ станції (1.2 таблиці 2.7) конфігурується на основі базового функціонального ПЗ на підставі початкових даних щодо станції згідно схематичного (однориткового) плану станції, таблиць взаємозалежності маршрутів, стрілок та сигналів та інше.

Таблиця 2.7 – Склад прикладного ПЗ

Найменування вбудованого ПЗ	Пристрій, в який вбудовано ПЗ
1 Прикладне ПЗ логіки управління та контролю об'єктами СЦБ 1.1 Базове функціональне ПЗ 1.2 Функціональне ПЗ конкретної станції	КРУ: КМп КРУ: КМп
2 Прикладне ПЗ взаємодії з оператором (ДСП, ШН) по контролю і управлінню рухом поїздів 2.1 Базове ПЗ РС ДСП 2.2 ПЗ РС ДСП конкретної залізничної станції	1РС ДСП, 2РС ДСП 1РС ДСП, 2РС ДСП

Прикладне ПЗ логіки управління та контролю об'єктами СЦБ системи МПЦ-У має 4 рівень вимог до функціональної безпеки ПЗ відповідно до класифікації за ДСТУ 4178-2003.

Базове ПЗ РС ДСП (2.1 таблиці 2.7) складається з типових програмних компонентів, що реалізують функції взаємодії з оператором (ДСП) щодо контролю і управління рухом поїздів, контролю стану постових та колійних пристроїв СЦБ, пристроїв МПЦ-У.

Програмне забезпечення РС ДСП станції (2.2 таблиці 2.7) конфігурується на основі базового ПЗ РС ДСП.

Сервісне ПЗ призначено для взаємодії з ШН щодо контролю і діагностування колійних та постових пристроїв, параметрів електроживлення, а також технічних та програмних засобів МПЦ-У.

Склад сервісного ПЗ приведений в таблиці 2.8.

Базове ПЗ РС ШН СКД (1 таблиці 2.8) складається з типових програмних компонентів, що реалізують функції взаємодії з ШН щодо контролю за рухом поїздів, контролю і діагностування постових та польових пристроїв, параметрів електроживлення, а також технічних і програмних засобів МПЦ-У.

Таблиця 2.8 - Склад сервісного ПЗ

Найменування вбудованого ПЗ	Пристрій, в який вбудовано ПЗ
1 Базове ПЗ РС ШН СКД	РС ШН СКД
2 Програмне забезпечення РС ШН СКД станції	РС ШН СКД

Програмне забезпечення РС ШН СКД станції (2 таблиці 2.8) конфігурується на основі базового ПЗ РС ШН СКД.

Інструментальне ПЗ призначене для забезпечення процесу розробки, верифікації і тестування вбудованого ПЗ в пристрої та прикладного ПЗ.

Склад інструментального ПЗ, а також ПЗ для розробки якого воно використане приведені в таблиці 2.9.

Таблиця 2.9 – Склад інструментального ПЗ

Найменування інструментального ПЗ	Застосування в ПЗ
1 Інструментальне ПЗ розробки	
– Середовище розробки AVR Studio Version 4	Вбудоване ПЗ (1-4 таблиці 2.6) для мікроконтролера ATmega640
– Транслятор tasm.exe і компонувальник tlink.exe фірми Intel для мікропроцесора Elan520	Вбудоване ПЗ (5 таблиці 2.6)
– Середовище розробки IAR Embedded Workbench 5.50 for ARM і бібліотека «STM32F10x_StdPeriph_Lib_V3.3.0»	Вбудоване ПЗ (1-4, 7 таблиці 2.6) для мікроконтролера STM32F103

Продовження таблиці 2.9

Найменування інструментального ПЗ	Застосування в ПЗ
<ul style="list-style-type: none"> – Середовище розробки для мікропроцесора ADSP-2191 – Комплекс програм цільового програмування МСКУ/КМп – Середовище розробки на мові Сі в ОС Linux Fedora Core (версія 6) і бібліотеки програмування графічного інтерфейсу користувача «Qt GUI development toolkit для ОС Linux» 	<p>Вбудоване ПЗ (6 таблиці 2.6)</p> <p>Базове функціональне ПЗ (1.1, 1.2 таблиці 2.7)</p> <p>Базове ПЗ РС ДСП та ПЗ РС ШН СКД (2.1, 2.2 таблиці 2.7, 1 таблиці 2.8).</p>
<p>2 Інструментальне ПЗ верифікації і тестування</p> <ul style="list-style-type: none"> – Програмно-діагностичний комплекс модулів МПЦ-У – Пакет програм для настройки і перевірки функціонування модуля зв'язку МСв зі складу КРУ – Комплекс програм тестування компонент МПЦ-У 	<p>Вбудоване ПЗ (1-4, 7 таблиці 2.6)</p> <p>Вбудоване ПЗ (6 таблиці 2.6)</p> <p>Вбудоване ПЗ (таблиця 2.6). Прикладне ПЗ (таблиця 2.7) Сервісне ПЗ (таблиця 2.8)</p>

Структура процесу створення прикладного ПЗ зображена на рис. 2.32.

Програмне забезпечення, пов'язане з безпекою руху поїздів, не залежить від плану станції. Налаштування програмного забезпечення на розмір і конфігурацію станції визначається тільки колійним розвитком.

Згідно з рисунком 2.32 вхідними даними для створення програмного забезпечення є однопунктовий план станції, та таблиці залежностей стрілок та світлофорів.

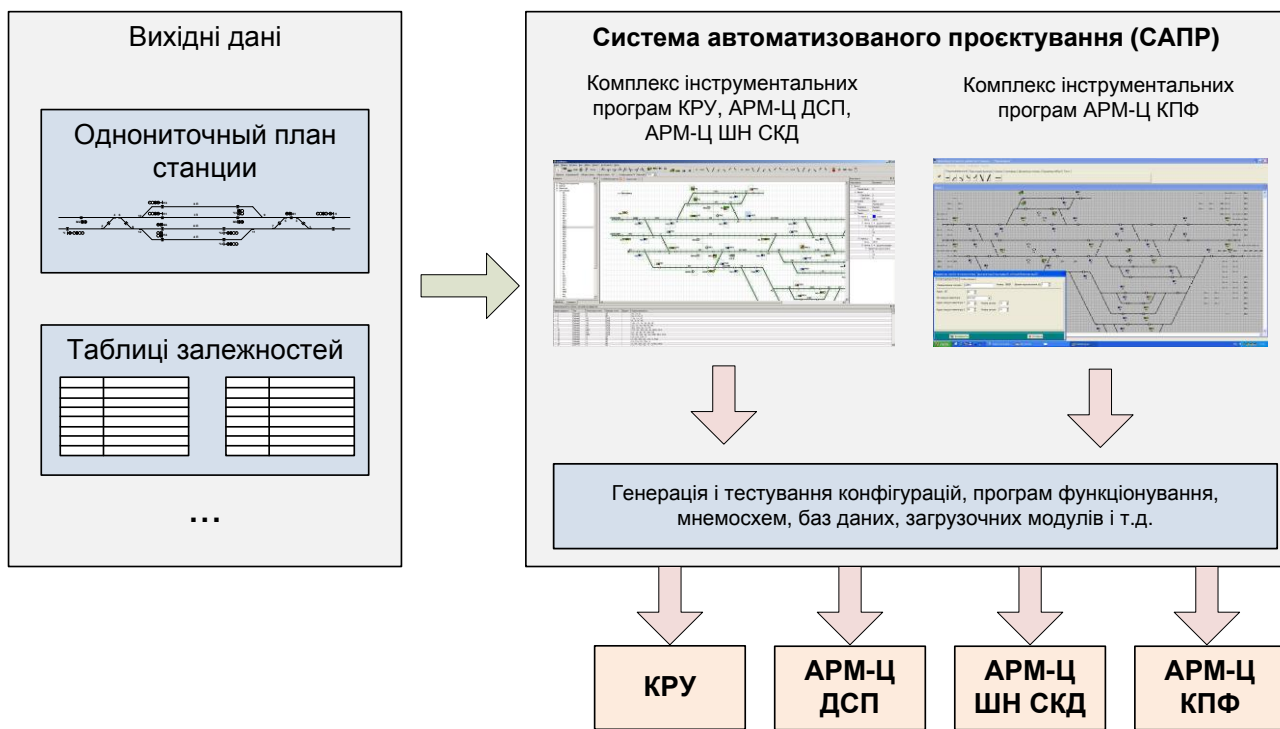


Рисунок 2.32 – Структура процесу створення прикладного ПЗ

На основі Комплексів інструментальних програм (див. рис. 2.32), створюється програмне забезпечення (програми функціонування, загрузочні модулі, бази даних і т.д.) для контролера резервованого управляючого МПЦ-У, АРМ-Ц ДСП, АРМ-Ц ШН СКД, АРМ-Ц КПФ.

Тестові питання до розділу 2

1. Яке призначення має МПЦ-У?
 - 1.1 Централізованого управління, контролю та регулювання рухом поїздів на залізничній станції у реальному масштабі часу.
 - 1.2 Автоматизація збору та передачі інформації про стан колійного обладнання СЦБ.
 - 1.3 Поліпшення якості оперативного управління рухом поїздів, забезпечення безпеки руху поїздів.
 - 1.4 Автоматизації встановлення, замикання та розмикання маршрутів.
2. Який метод виконання залежностей між стрілками та світлофорами може використовуватись в МПЦ-У?
 - 2.1 Централізований або децентралізований.
 - 2.2 Центральний або місцевий.
 - 2.3 Спорадичний або циклічний.
 - 2.4 Централізований.
 - 2.5 Маршрутний.
3. Який спосіб розмикання маршрутів використовується в системі МПЦ-У?
 - 3.1 Посекційний.
 - 3.2 Посекційний та груповий.
 - 3.3 Маршрутний.
 - 3.4 Централізований.
 - 3.5 Циклічний.
4. Які елементи МПЦ-У безпосередньо забезпечують взаємодію з пристроями автоматики на станції?
 - 4.1 Підсистема контролю та управління.
 - 4.2 Підсистема зв'язку з об'єктами.
 - 4.3 Підсистема каналів зв'язку.
 - 4.4 Підсистема взаємодії з оператором.
 - 4.5 Підсистема електроживлення.
 - 4.6 Підсистема контролю та діагностування.
5. Який пристрій призначений для виконання основних алгоритмів функціонування МПЦ-У?
 - 5.1 Контролер мікропроцесорний КМп.
 - 5.2 Обчислювача управляючий.

- 5.3 Контролер резервований управляючий КРУ.
- 5.4 Шафа контролю та управління (ШКіУ).
- 6. Що являє собою модуль зв'язку МСв зі складу КРУ
 - 6.1 Апаратний комутатор повідомлень.
 - 6.2 Апаратно-програмний комутатор повідомлень.
 - 6.3 Модем зв'язку між підсистемами МПЦ.
 - 6.4 Приймально-передавальний пристрій зв'язку.
- 7. Контролер введення-виведення КВВ має?
 - 7.1 12 місць для встановлення МЗО.
 - 7.2 14 місць для встановлення МЗО.
 - 7.3 9 місць для встановлення МЗО.
 - 7.4 6 місць для встановлення МЗО.
- 8. Який пристрій призначений для приймання сигналів точного часу з навігаційних космічних апаратів глобальних навігаційних систем NAVSTAR і ГЛОНАСС?
 - 8.1 Синхрометр СХр.
 - 8.2 Комутатор Ethernet типу Hirschmann MAR1030.
 - 8.3 Модуль зв'язку МСв.
 - 8.4 Контролер мікропроцесорний КМп.
- 9. Яке призначення має шафа розподільча ШР-5?
 - 9.1 Призначена для розміщення в ній модулів кросових МКр.
 - 9.2 Призначена для розміщення в ній модулів МЗО.
 - 9.3 Призначена для розміщення в ній модулів зв'язку МСв.
 - 9.4 Призначена для розміщення в ній стабілізованих перетворювачів напруги СПН.
- 10. Яке ПЗ призначено для забезпечення виконання елементарних функцій, покладених на пристрій (управління стрілкою, управління нитками ламп світлофорів та ін..)?
 - 10.1 Вбудоване ПЗ у пристрої МПЦ-У.
 - 10.2 Прикладне ПЗ.
 - 10.3 Сервісне ПЗ.
 - 10.4 Інструментальне ПЗ.

3 УВ'ЯЗКА МІКРОПРОЦЕСОРНИХ ПРИСТРОЇВ МПЦ-У З КОЛІЙНИМ ТА РЕЛЕЙНИМ ОБЛАДНАННЯМ

3.1 Периферійні модулі сполучення з колійним та релейним станційним обладнанням.

3.1.1 Модуль світлових сигналів МСС. МСС призначений для контролю та управління шістьма нитками ламп світлофора.

Модуль МСС виконує наступні основні функції:

– приймання від трьох або двох ОУ ПКУ команд управління та перетворення їх в електричний сигнал для включення/виключення ниток світлофорів у наступних режимах: включити безперервно, включити на мигання, виключити. Цей електричний сигнал у вигляді вихідної напруги залежно від прийнятих команд ПКУ має наступні характеристики:

а) тип вихідної напруги - змінного струму частотою від 49 до 51 Гц;

б) при включенні режиму «День» вихідна напруга змінюється в межах від 197 В до 248 В (номінальне значення ~ 230 В);

в) при включенні режиму «Ніч» - від 161 до 201 В (номінальне значення ~ 188 В);

г) при включенні режиму «Подвійного зниження напруги» (далі –ДСН) – від 97 до 123 В (номінальне значення ~ 115 В);

д) при включенні режиму мигання – напруга імпульсу визначається режимами «День», «Ніч», «ДСН», напруга у паузі в межах від 52 до 68 В (номінальне значення ~ 60 В), тривалість імпульсу (горіння лампи у мигаючому режимі) – від 0,95 до 1,05 с, тривалість паузи (перерви не горіння лампи) – від 0,45 до 0,55 с, частота мигання – від 37 до 43 мигань за хвилину;

– плавне включення ламп світлофора;

– за командою УО переключення на резервну нитку лампи при несправності каналу, до якого підключена основна нитка лампи, або переключення на канал з менш дозволяючим показанням;

– контроль струму нитки лампи та контроль її включеного та виключеного станів;

– контроль обриву нитки лампи у включеному та виключеному стані;

- контроль обриву, короткого замикання кіл управління, та захист від комутаційних та грозових перевантажень;
- контроль та діагностування власних технічних і програмних засобів безперервно під час їх функціонування;
- перехід у захисний стан при визначенні несправності модуля;
- передачу результатів контролю та діагностики в кожний ОУ ПКУ.

МСС незалежно від команд постійно вимірює струм у всіх каналах управління нитками ламп світлофорів. Таким чином він виконує діагностування справності ліній зв'язку і цілісності ниток ламп, підключених до кожного каналу:

- постійно для ламп, що знаходяться у включеному стані;
- періодично (не рідше за один раз в 10 хв.) для ламп у вимкненому стані.

Електроживлення апаратно-програмної складової МСС здійснюється номінальною напругою 24 В постійного струму. Допустиме відхилення напруги на вході МСС - в межах від 19,2 до 30 В.

Електроживлення силової частини МСС здійснюється напругою в межах від 200 до 248 В (номінальне значення ~ 230 В) змінного струму з частотою (50 ± 1) Гц.

Структурна схема МСС-1 наведена на рисунку 3.1.

На функціональному рівні МСС-1 складається з наступних основних пристроїв:

- двох синхронізованих мікропроцесорів 1МП та 2МП, які реалізують основний алгоритм роботи МСС-1;
- пристрою «Датчик нуля мережі», який призначений для визначення переходу живлячої напруги ~ 220 В через нуль. Для 1МП та 2МП перехід живлячої напруги через нуль визначає момент формування управляючих сигналів в канал контролю та управління, а також використовується для синхронізації роботи 1МП та 2МП;
- пристрою послідовного інтерфейсу, який призначений для обміну МСС-1 інформацією з трьома модулями зв'язку МСВ-2 за допомогою послідовного радіального інтерфейсу ІРП-ЖД;

– пристроїв світлової індикації, призначений для індикації працездатності МСС-1 та стану каналів;

– шість каналів контролю та управління нитками ламп світлофора, кожен з яких включає:

1) ключі управління (U1-U6), які призначені для безпечної комутації кіл живлення ниток ламп. Вузол ключів U1-U6 кожного з каналів має у своєму складі два послідовно з'єднаних елемента комутації – реле (K6) і трак (K5). Симістор K5 призначений для формування за допомогою фазоімпульсного управління необхідних вихідних напруг каналу, відповідних режимам роботи МСС-1, в тому числі і для режиму мигання, та забезпечення безпечності функціонування модулю при відмові 1МП або 2МП. Управління симістором K5 та реле K6 здійснюється при збігу команд управління, сформованих 1МП і 2МП;

2) датчика струму з гальванічною розв'язкою, призначений для вимірювання струму в робочому колі живлення нитки накалювання лампи для контролю цілісності лінії зв'язку зі світлофором, цілісності нитки лампи, визначення короткого замикання в каналі;

3) вихідний фільтр, який призначені для захисту МСС-1 від електромагнітних завад.

– перетворювач напруги (ПН), який призначений для формування необхідних напруг живлення МСС-1.

Режими роботи каналів МСС-1 встановлюються по командах від трьох контролерів мікропроцесорних КМп за принципом «2 з 3».

МСС-1 діагностує справність лінії зв'язку і цілісність нитки світлофорної лампи, підключеної до кожного каналу МСС-1, шляхом вимірювання струму в каналі, максимально допустима ємність лінії зв'язку зі світлофором не більше 0,5 μF при опорі не більше 240 Ω .

Конструктивно МСС-1 виконаний на платі розмірами 280×233,3 mm з двома 32-контактними з'єднувачами. З'єднувач X1 використовується для підключення модуля до ІРП-ЖД, подачі логічного живлення 24 ± 6 V, електричного кодування місця установки і типу модуля. З'єднувач X2 використовується для підключення силового живлення модуля ~ 230 V і шести каналів контролю та управління лампами світлофора.

На лицьовій панелі модуля розташовані наступні індикатори (рис. 3.2):

- двоколірний (зелено-червоний) індикатор працездатності модуля РАБ;
- шість одноколірних зелених індикаторів станів каналів «1» - «6».

На лицьовій панелі розташований тримач запобіжника із зазначенням максимального струму запобіжника.

У верхній і нижній ручках лицьовій панелі розташовані кодуючі елементи, необхідні для запобігання установки модуля в каркас монтажний на непризначених для цього місцях.



Рисунок 3.2- Загальний вигляд MCC-1

Для забезпечення правильності підключення до MCC-1 кросових джгутів місце MCC-1 в ШКіУ задається за допомогою кодуючих елементів на вилці X2 за такими характеристиками:

- номер КВВ в ШКіУ (від 1 до 4), в який встановлюється MCC-1;

- номер місця установки МСС-1 в КВВ (від 1 до 14);
- тип модуля.

Небезпечною відмовою МСС-1 є:

- наявність невиявленого струму на виході каналу, що приводить до видимого світіння лампи, за відсутності команди на включення;
- невиявлена відсутність струму на виході каналу, що приводить до вимикання лампи світлофора, при наявності команди на включення;
- включення каналу в режим мигання замість постійного світіння.

Всі інші відмови МСС-1 вважаються захисними.

Інтенсивність небезпечних відмов МСС-1 не більше $1 \cdot 10^{-12}$ 1/г. Середнє напрацювання на відмову МСС-1 не менш 350 000 г. Імовірність виникнення пожежі в МСС-1 не більше $1 \cdot 10^{-8}$ в год.

3.1.2 Модуль стрілки змінного струму МСт. МСт призначений для управління та контролю положення двох поодиноких або двох спарених стрілок з електроприводами змінного струму.

Модуль МСт виконує наступні основні функції:

- приймання і обробку команд управління від трьох або двох ОУ ПКУ та перетворення їх в електричний сигнал для переведення стрілочних електроприводів з наступними характеристиками:
 - а) комутована трифазна напруга змінного струму - в межах від 180 до 260 В фазної напруги (номінальне значення ~ 230 В);
 - б) максимально комутований імпульсний (пусковий) струм протягом 200 мс – не більше 20 А;
 - в) контроль наявності струму навантаження по трьох фазах – в межах від 0,25 до 20 А;
 - г) номінальний комутований змінний струм – не більше 7 А;
 - д) падіння напруги на вихідних колах комутації у включеному каналі при струмі комутації 5 А – не більше 13,5 В;
- контроль положення стрілок («+», «-» або «втрата контролю» (відсутність контролю));
- контроль наявності та правильності фазування силового живлення стрілочних приводів;
- контроль часу переведення стрілки та фактичного струму споживання при переведенні стрілки;

- автоматичне відключення комутованої напруги та перехід у режим контролю положення при перевищенні регламентованого часу переведення стрілки;
- контроль обриву, короткого замикання кіл управління, захист від комутаційних і грозових перевантажень та електромагнітних завад;
- контроль і діагностування власних технічних та програмних засобів безперервно під час функціонування модуля;
- перехід у захисний стан при визначенні МПЦ-У несправності модуля;
- передачу результатів контролю та діагностики в кожний ОУ ПКУ.

Електроживлення апаратно-програмної складової МСт здійснюється номінальною напругою 24 В постійного струму. Допустиме відхилення напруги на вході МСт - від 19,2 до 30 В.

Електроживлення силової частини МСт здійснюється трифазною номінальною напругою $\sim 3 \times 230$ В змінного струму частотою 50 Гц.

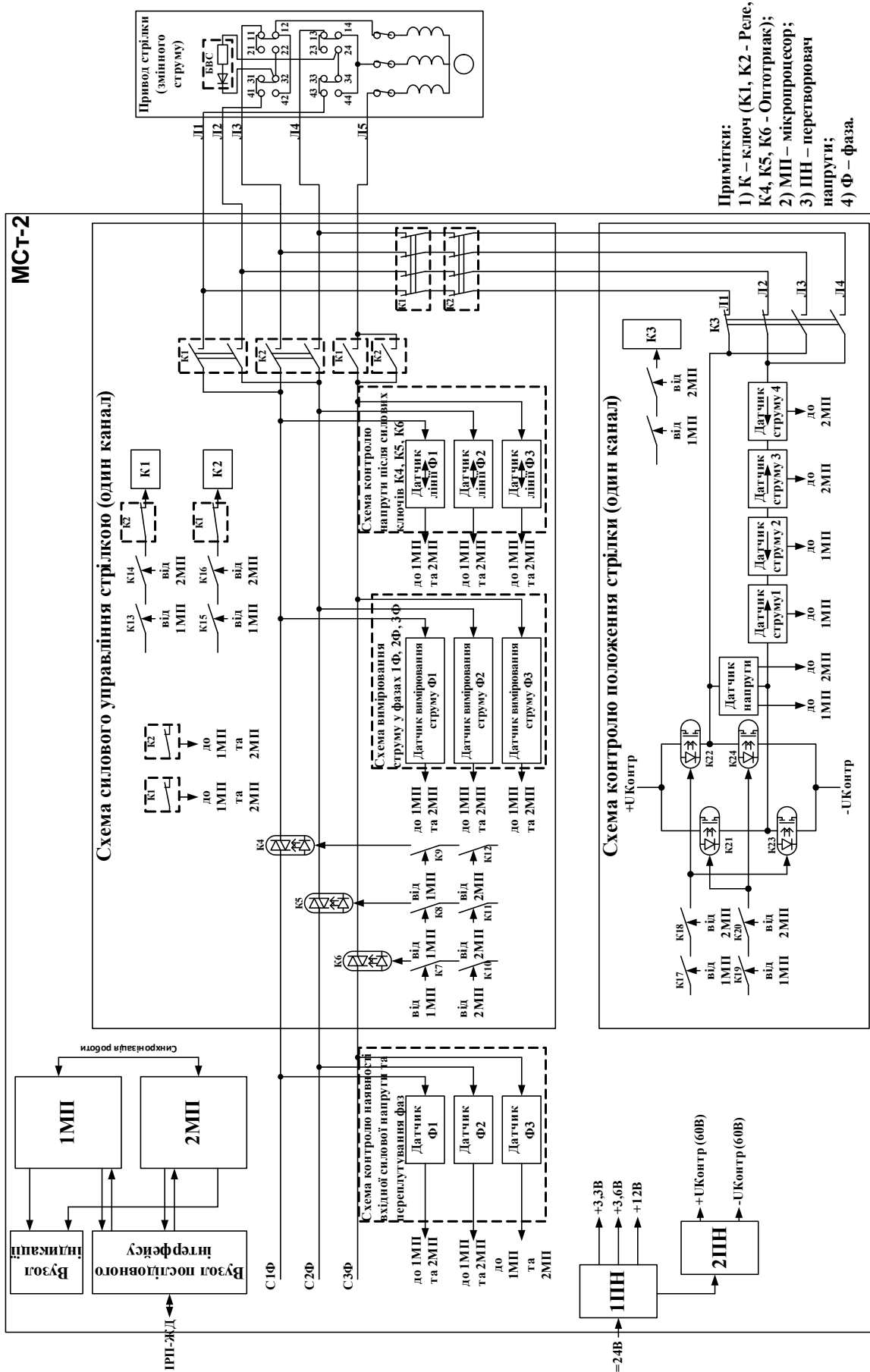
Електроживлення кіл контролю положення стрілки МСт здійснюється номінальною напругою 24 В змінного струму.

Структурна схема МСт-2 наведена на рисунку 3.3.

На даному рисунку показані функціональні складові схеми управління і контролю однієї із стрілок. Для другої стрілки (каналу) схеми управління і контролю ідентичні.

На функціональному рівні МСт-2 складається з наступних основних пристроїв:

- два мікропроцесори 1МП і 2МП, кожен з яких відповідно до внутрішньої мікропрограми, здійснює приймання та обробку команд, управляє реле і електронними ключами при переведенні стрілок, виконує контроль положення кожної з двох стрілок, опитує і аналізує стани елементів та кіл, виконує самодіагностування, формує і видає у КРУ інформацію про положення стрілок і стан модуля в цілому;



Примітки:
 1) К – ключ (К1, К2 - Реле, К4, К5, К6 - Омготриак);
 2) МП – мікропроцесор;
 3) ПН – перетворювач напруги;
 4) Ф – фаза.

Рисунок 3.3 - Структурна схема МСт-2

– пристрій зв'язку, який призначений для обміну МСт-2 інформацією з трьома модулями зв'язку МСт-2 по послідовному радіальному інтерфейсу ІРП-ЖД;

– пристрій індикації, який призначений для індикації працездатності МСт-2, стану каналів, контролю положення стрілок;

– вузол контролю наявності вхідного силового живлення та контролю фаз щодо напруги (Схема контролю наявності вхідної силової напруги та переплутування фаз);

– два канали контролю і управління стрілками, кожен з яких складається зі:

а) схеми силового управління стрілкою, яка призначена для безпечної комутації робочих кіл живлення електродвигуна стрілочного приводу, контролю та вимірювання струму переводу стрілочного приводу, контролю стану силових ключів та реле;

б) схеми контролю положення, яка призначена для безпечного гарантованого визначення положення стрілки у залежності до положення гостряків та стану відповідних контактів у стрілочному електроприводі. Для контролю положення стрілок у модулі формуються різнополярні прямокутні імпульси напруги контролю амплітудою (60 - 65) V. Тривалість імпульсів контроль 80 ms з шквазністю $Q = 4$ для кожної полярності.

– перетворювачів напруги (1ПН, 2ПН), які призначені для формування необхідних напруг живлення для МСт-2 та контрольних кіл стрілочного приводу.

Час готовності модуля після включення напруги електроживлення - не більше 5 s.

Конструктивно модуль виконаний на уніфікованій платі і встановлюється в КВВ з кроком установки 25 mm.

Модуль має два 32-контактних з'єднувача. З'єднувач Х1 використовується для підключення модуля до ІРП-ЖД, подачі логічного живлення (24 ± 6) V, електричного кодування місця установки і типу модуля. З'єднувач Х2 використовується для підключення силової трифазної напруги 220 V змінного струму і двох стрілочних приводів змінного струму.

На лицьовій панелі модуля розташовані наступні індикатори (рисунок 3.4):

– двоколірний (зелено-червоний) індикатор працездатності модуля РАБ;



Рисунок 3.4- Загальний вигляд МСт-2

– два зелених індикатора "1 +" і "2 +" плюсового положення стрілок;
– два жовтих індикатора "1 -" і "2 -" мінусового положення стрілок.

Зверху та знизу на лицьовій панелі розташовані ручки з елементами механічної фіксації модуля в каркасі КВВ. На елементах механічної фіксації передбачені кодуючі елементи, що дозволяють встановлювати модуль в КВВ тільки у відведені для нього місця.

Для забезпечення правильності підключення до МСт-2 кросових джгутів місце МСт-2 в ШКіУ задається за допомогою кодуючих елементів на вилці Х2 за такими характеристиками:

– номер КВВ в ШКіУ (від 1 до 4), в який встановлюється МСт-2;

- номер місця установки МСС-1 в КВВ (від 1 до 15);
- тип модуля.

3.1.3 Модуль безпечної нормалізації дискретних сигналів МБН. МБН призначений для безпечного (контроль стану двох взаємозалежних контактів: «тилового» та «фронтowego») або звичайного (контроль стану поодиноких контактів: «тилового» або «фронтowego») введення шістнадцяти дискретних сигналів від контактів реле (тип - «сухі контакти»).

Модуль МБН при виконанні наступні основні функції:

- опитування стану «тилового» та «фронтowego» контактів реле імпульсною напругою 24 В та прийняття рішення про стан реле (під струмом, без струму або несправність);
- захист вхідних кіл від комутаційних перевантажень;
- контроль та діагностування власних технічних і програмних засобів безперервно під час функціонування;
- передачу результатів контролю та діагностики в кожен ОУ ПКУ.

Напруга, яку формує МБН на розімкненому контакті датчика при його опорі не менше 20 кОм, становить не менше 22 В.

Струм, який формує МБН через замкнутий контакт датчика при опорі лінії зв'язку і датчика до 20 Ом - не менше 20 мА.

Максимальний допустимий сумарний опір лінії зв'язку і замкнутих контактів датчика - 200 Ом.

Мінімальний допустимий сумарний опір лінії зв'язку і розімкнених контактів датчика - 20 кОм.

Час реакції вихідних цифрових даних на зміну стану датчика (стійкий стан датчика) з урахуванням часу перельоту та заспокоєння контакту датчика - не більше 500 мс.

Електроживлення модуля здійснюється від джерела живлення постійного струму з номінальною напругою $=24$ В. Допустиме відхилення напруги на вході МБН – в межах від 19,2 до 30 В.

Вхідні кола і кола електроживлення модуля гальванічно ізольовані один від одного і від кіл цифрового інтерфейсу.

Структурна схема МБН-1 наведена на рисунку 3.5.

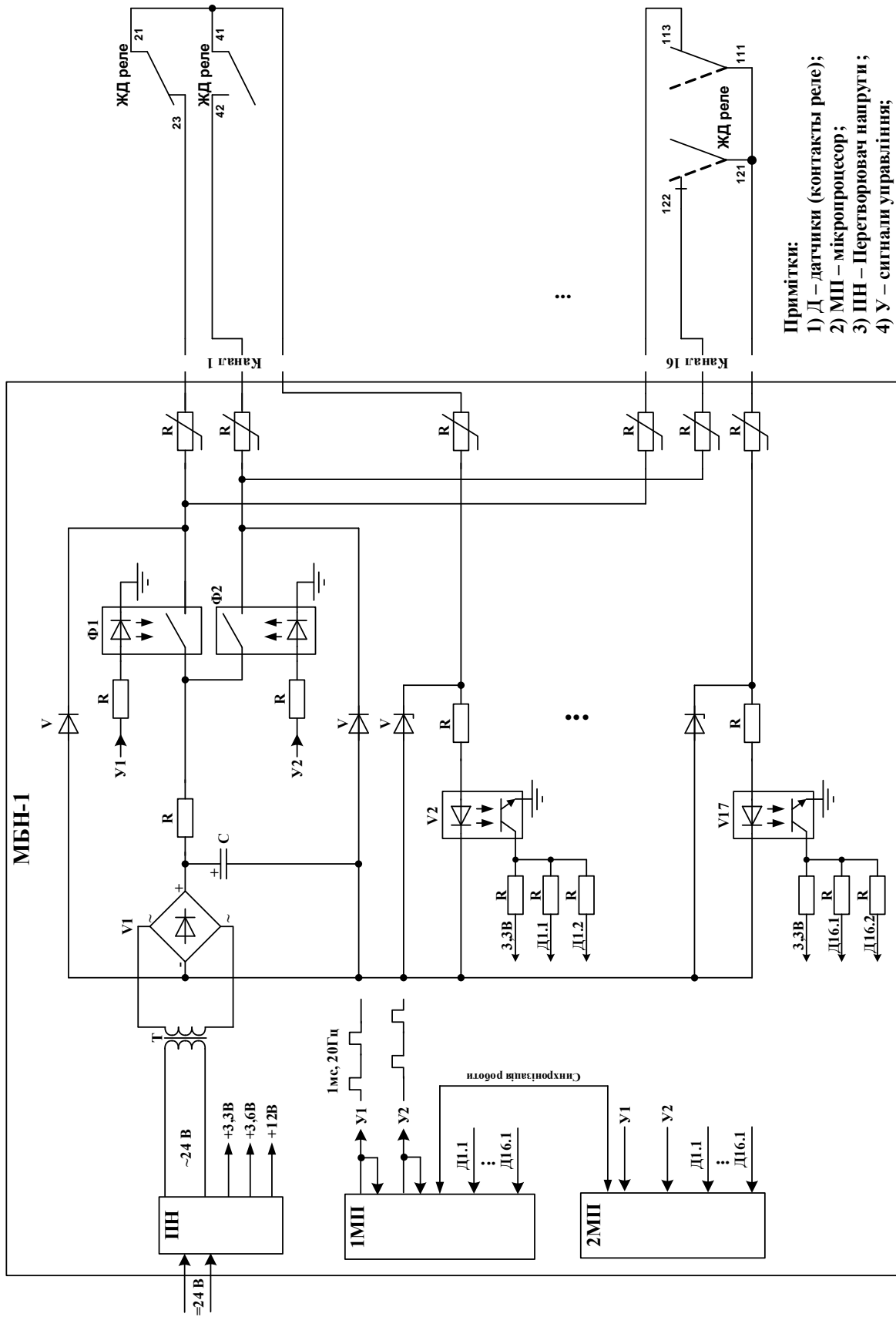


Рисунок 3.5 - Структурна схема МБН-1

Опитування стану контрольних контактів залізничних реле здійснюється по черзі спочатку тактовими сигналами У1 (для «тилових» контакти), а потім У2 (для «фронтних» контакти) з частотою 50 Гц та тривалістю імпульсів 1 мс за допомогою ключів Ф1 та Ф2. Тактові сигнали У1 та У2 генерує 1МП.

За допомогою оптопар V2 – V17 здійснюється контроль сигналів опитування стану контактів залізничних реле.

Спочатку включається ключ Ф1 (для «тилових» контактів) та визначається стан 16-и каналів щодо «тилових» контактів. Потім Ф1 виключається та включається Ф2 (для «фронтних» контактів) та визначається стан 16-и каналів щодо «фронтних» контактів.

Стан включених контактів реле визначається мікропроцесорами 1МП та 2МП методом співпадіння сигналів стану Д1.1-Д16.1 та Д1.2-Д16.2, які визначені в двох суміжних циклах опитування. Цикл одного опитування 20 мс.

У режимі безпечного введення сигналів у кожному циклі здійснюється перевірка достовірності цього опитування методом порівняння отриманих результатів під час дії сигналів У1 та У2. У разі отримання однакових результатів опитування «фронтного» та «тилового» контактів стан їх вважається дефектним. Якщо цей стан зберігається протягом чотирьох циклів опиту, то формується біт дефектного стану контактів реле.

При звичайному введенні сигналів здійснюється опитування стану 16 контактів реле сигналом У1. При цьому сигналом У2 здійснюється контроль працездатності вхідних кіл каналів модуля. Всі результати опитування стану контактів реле вважаються достовірними при позитивному результаті контролю каналів.

Перетворювач напруги ПН призначений для гальванічного розділення кіл електроживлення модуля та формування наступних постійних напруг: +3,3 В, +3.6 В та +12 В.

Конструктивно модуль виконаний на одній платі (рисунок 3.6) з одним 32-контактним з'єднувачем для підключення його до контролера (Х1) і одним 48-контактним з'єднувачем для підключення його до датчиків (Х2).

На передній панелі модуля встановлений двоколірний індикатор РАБ для сигналізації працездатного / непрацездатного стану модуля і напруги електроживлення, а також двоколірні індикатори "1" - "16" - стану датчиків і каналів.

Зверху та знизу на лицьовій панелі розташовані ручки з елементами механічної фіксації модуля в каркасі КВВ. На елементах механічної фіксації передбачені кодуючі елементи для запобігання невірної установки в каркасі КВВ.

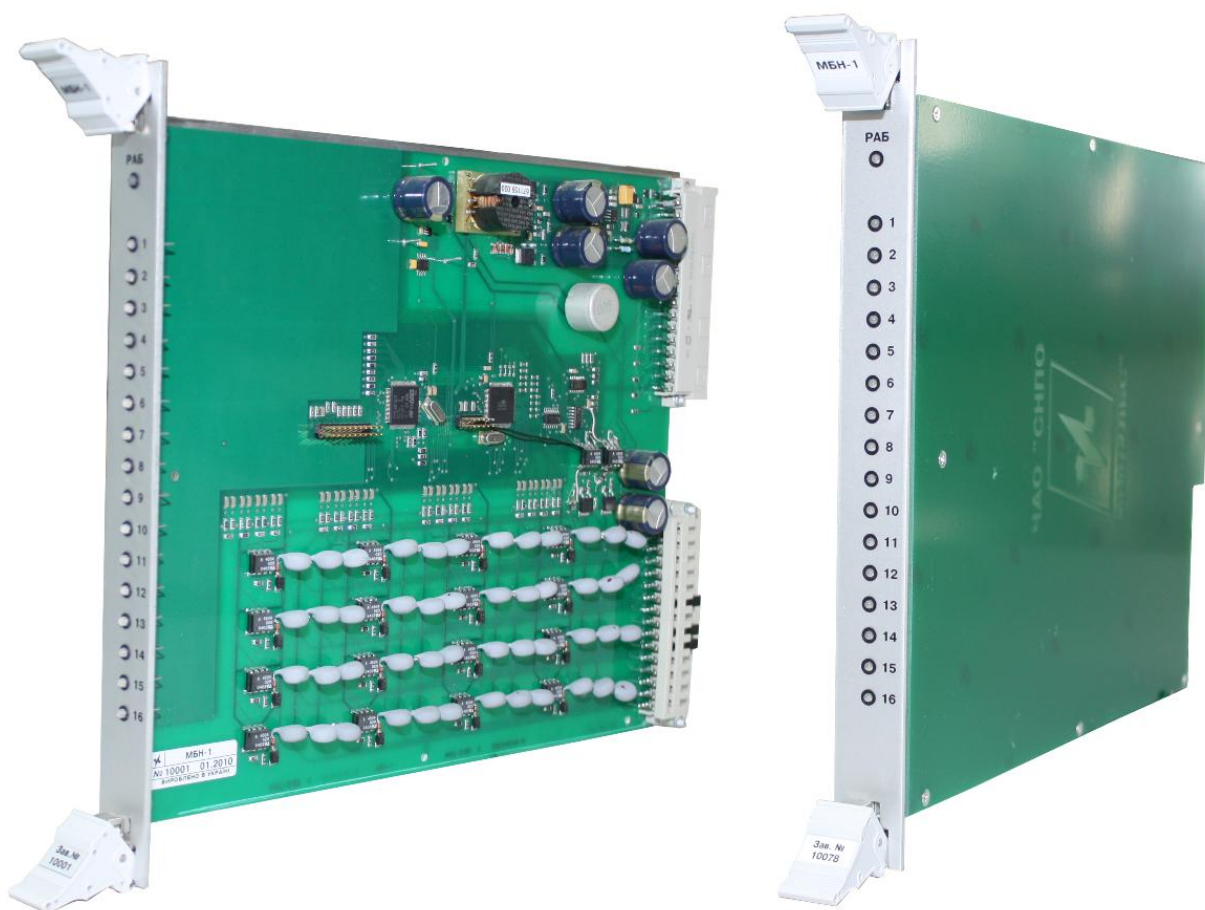


Рисунок 3.6- Загальний вигляд МБН-1

Інтенсивність небезпечних відмов по кожному безпечному вхідному каналу модуля λ - не більше $1 \cdot 10^{-12}$ на год. Небезпечна відмова - відмова, при якій в відповідних кадрах обох мікропроцесорів модуля хоча б для одного датчика відображається стан, протилежний його дійсному стану.

Середнє напрацювання на відмову модуля T_0 - не менше 200000 h.

3.1.4 Модуль безпечного формування дискретних сигналів МБФ. МБФ призначений для безпечного формування імпульсної

напруги 24 В постійного струму для управління реле та містить шістнадцять каналів управління.

Модуль МБФ виконує наступні основні функції:

- приймання і обробку команд управління від трьох або двох ОУ ПКУ та перетворення їх в електричний сигнал встановлення реле під струм;
- контроль стану вихідного кола кожного каналу (контроль обриву та короткого замикання);
- захист вихідних кіл від електромагнітних завад та комутаційних перевантажень;
- контроль та діагностування власних технічних і програмних засобів безперервно під час функціонування;
- перехід у захисний стан при визначенні наявності несправності модуля;
- передачу результатів контролю та діагностики в кожен ОУ ПКУ.

МБФ має наступні характеристиками в каналі при наявності навантаження (обмотки реле):

- вихідна напруга при включеному каналі - не менше 22 В;
- струм при включеному каналі - не більше 50 мА;
- мінімальний струм по кожному каналу для виконання діагностики працездатності вихідних каналів - 5 мА;
- максимальний сумарний струм навантаження при включених 16 вихідних каналах - 0,5 А;
- час встановлення вихідного сигналу - від 1 до 22 В при активному навантаженні 50 мА - не більше 10 мс.

Електроживлення модуля здійснюється від джерела живлення постійного струму з номінальною напругою = 24 В. Допустиме відхилення напруги на вході МБФ - від 19,2 до 30 В.

Вихідні кола і кола електроживлення модуля гальванічно ізольовані один від одного та від кіл цифрового інтерфейсу.

МБФ дозволяє підключати реле з номінальною напругою постійного струму =24 В та опором котушки реле від 480 до 4800 Ом.

Структурна схема МБФ-1 наведена на рисунку 3.7.

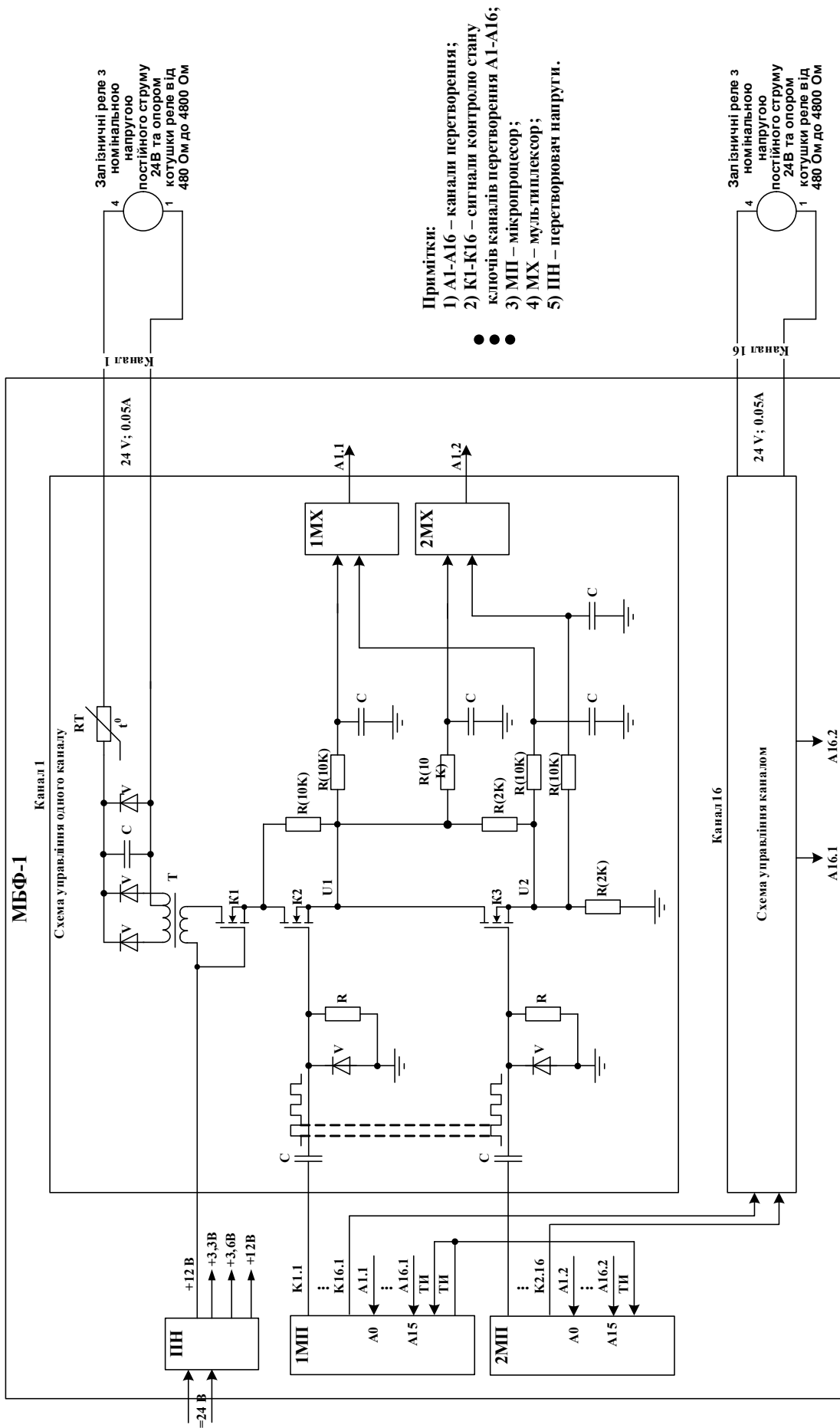


Рисунок 3.7 - Структурна схема МБФ-1

Модуль містить два незалежні мікроконтролери 1МП та 2МП, які здійснюють приймання та контроль по трьом (двом) каналам (напрямам) ІРП-ЖД дані запиту (кадри запиту), що містять команди управління 16 каналів з подальшим включенням/відключенням на виходах каналів дискретного сигналу +24В та формування контрольних даних (кадру відповіді) до верхнього рівня. Для отримання дискретного сигналу +24 В необхідно, на первинній обмотці силового трансформатора каналу формується змінна напруга 12 В з номінальною частотою 8 кГц.

Формування вихідної напруги в кожному каналі модуля А1 - А16 проводиться 1МП та 2МП відповідно до результатів обробки команд управління за принципом «2 із 3Р», які поступають від трьох ОУ КРУ, таким чином:

- програма 1МП формує сигнал синхронізації з періодом 125 мкс і тривалістю 50 мкс; по передньому фронту сигналу синхронізації, програми 1МП і 2МП синхронно видають команду управління в порти каналів;

- по задньому фронту сигналу синхронізації, програми 1МП та 2МП скидають порти управління каналами в нульовий стан.

МБФ-1 здійснює діагностику працездатності електронних компонентів вихідних каналів і визначає наступні види відмов:

- короткого замикання будь-якого з управляючих транзисторів К2 і К3 (рисунок 3.7);

- обрив будь-якого з управляючих транзисторів К2 і К3.

Контроль проводиться 1МП та 2МП шляхом періодичного вимірювання напруг U_1 та U_2 каналів (рисунок 7) за допомогою аналогових мультиплексорів 1МХ і 2МХ та порівняння результатів вимірювання з допустимими межами:

- транзистор К2 закритий - U_1 від 0,37 до 1,1 V;
- транзистор К3 закритий - U_2 від 0 до 0,015 V;
- транзистор К2 та/або К3 відкритий - U_1 та U_2 - від 0,3 до 0,55 V.

У разі виходу за допустимі межі контрольних напруг МБФ-1 формує непрацездатність даного каналу і переводить канал у захисний стан (нульове значення сигналу з даного вихідного каналу).

МБФ-1 здійснює діагностику обриву і короткого замикання лінії управління за 16 каналами. Для цього МБФ-1 вимірює значення

напруги U_2 для включених каналів. Якщо значення U_2 менше $0,015\text{ V}$, модуль формує ознаки обриву лінії зв'язку (струм навантаження менше 5 mA). Якщо значення U_2 більше $0,32\text{ V}$, модуль формує ознаку короткого замикання (струм навантаження більше 80 mA).

Конструктивно модуль виконаний на одній платі (рисунок 3.8) з двома 32-контактними з'єднаннями для підключення його до контролера (X1) і до навантаження (X2).

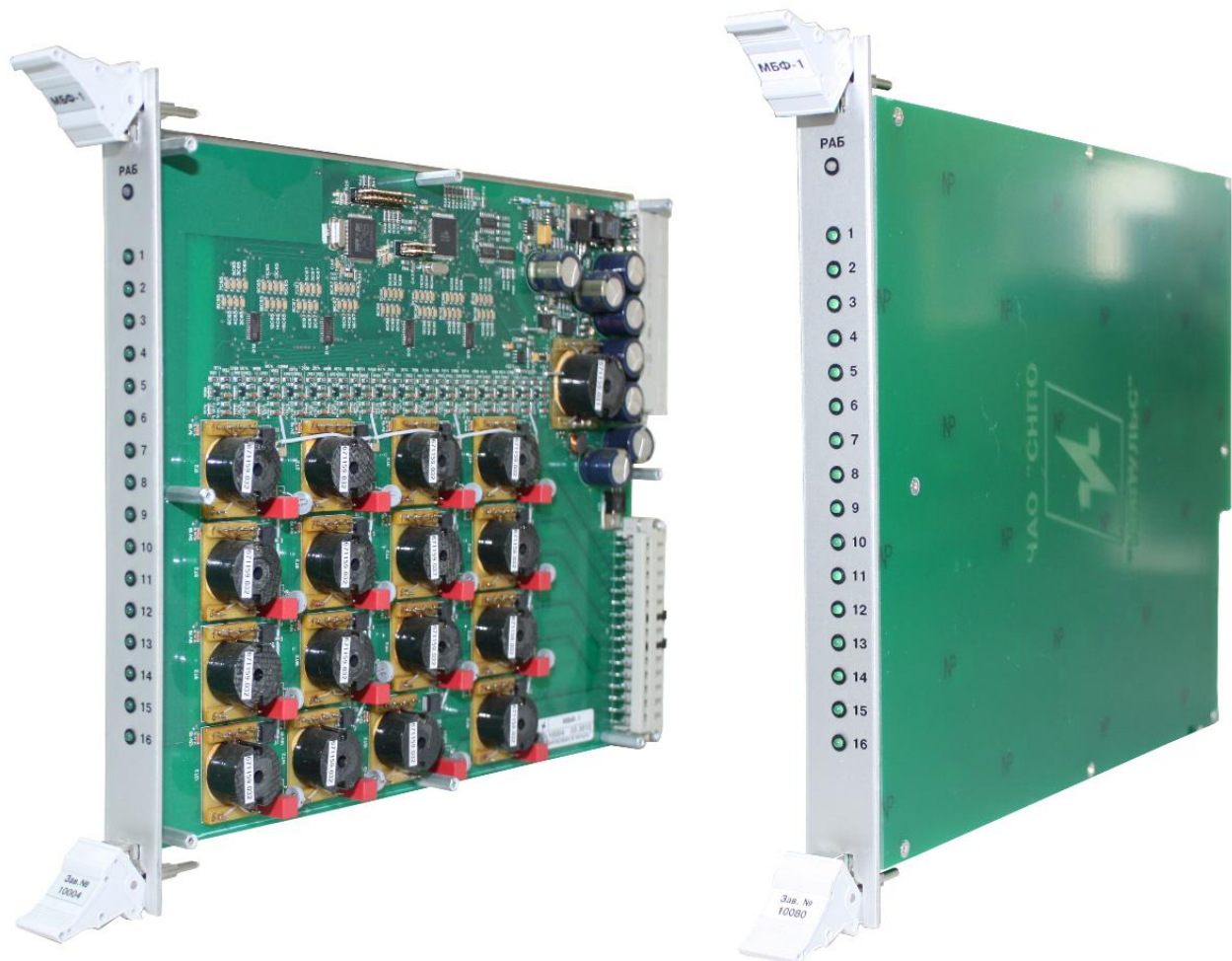


Рисунок 3.8 - Загальний вигляд МБФ-1

На передній панелі модуля встановлений двоколірний індикатор РАБ для сигналізації працездатного / непрацездатного стану модуля і напруги електроживлення, а також індикатори стану "1" - "16", що відображають навантажений / ненавантажений стан 16 вихідних каналів.

Активний стан індикаторів відповідає включеному стану каналів і відсутності обриву лінії зв'язку.

Зверху та знизу на лицьовій панелі розташовані ручки з елементами механічної фіксації модуля в каркасі КВВ. На елементах механічної фіксації передбачені кодуючі елементи для запобігання невірної установки в каркасі КВВ.

Інтенсивність небезпечних відмов по кожному безпечного вихідному каналу модуля λ - не більше $1 \cdot 10^{-12}$ на годину. Небезпечна відмова - відмова, при якій за відсутності відповідної команди від КРУ на виході модуля встановлюється напруга, що приводить до спрацьовування об'єкта управління.

Середнє напрацювання на відмову модуля T_0 - не менше 200000 h.

3.1.5 Модуль автоматичної локомотивної сигналізації МАЛС. Модуль автоматичної локомотивної сигналізації МАЛС призначений для формування кодових сигналів автоматичної локомотивної сигналізації (надалі - АЛС) по дванадцяти каналам управління та контролю.

Модуль МАЛС виконує наступні основні функції:

– приймання і обробку команд управління від трьох або двох ОУ ПКУ та перетворення їх в електричний кодівий сигнал АЛС з наступними характеристиками:

- 1) частота – 25, 50, 75 Гц (в залежності від частоти вхідного силового живлення);
- 2) діюче значення напруги - від 5 до 250 В (в залежності від діючої напруги вхідного силового живлення);
- 3) діюче значення комутованого струму - до 1 А;
- 4) циклограма сигналів АЛС відповідно до рисунку 3.9.
- 5) допустимі відхилення тривалості імпульсів і коротких інтервалів не перевищують $\pm 0,015$ с, а довгих інтервалів $\pm 0,025$ с;
- 6) канали модулю, що працюють з однаковим періодом кодування 1,6 або 1,9 с синхронізовані один з одним з погрішністю не більше $\pm 0,01$ с;
- 7) синхронізація циклограми між модулями по маркеру початку періоду 1,6 с (1,9 с), переданого в кожному 16 (19) запиті з погрішністю не більше $\pm 0,01$ с

- контроль струму, який протікає в кожному вихідному каналі для контролю працездатності каналу та ліній зв'язку;
- контроль напруг електроживлення модуля;
- контроль пам'яті мікропрограм і контроль обміну даними по інтерфейсу ІРП-ЖД між МАЛС і ОУ ПКУ;
- контроль обірвання кіл, короткого замикання кіл управління, захист від комутаційних і грозових перевантажень та електромагнітних завад;
- контроль і діагностування власних технічних та програмних засобів безперервно під час функціонування модуля;
- перехід у захисний стан при визначенні несправності модуля;
- передачу результатів контролю та діагностики в кожний ОУ ПКУ;
- підтримка роботи в режимі "теплого" резервування.

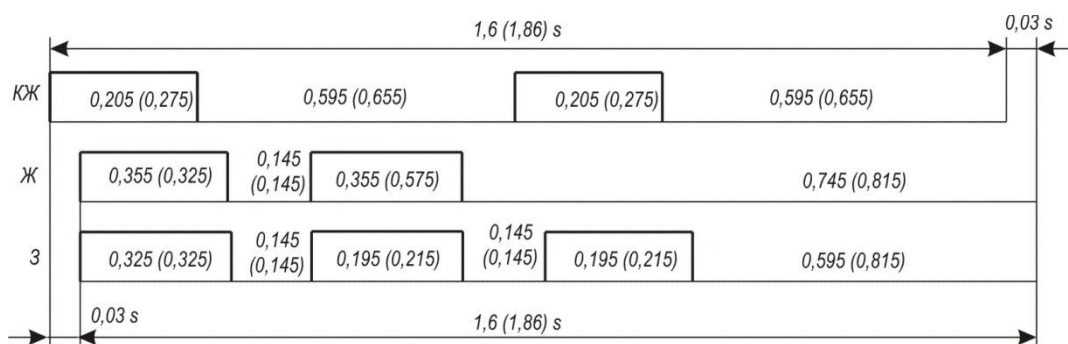


Рисунок 3.9 – Циклограма сигналів АЛС модулю МАЛС

Електроживлення апаратно-програмної складової МАЛС здійснюється номінальною напругою 24 В постійного струму. Допустиме відхилення напруги на вході МАЛС - від 19,2 В до 30 В. Струм, який споживає модуль МАЛС, при напрузі +19,2 В - не більше 0,3 А.

Електроживлення силової частини МАЛС здійснюється однофазною напругою від 5 до 250 В змінного струму частотою 25 Гц, 50 Гц або 75 Гц.

Структурна схема МАЛС наведена на рисунку 3.10.

МАЛС представляє собою комутатор сигналів змінного струму, реалізований на високовольтних польових транзисторах MOSFET.

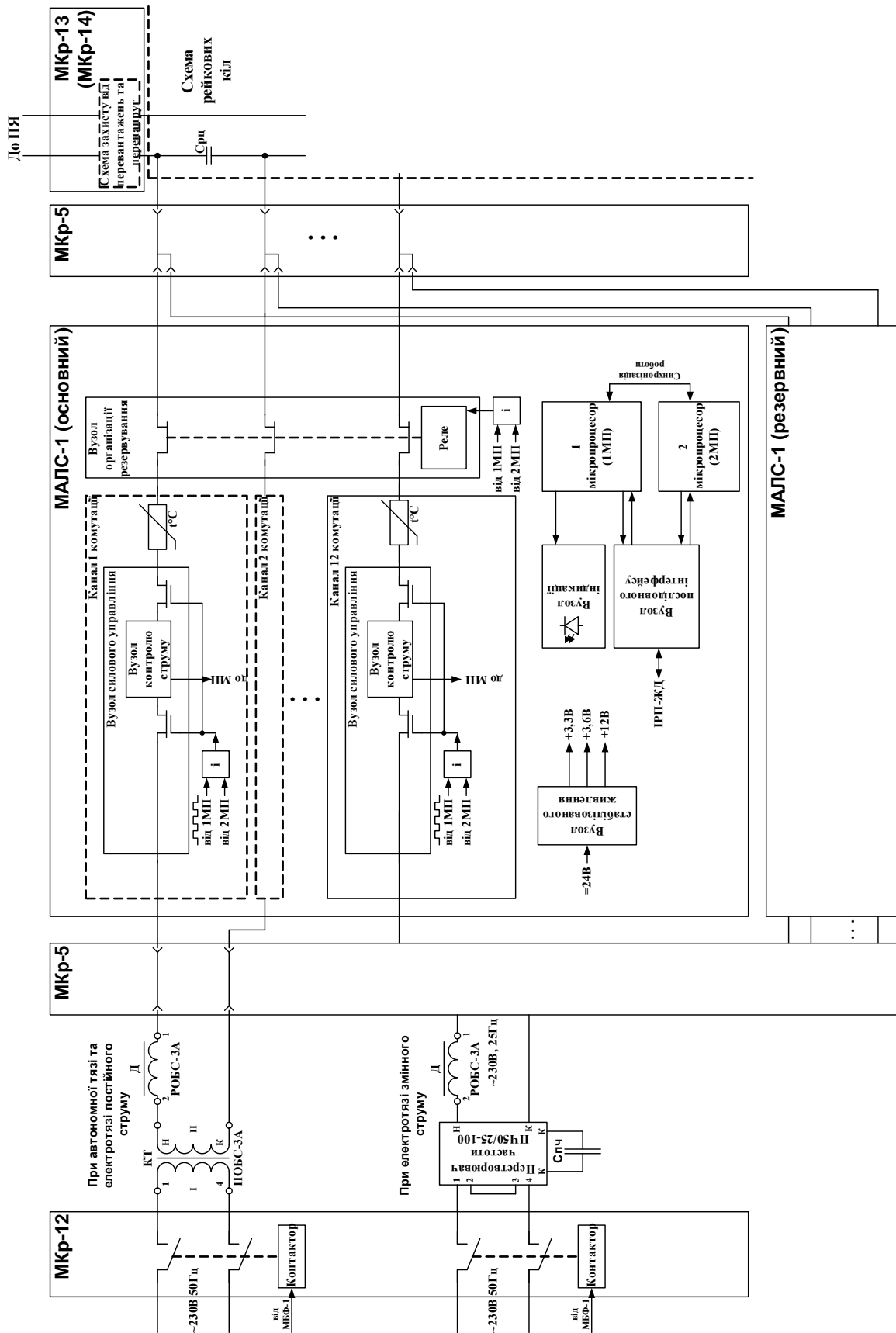


Рисунок 3.10 - Структурна схема МАJS

На функціональному рівні МАЛС складається з наступних основних пристроїв:

– два мікропроцесори 1МП і 2МП, кожен з яких відповідно до внутрішньої мікропрограми, здійснює приймання та обробку команд, управляє реле і електронними ключами при формуванні кодових сигналів АЛС, виконує контроль управляючих кіл та основних елементів кожного каналу, виконує самодіагностування, формує і видає у КРУ інформацію про стан кодування та модуля в цілому. 1МП та 2МП синхронізовані один з одним. С початку кожного циклу 1МП формує в продовж 640 мс сигнал дозволу кодування для 2МП. Потім 2МП формує для 1МП сигнал продовження кодування. Почергове вмикання/вимикання управляючими ключами робочих кіл дозволяє відстежити працездатність 1МП та 2МП і його кіл управління. У разі необхідності синхронізації МАЛС в межах одного каркаса передбачена синхронізація по маркеру початку періоду 1,6 (1,9) с. Всім модулям в каркасі у кожному 16 (19) циклі обміну по ІРП-ЖД посилається маркер початку циклу. 1МП та 2МП МАЛС обчислює медіану часу приходу маркера за трьома напрямками ІРП-ЖД і синхронізує по ній початок циклу. Канали МАЛС, що працюють з періодом 1,6 с, синхронізуються по маркеру 1,6, а канали з періодом 1,9 с - по маркеру 1,9;

– дванадцять каналів МАЛС, які мають вузол силового управління та контролю сили струму, що протікає в кожному вихідному каналі для контролю працездатності ключів і робочої ліній. Вимикання каналу здійснюється в момент близького до нуля значення струму що протікає у робочої лінії (перехід через нуль). У модулі передбачена можливість інверсної роботи каналів. Інверсна робота каналів дозволяє використовувати два канали в схемах як один канал з перемикаючим контактом або для статичної комутації кіл;

– вузол для організації резервування ("теплий" резерв), який фізично підключає зовнішні робочі кола до МАЛС, якщо модуль є основним, та відключає від МАЛС, якщо модуль є резервним за командами від КРУ. Резервний МАЛС також веде контроль наявності струму у робочих колах і при його наявності, наприклад при злипанні контактів реле, напівпровідникові ключі вимикаються і у КРУ формується стан несправності каналу;

- вузол зв'язку, який призначений для обміну МАЛС інформацією з трьома модулями зв'язку МСв-2 по послідовному радіальному інтерфейсу ІРП-ЖД;
- вузол індикації, який призначений для індикації працездатності МАЛС, стану каналів та кодування;
- вузол контролю наявності вхідного силового живлення;
- вузол забезпечення стабілізованою напругою живлення логічних схем МАЛС.

Конструктивно модуль виконаний на одній платі (рисунок 3.11) з двома 32-контактними з'єднувачами для підключення його до контролера КВВ (Х1) і до навантаження (Х2).



Рисунок 3.11 - Загальний вигляд МАЛС

На передній панелі модуля встановлений двоколірний індикатор РАБ для сигналізації працездатного / непрацездатного стану модуля і

напруги електроживлення, а також двоколірні індикатори "1" - "12", що відображають стан вихідних каналів модуля.

Світіння індикатора зеленим кольором відповідає включеному ключу каналу (індикатор блимає відповідною до кодовою комбінацією). Світіння індикатора червоним кольором відповідає непрацездатному станом каналу.

Зверху та знизу на лицьовій панелі розташовані ручки з елементами механічної фіксації модуля в каркасі КВВ. На елементах механічної фіксації передбачені кодуючі елементи для запобігання невірної установки в каркасі КВВ.

Інтенсивність небезпечних відмов по кожному вихідному каналу модуля - не більше $1 \cdot 10^{-15}$ на годину. Небезпечна відмова - відмова, при якій на виході каналу формується більш дозволяючий код АЛС.

Середнє напрацювання на відмову модуля T_0 - не менше 200000 h.

3.2 Контроль та управління стрілочним приводом змінного струму

Для контролю та управління стрілочними електроприводами змінного струму застосовується модуль стрілки МСт-2 (далі – МСт-2). Кількість каналів з контролю та управління стрілочними приводами змінного струму – два. Кожен канал може використовуватись для управління і контролю одиночної або двох спарених стрілок. Схема управління стрілочними електроприводами змінного струму наведена на рисунку А.1 схеми електричних з'єднань і підключень МПЦ-У (додаток А).

МСт-2 при взаємодії з пристроями централізації забезпечує:

- переведення однієї зі стрілок у положення “+” або у положення “-“. Одночасний перевід двох стрілок на одному модулі не виконується;
- контроль положення стрілок, який забезпечується при справних лінійних колах Л1, Л2, Л3 і Л4 та справних елементах формування положення стрілочного приводу (діод, резистор);
- діагностування справності лінійних кіл Л1, Л2, Л3, Л4 і Л5 (обрив, коротке замикання, переплутування проводів);

- контроль та діагностування власних технічних і програмних засобів при включенні живлення та під час функціонування;

- індикацію результату контролю положення стрілки по кожному каналу;

- індикацію працездатності МСт-2.

МСт-2 може знаходитись у наступних станах при експлуатації:

- працездатному стані (переведення або контроль стрілок).

Функція переведення стрілки зберігається при втраті контролю при умові вільної стрілочної секції;

- захисному стані для всього модулю, в якому здійснюється заборона на виконання переводу стрілок для двох каналів, а також відсутній контроль положення стрілок, підключених до цих каналів;

- захисному стані одного каналу модулю щодо управління стрілкою, у якому здійснюється заборона на виконання переводу стрілки (спарених стрілок);

- захисному стані одного каналу модулю щодо контролю положення стрілки, в якому здійснюється заборона на виконання переводу стрілки (спарених стрілок), а також відсутній контроль положення стрілок.

МСт-2 переходить у захисний стан при появі однієї з наступних умов:

- а) наявність помилки (збою) у логічній частині МСт-2;

- б) відмова схеми управління стрілкою або контролю положення стрілки;

- в) наявність несправності у колах живлення логіки МСт-2;

- г) відсутній зв'язок із верхнім рівнем системи у двох і більше каналах протягом 320 ms і більше.

МСт-2 встановлюється у каркас контролера вводу-виводу КВВ-3 (далі – КВВ-3) шафи контролю та управління ШКіУ-1.

При переведенні стрілки у плюсове положення модуль МСт-2 виконує комутацію силової напруги 230 В у вихідні лінійні проводи Л1, Л2 та Л5.

При переведенні стрілки у мінусове положення модуль виконує комутацію силової напруги 230 В у вихідні лінійні проводи Л3, Л4 та Л5.

Для контролю положення стрілок в МСт-2 формуються різнополярні прямокутні імпульси напруги контролю амплітудою в межах від 60 В до 65 В. Тривалість імпульсів контролю 80 мс зі скважністю $Q = 4$ для кожної полярності.

Підключення кіл управління та контролю стрілки до МСт-2 здійснюється через модулі кросові МКр-2 (далі – МКр-2) та МКр-10 (далі – МКр-10). До складу модулю МКр-10 входять три модулі грозозахисту типу 5SD7 432-1 виробництва фірми Siemens. Модуль кросовий МКр-2 призначений для вводу силового живлення та підключення до МСт-2 кіл контролю та управління двох одиночних або двох пар спарених стрілок. Кожна клема МКр-2 та МКр-10 дозволяє підключати провідники перерізом 2,5 мм².

Підключення кіл управління і контролю стрілкою до МКр-10 здійснюється через клеми X7 (X8) та X9 (X10), або X11 (X12) та X13 (X14), або X15 (X16) та X17 (X18). МКр-10 дозволяє збільшувати поперечний перетин живлячих проводів залежно від дальності об'єктів управління методом нарощування кількості лінійних проводів (наприклад, для збільшення поперечного перетину провідника живлення Л1 стрілки 1/3, схема управління якої наведена на рисунку А.1 схеми електричної з'єднань і підключень МПЦ-У (додаток А), можливо виконати підключення необхідної додаткової кількості провідників до клем X7:1, X7:2, X7:4, X8:1, X8:2, X8:4, X8:5 зі складу МКр-10).

При ув'язці між МКр-10 та МКр-2 підключення проводів до МКр-10 здійснюється до клем X1-X5 через розетки типу 769-105 виробництва фірми Wago, що дає додаткову можливість гарантованого відключення кіл управління і контролю стрілкою.

Ув'язка між МКр-2 та МСт-2 виконується кабелем типу 685624.394 виробництва ПрАТ «СНВО «Імпульс». При цьому до МКр-2 можуть бути підключені або один МСт-2 (два канали контролю та управління) або два МСт-2 (по одному каналу контролю та управління).

Схема підключення до стрілочного приводу змінного струму наведена на рисунку А.1 додатку А.

На схемі маються наступні позначення:

1 * - проектні назви приладів та їх маркування.

2 ** - проектна адреса модуля, де:

AA – проектна назва шафи, в якій знаходиться модуль,

В – сторона розташування модуля в шафі (А – передня, В – задня),

СС – поверх розташування модуля (от 1 до 20),

DD – місце модуля на поверсі (от 1 до 17).

3 Для сполучення електроприводів з постовим обладнанням використовувати кабель СБзПу або інші, що мають аналогічні характеристики.

4 Для збільшення поперечного перетину провідника Л1 підключення виконувати до клем Х7:1, Х7:2, Х7:4, Х7:5, Х8:1, Х8:2, Х8:4, Х8:5, Х8:6. Аналогічно виконується підключення провідників Л2-Л5 при збільшенні їх поперечного перетину.

3.3 Контроль стану залізничних реле

Для контролю стану замкнених («тилових») та розімкнених («фронтних») контактів реле застосовуються модулі безпечної нормалізації сигналів МБН-1 (далі – МБН-1), які мають 16 каналів для безпечного вводу сигналів контролю стану контактів реле (двох взаємозалежних контактів: «тилового» та «фронтного») або звичайного вводу стану контактів реле (одиначних контактів: «тилового» або «фронтного»).

Ввід 16-и дискретних сигналів здійснюється через контакти реле (тип контакту – «сухий контакт»).

Модуль МБН-1 при взаємодії з пристроями централізації забезпечує:

- роботу у наступних режимах:
 - а) режим безпечного вводу – контроль стану контактів реле типу "сухий контакт", що перемикаються («тилового» та «фронтного» контактів реле);
 - б) режим звичайного вводу – контроль стану контактів реле типу "сухий контакт" («тилового» або «фронтного» контакту реле).
- контроль (опитування) стану контактів реле виконується циклічно з частотою 50 Гц імпульсною напругою 24 V тривалістю 1 ms;
- контроль та діагностування власних технічних та програмних засобів при включенні живлення та під час функціонування;

- індикацію стану каналів;
- індикацію працездатності МБН-1.

МБН-1 встановлюється в каркас КВВ-3, що входить до складу ШКіУ-1.

Підключення кіл контролю стану контактів реле до МБН-1 при звичайному вводі здійснюється через модуль кросовий МКр-5/1 (далі – МКр-5/1) або при безпечному вводі через модуль кросовий МКр-5/2 (далі – МКр-5/2).

Підключення одного контакту реле при звичайному вводі здійснюється до однієї з груп, що складається з двох клем (X1 та X2, X3 та X4 – X31 та X32). Кожна з цих груп відповідає одному каналу в МБН-1.

Ув'язка між МКр-5/1 та МБН-1 при застосуванні звичайного вводу сигналів контролю стану контактів реле виконуються кабелем типу 685624.391 виробництва ПрАТ «СНВО «Імпульс»». Підключення жил кабелю до МКр-5/1 здійснюється за допомогою розеток типу 769-102 виробництва фірми Wago, що дає додаткову можливість гарантованого відключення кожного кола контролю стану контактів реле. При цьому підключення жил кабелю типу 685624.391 виконується до всіх клем МКр-5/1 незалежно від кількості задіяних кіл контролю стану контактів реле, що підключаються до МБН-1.

Підключення одного контакту реле при безпечному вводі здійснюється до однієї з груп, що складаються з трьох клем: перша група - X1, X2 та X3, друга - X3, X4 та X5 і так далі. При цьому до перших клем цих груп, а саме X1, X4, X7, X10, X13, X16, X19, X22, X25, X28, X31, X34, X37, X40, X43, X46, підключається провід загального контакту; до других, а саме X2, X5, X8, X11, X14, X17, X20, X23, X26, X29, X32, X35, X38, X41, X44, X47, – «тиловий» контакт реле, до третіх, а саме X3, X6, X9, X12, X15, X18, X21, X24, X27, X30, X33, X36, X39, X42, X45, X48, – «фронтний» контакт реле. Кожна з цих груп відповідає каналу в МБН-1.

У разі відсутності вказаного вище підключення контактів з безпечним вводом необхідно між першою та третьою клемою групи встановити перемичку типу 780-453 виробництва фірми Wago.

Ув'язка між МКр-5/2 та МБН-1 виконується при захисному вводі сигналів контролю стану контактів реле кабелем типу 685625.139 виробництва ПрАТ «СНВО «Імпульс»». Підключення жил

цього кабелю до МКр-5/2 здійснюється за допомогою розеток типу 769-103 виробництва фірми Wago, що дає додаткову можливість гарантованого відключення усього кола контролю стану контактів реле. Підключення кабелю типу 685625.139 здійснюється до всіх клем МКр-5/2 незалежно від кількості задіяних кіл контролю стану контактів реле, що підключаються до МБН-1.

Схеми підключення контактів реле у режимах звичайного та безпечного вводу до МБН-1 наведені відповідно на рисунках А.2 і А.3 схеми електричних з'єднань і підключень МПЦ-У (додаток А).

При підключенні контактів реле до МБН-1 необхідно враховувати наступні умови:

- опір розімкнутого контакту реле повинен бути не менш 20 кОм;
- опір лінії зв'язку та замкненого контакту реле – не більш 200 Ом;
- струм, що формується МБН-1 через замкнений контакт реле – не менш 20 мА.

3.4 Управління залізничними реле

Для управління реле (включення/відключення обмотки реле) застосовуються модулі безпечного формування сигналів МБФ-1 (далі – МБФ-1), які призначені для безпечного формування імпульсної напруги 24 В постійного струму для управління реле, що задіяні у релейних схемах (пристрої рейкових кіл, зміни напрямку руху на перегоні, кодування рейкових кіл та інші) та мають 16 каналів.

Модуль МБФ-1 при взаємодії з пристроями централізації забезпечує:

- включення реле (встановлення реле під струм) або вимкнення реле (зняття з реле струму);
- контроль стану вихідного кола кожного каналу (контроль обриву та короткого замикання);
- захист вихідних кіл від перевантажень;
- контроль та діагностування власних технічних і програмних засобів під час функціонування;
- перехід у захисний стан при визначенні наявності несправності модуля або каналу.

МБФ-1 встановлюється в каркас КВВ-3, що входить до складу ШКіУ-1.

МБФ-1 може знаходитись у наступних режимах експлуатації:

- нормальному стані, в якому модуль забезпечує управління підключеними до каналів реле;
 - захисному стані для всіх каналів МБФ-1, у якому формування вихідних напруг у всіх каналах модулю припиняється та блокується незалежно від команд, що надходять від верхнього рівня;
 - захисному стані для окремих каналів МБФ-1, у якому формування вихідних напруг у визначених каналах припиняється та блокується незалежно від команд, що надходять від верхнього рівня.
- Управління іншими справними каналами модуль виконує.

Підключення обмоток реле до МБФ-1 здійснюється через МКр-5/1. При цьому підключення обмотки одного реле здійснюється до однієї з груп клем (X1 та X2, X3 та X4 - X31 та X32). Кожна з цих груп відповідає каналу в МБФ-1.

Ув'язка між МКр-5/1 та МБФ-1 виконується кабелем типу 685624.385 виробництва ПрАТ «СНВО «Імпульс»». Підключення жил кабелю до МКр-5/1 здійснюється за допомогою розеток типу 769-102 виробництва фірми Wago, що дає додаткову можливість гарантованого відключення кіл управління.

Підключення кабелю зв'язку між МБФ-1 та МКр-5/1 здійснюється повністю незалежно від кількості підключених кіл управління реле.

Схема підключення МБФ-1 до обмотки реле наведена на рисунку А.4 схеми електричних з'єднань і підключень МПЦ-У (додаток А).

При підключенні обмотки реле до МБФ-1 необхідно враховувати наступні умови:

- напруга, що формується модулем при навантаженні – не менше 22 В;
- струм, що забезпечується модулем при навантаженні по кожному каналу – не менше 50 мА;
- мінімальний струм по кожному каналу – 5 мА;
- максимальний сумарний струм навантаження, що забезпечується модулем, за всіма 16 вихідними каналами – 0,5 А.

– час встановлення вихідного сигналу при активному навантаженні 50 мА від 1 В до 20 В – не більше 10 мс;

МБФ-1 дозволяє підключати реле з номінальною напругою постійного струму $=24$ В та опором котушки реле від 480 Ом до 4800 Ом.

3.5 Контроль та управління нитками ламп світлофорів та маршрутних показчиків

3.5.1 Загальні правила побудови схем. Для контролю і управління вогнями поїзних та маневрових світлофорів застосовується модуль світлових сигналів МСС-1 (далі – МСС-1), який призначений для контролю та управління шістьма нитками ламп накаливання світлофорів. Схеми управління вогнями світлофорів наведені у Додатку А.

МСС-1 при взаємодії з пристроями централізації забезпечує:

– визначеними каналами включення/відключення вихідної напруги змінного струму наступними величинами:

- а) при включенні режиму «день» у межах від 197 В до 248 В (номінальне значення – 230 В);
- б) при включенні режиму «ніч» – від 161 В до 201 В (номінальне значення – 188 В);
- в) при включенні режиму «подвійного зниження напруги» (далі – ДСН) – від 97 В до 123 В (номінальне значення – 115 В);

– включення режиму мигання лампи світлофора з наступними характеристиками:

- а) величина напруги живлення в режимі мигання: при включенні режиму «День» – від 197 В до 248 В, при режимах «Ніч» та ДСН – від 161 В до 201 В;
- б) тривалість імпульсу (горіння лампи у мигаючому режимі) – від 0,95 с до 1,05 с;
- в) напруга на виході МСС-1 у перерві не горіння лампи – від 52 В до 68 В;
- г) тривалість паузи (перерви коли лампи не горять) – від 0,45 с до 0,55 с;
- д) частота мигання ламп – від 37 до 43 мигань за хвилину;

– діагностування справності кіл управління та контролю ниткою світлофорної лампи, цілісності нитки світлофорної лампи, яка підключена до МСС-1. Для ламп, що знаходяться у включеному стані модуль виконує постійне діагностування справності. Для ламп, що знаходяться у виключеному стані, модуль виконує діагностування справності методом вимірювання струму за командою від верхнього рівня з наступними характеристиками:

- а) величина дійсної напруги на лампі – 110 В;
- б) кількість імпульсів контролю – 13;
- в) тривалість імпульсу контролю – 10 мс;
- г) періодичність контролю – 10 хв;

– програмне налаштування відповідних каналів на проектну потужність ламп накаливання 15 Вт або 25 Вт;

– плавне включення напруги на лампах світлофорів;

– контроль та діагностування власних технічних і програмних засобів при включенні живлення та під час їх функціонування;

– індикацію стану каналів;

– індикацію працездатності МСС-1.

МСС-1 може знаходитись у наступних режимах експлуатації:

– працездатному стані, у якому забезпечуються умови експлуатації всіх каналів (управління та контроль стану ниток накаливання ламп світлофорів);

– захисному стані для всіх каналів МСС-1, у якому формування вихідних напруг у всіх каналах модуля припиняється та блокується незалежно від команд, що надходять від верхнього рівня;

– захисному стані для окремих каналів МСС-1, у якому формування вихідних напруг у визначеному каналі припиняється та блокується незалежно від команд, що надходять від верхнього рівня.

Управління іншими справними каналами у модулі зберігається.

МСС-1 встановлюється в каркасі КВВ-3 шафи ШКіУ-1.

Підключення МСС-1 до сигнальних трансформаторів світлофорних ламп здійснюється через кросові модулі 468354.012 МКр-9 (далі – МКр-9), МКр-10 та 468354.014 МКр-11 (далі – МКр-11). До складу МКр-9 та МКр-10 входять модулі грозозахисту типу 5SD7 432-1 виробництва фірми Siemens. До складу МКр-11 входять

дроселі, які призначені для фільтрації та захисту від електромагнітних завад.

Підключення полюсів живлення ПХС, ОХС до МСС-1 здійснюється через МКр-11. Кожна клемка МКр-10 та МКр-11 дозволяє підключати провідники перерізом 2,5 мм².

Підключення сигнальних трансформаторів лампи накаливання світлофорів до МСС-1 виконується через МКр-9 або МКр-10 з застосуванням клем Х5 (Х6) та Х7 (Х8) або Х9 (Х10) та Х11 (Х12) зі складу МКр-9 (Х7 (Х8) та Х9 (Х10), або Х11 (Х12) та Х13 (Х14), або Х15 (Х16) та Х17 (Х18) зі складу МКр-10). МКр-9 та МКр-10 дозволяють збільшувати поперечний перетин живлячих проводів залежно від дальності об'єктів управління.

Підключення кіл контролю і управління між МКр-9 (МКр-10) та МКр-11 до МКр-9 (МКр-10) здійснюється до клем Х1 та Х2, Х3 та Х4 (Х1 та Х2, Х3 та Х4 і Х5 та Х6) через розетки типу 769-102 виробництва фірми Wago, які забезпечують гарантоване відключення кіл управління і контролю ламп накаливання світлофорів.

Ув'язка між МКр-11 та МСС-1 виконується кабелем типу 685623.503 виробництва ПрАТ "СНВО «Імпульс»". При цьому підключення жил цього кабелю виконується до всіх клем МКр-11 незалежно від кількості задіяних ниток ламп накаливання, що підключаються до МСС-1.

При підключенні світлофорних ламп до МСС-1 необхідно врахувати, що максимально припустима відстань по кабелю між МСС-1 та лампами світлофора не повинна перевищувати 4 км.

3.5.2 Схема управління вхідним світлофором. Управління вхідним світлофором здійснюється за допомогою схеми ув'язки МПЦ-У з релейною шафою вхідного світлофора, яка наведена на рисунках А.5-А.8 схеми електричної з'єднань і підключень МПЦ-У (додаток А). У світлофорних головках встановлюються двониткові лампи потужністю 25 Вт.

Управління лампами дозволяючих показань вхідного світлофора здійснюється за допомогою МСС-1 через сигнальні трансформатори типу СТ-5, які знаходяться в релейній шафі. Дозвіл на включення резервних ниток дозволяючих ламп здійснюється за допомогою інтерфейсного реле СО, яке встановлено в релейній шафі вхідного світлофора.

Схема управління запрошувальним сигналом складається з інтерфейсних реле ПС та ПСМГ, які розташовані в релейній шафі вхідного світлофора. При цьому за допомогою контактів реле ПС здійснюється комутація живлення ЛМ-ЛП в електричних колах Б-ОБ, а за допомогою «фронткових» контактів реле ПСМГ - генерація імпульсів мигання.

Параметри імпульсів мигання запрошувального сигналу наступні:

- тривалість імпульсу повинна бути в межах від 0,95 с до 1,05 с;
- напруга в паузі – від 52 В до 68 В;
- тривалість паузи – від 0,45 с до 0,55 с;
- інтенсивність мигання – 37 - 43 мигань за хвилину.

Управління інтерфейсними реле здійснюється за допомогою МБФ-1.

Апаратура схеми управління червоного вогню світлофора розміщена у релейній шафі вхідного світлофора. У нормальному режимі, електроживлення червоної лампи здійснюється з поста ЕЦ напругою в межах від 200 В до 248 В (номінальна напруга – 230 В). У разі відсутності централізованого електроживлення червоної лампи (з поста ЕЦ) застосовується резервне живлення від місцевого джерела живлення 230 В або від акумуляторних батарей типу АБН-80 або інших, що мають аналогічні характеристики. Схема електроживлення релейної шафи наведена на рисунку А.7 схеми електричної з'єднань і підключень МПЦ-У (додаток А).

Для контролю стану ламп накалювання, а також стану релейної схеми шафи вхідного світлофора застосовуються наступні реле:

ОЖЗ – контроль стану верхнього жовтого вогню світлофора;

ЖЗО – стан верхнього жовтого та зеленого вогнів світлофора;

2ЖБО – стан нижнього жовтого та місячно-білого (запрошувального) вогнів світлофору;

КО – стан основної та резервних ниток червоного вогню світлофора;

КИ – несправність в релейній шафі вхідного світлофора.

Схема контролю включення сигнальних вогнів вхідного світлофора та справності пристроїв СЦБ вхідного світлофора

наведена на рисунках А.7 і А.8 схеми електричної з'єднань і підключень МПЦ-У (додаток А).

На схемах використовуються наступні позначення:

1 * - проектні назви приладів та їх маркування.

2 ** - проектна адреса модуля, де:

АА – проектна назва шафи, в якій знаходиться модуль,

В – сторона розташування модуля в шафі (А – передня сторона, В – задня сторона),

СС – поверх розташування модуля (от 1 до 20),

DD – місце модуля на поверсі (от 1 до 17).

4 Реле ИНСО, ИНПС, ИНПСМГ, ИДСН є інтерфейсними.

5 Схема підключення кабелю 685624.385 аналогічна тій, що зображена на рисунку А.3.

6 Для сполучення релейної шафи вхідного світлофора з постовим обладнанням використовувати кабель СБзПу або інші, що мають аналогічні характеристики.

7 При відсутності на світлофорі зеленого вогню необхідно змінити назви реле ОЖз та ЖЗО на ОЖ та ЖО відповідно, назви провідників між релейною шафою та постом ЕЦ з ЖЗО і ОЖЗО, ОЖз на ЖО і ОЖО, ОЖ відповідно.

Сигнальні трансформатори розташовуються в релейній шафі вхідного світлофора.

3.5.3 Схема управління вихідним та повторювальним світлофорами. Дана схема виконується за основними принципами, що вказані у 3.5.1.

Схема управління вихідним та повторювальним світлофорами наведена на рисунках А.9 і А.10 схеми електричних з'єднань і підключень МПЦ-У (додаток А).

На вихідному світлофорі встановлюються одно- або двониткові лампи потужністю 15 Вт. Для управління вогнями вихідних та повторювальних світлофорів застосовуються два модулі МСС-1. Підключення світлофорів відбувається наступним чином:

– одноступеневі лампи та основні нитки накалювання двониткових ламп вихідного світлофора, лампа повторювального світлофора підключаються до одного МСС-1;

– резервні нитки накалювання двониткових ламп вихідного світлофора до іншого МСС-1.

Сигнальні трансформатори розташовуються в колійному ящику або у світлофорній головці.

3.5.4 Схема управління маневровим світлофором. Для управління та контролю вогнями маневрових світлофорів застосовується модуль світлових сигналів МСС-1, основні принципи підключення якого наведені у пункті 3.5.1. Схема управління маневровим світлофором наведена на рисунку А.11 схеми електричної з'єднань і підключень МПЦ-У (додаток А).

На світлофорах встановлюються однопітківні лампи потужністю 15 Вт.

На кожний маневровий світлофор встановлюється окремий модуль МСС-1.

Сигнальні трансформатори розташовуються в колійному ящику або у світлофорній головці.

3.5.5 Схема управління маршрутним показчиком. Для управління маршрутним показчиком застосовуються інтерфейсні реле НЗ-5УМ1, НЗ-5УМ2, НЗ-5ВУМ1 та НЗ-5ВУМ2. За допомогою «фронтних» контактів реле НЗ-5ВУМ1 та НЗ-5ВУМ2 здійснюється комутація живлення ОХМУ-ОХПУ в колах управління маршрутним показчиком, а за допомогою контактів реле НЗ-5УМ1 та НЗ-5УМ2 - вибір показання на маршрутному показчику.

Управління інтерфейсними реле здійснює МБФ-1.

Схема управління маршрутним показчиком наведена на рисунку А.12 схеми електричної з'єднань і підключень МПЦ-У (додаток А).

3.6 Схеми ув'язки з релейними пристроями централізації

3.6.1 Станційні рейкові кола. Інформація щодо стану рейкових кіл знімається з контактів колійних реле. Для цього застосовують модуль безпечної нормалізації сигналів МБН-1, основні принципи підключення якого наведені у п. 3.3. Опитування стану контактів колійних реле або їх повторювачів до МБН-1 здійснюється у безпечному режимі. МПЦ-У також контролює наявність живлення генераторів та приймачів тональних рейкових кіл.

Схема підключення контактів колійних реле або їх повторювачів до МПЦ-У наведена на рисунку А.13 схеми електричної з'єднань і підключень МПЦ-У (додаток А). Схема підключення контактів реле

контролю стану живлення генераторів та приймачів тональних рейкових кіл до МПЦ-У наведена на рисунку А.14 схеми електричної з'єднань і підключень МПЦ-У (додаток А).

Схеми кодування маршрутів приймання, відправлення та бокових колій наведенні на рисунках А.15-А.18 схеми електричної з'єднань і підключень МПЦ-У (додаток А).

Контроль наявності електроживлення схем кодування здійснюється за допомогою реле АК. Схема підключення контактів реле АК до МПЦ-У наведена на рисунку А.14 схеми електричної з'єднань і підключень МПЦ-У (додаток А).

Для кодування станційних рейкових кіл використовуються наступні інтерфейсні реле:

КВ – загальне або секційне кодовмикаюче реле;

С – сигнальне реле вихідного світлофора;

ЛС – сигнальне реле зеленого показання вихідного світлофора;

ЖМС – реле жовтого мигаючого сигналу на вихідному світлофорі.

Включення інтерфейсних реле схем кодування рейкових кіл наведена на рисунку А.19 схеми електричної з'єднань і підключень МПЦ-У (додаток А).

3.6.2 Схеми ув'язки з перегонами. Схема зміни напрямку на перегоні наведена на прикладі двопровідної схеми зміни напрямку.

Двопровідна схема зміни напрямку на перегоні з АБ проектується за типовими проектними рішеннями МРЦ-13. Управління схемою зміни напрямку здійснюється контактами інтерфейсних реле кнопки СН та ключа зміни напрямку КСН і ОКСН, що включені замість кнопки СН та ключа КСН.

Реле ПКС (УКС), ПЧИ (ПНИ), УЧИ (УНИ), що використовуються в схемі зміни напрямку та контролюють встановлений маршрут відправлення, є інтерфейсними і управляються МПЦ-У, а саме:

ПКС (УКС) – інтерфейсне контрольно-секційне реле встановлення маршруту відправлення по колії приймання (відправлення);

ПЧИ (ПНИ) – інтерфейсне виключаюче реле встановлення відправлення по колії приймання у парному (непарному) напрямку;

УЧИ (УНИ) — інтерфейсне виключаюче реле встановлення відправлення по колії відправлення у парному (непарному) напрямку.

Схема зміни напрямку наведена на рисунку А.20 схеми електричних з'єднань і підключень МПЦ-У (додаток А). Включення інтерфейсних реле схем змін напрямку наведено на рисунку А.23 схеми електричних з'єднань і підключень МПЦ-У (додаток А).

На схемі прийняті наступні позначення:

1. Реле, що показанні пунктиром, встановлюються на стативи тільки при організації двостороннього руху.

2. Вторинні обмотки трансформаторів СТ-5 підключаються до вторинної обмотки СОБС-2А.

3. Величина напруги на вторинній обмотці трансформатора СТ-5 встановлюється згідно з розрахунком лінійного кола.

Схема ув'язки з пультом допоміжного управління ПВУ-1 (далі - ПВУ-1), на якому встановленні ключи-жезли КЖ перегонів та ключі зміни напрямку КСН, наведена на рисунку А.27 схеми електричної з'єднань і підключень МПЦ-У (додаток А).

На схемах використовуються наступні позначення:

1 Контакти ключа КСН показані для стану: ключ вийнятий або вставлений, але не повернений.

2 Контакти ключа КЖ показані для стану: ключ вставлений, та повернутий.

3 Підключення ПВУ здійснюється до МБН-1, що працює у режимі звичайного вводу.

Для контролю стану схеми зміни напрямку та індикації на АРМ-Ц ДСП та АРМ-Ц ШН СКД контролюється стан необхідних реле схеми зміни напрямку. До МПЦ-У вводяться наступні контрольні сигнали:

ОКСН – зворотне реле контролю положення ключа зміни напрямку на перегоні;

УПЖ – реле контролю встановлення перегону на відправлення;

ППЖ – реле контролю встановлення ділянки наближення перегону на відправлення;

УОЗ – реле контролю встановлення ділянки віддалення перегону на прийом;

ПОЗ – реле контролю встановлення ділянки наближення перегону на прийом;

УКПЖ – реле контролю вільності ділянки віддалення перегону при двосторонньому русі;

УКПК – реле контролю зайнятості ділянки віддалення перегону при двосторонньому русі;

ПКПЖ – реле контролю вільності ділянки наближення перегону при двосторонньому русі;

ПКПК – реле контролю зайнятості ділянки наближення перегону при двосторонньому русі.

Схема вводу контрольних сигналів цих реле до МПЦ-У наведена на рисунку А.23 схеми електричних з'єднань і підключень МПЦ-У (додаток А). Індикація на АРМ-Ц ДСП та АРМ-Ц ШН СКД щодо роботи аналогічна існуючим типовим рішенням МРЦ-13.

Схеми ув'язки з двоколійними перегонами, що оснащені системами АБ, наведені на рисунках А.21, А.22 схеми електричних з'єднань і підключень МПЦ-У (додаток А).

У лінійних колах (сповіщення, включення зеленого показання на передвхідних сигнальних точках, сповіщення про стан вхідного світлофора на сусідню станцію) використовуються інтерфейсні реле, що управляються МПЦ-У. Вибір коду для кодування ділянок наближення та управління дзвінком сповіщення наближення здійснюється інтерфейсними реле, що управляються МПЦ-У. Перелік інтерфейсних реле наступний:

ДС – інтерфейсне сигнальне реле допоміжного вхідного світлофора;

ЗК – інтерфейсне реле зеленого коду вхідного світлофора;

ДО – інтерфейсне вогневе реле допоміжного вхідного світлофора;

ВИП – інтерфейсне допоміжне реле сповіщення наближення;

ЗВ – інтерфейсне реле дзвінка сповіщення наближення;

КПС – інтерфейсне реле контролю запрошувального сигналу на вхідному світлофорі;

ДСН – інтерфейсне реле подвійного зниження напруги.

Включення інтерфейсних реле наведено на рисунках А.23 схеми електричних з'єднань і підключень МПЦ-У (додаток А).

Для ув'язки з перегонами й індикації на АРМ-Ц ДСП та АРМ-Ц ШН СКД контролюється стан необхідних реле. До МПЦ-У вводяться наступні контрольні сигнали:

Ж – стан першої ділянки віддалення;

З – стан другої ділянки віддалення;

ІІП – стан першої ділянки наближення;

2ИП – стан другої ділянки наближення;
СНО – реле встановлення колії віддалення на відправлення;
ДСНО – реле встановлення колії наближення на відправлення;
Л – стан вхідного світлофора сусідньої станції.

Ввід контрольних сигналів цих реле до МПЦ-У наведений на рисунках А.23 схеми електричних з'єднань і підключень МПЦ-У (додаток А).

Для ув'язки з одноколіїним перегонном, що оснащений системою НАБ, використовуються типові релейні схеми з типових проектних рішень МРЦ-13. Схема ув'язки з одноколіїним перегонном, що оснащений пристроями НАБ, наведена на рисунках А.24 і А.25 схеми електричних з'єднань і підключень МПЦ-У (додаток А).

Для ув'язки з МПЦ-У використовуються наступні інтерфейсні реле:

ДСО – інтерфейсне реле дачі згоди на відправлення з сусідньої станції;

ОКС – інтерфейсне контрольно-секційне реле маршруту відправлення;

КЖХ – інтерфейсне реле керування електрозасувкою ключа-жезла господарчого поїзда;

ФП – інтерфейсне реле фактичного прибуття поїзда на станцію;

ФДПК – інтерфейсне реле підтвердження ДСП фактичного прибуття поїзда на станцію;

ОС – інтерфейсне сигнальне реле вхідного світлофора;

КЖ – інтерфейсне реле ключа-жезла господарчого поїзда;

ЗКЖХ – інтерфейсне реле електрозасувки ключа-жезла.

Для контролю стану схеми ув'язки з одноколіїним перегонном та індикації на АРМ-Ц ДСП та АРМ-Ц ШН СКД контролюється стан наступних реле:

Л – лінійне реле (до МПЦ-У здійснюється ввід як стану поляризованих, так і нормальних контактів реле Л);

ПО – реле отримання відправлення з сусідньої станції;

П – повторювач колійного реле ділянки наближення/віддалення;

ОВ – допоміжне реле;

ОП – протиповторне реле відправлення;

ОП1 – повторювач протиповторного реле відправлення;

ФДП – реле фактичного прибуття та дачі прибуття;

ДСО – інтерфейсне реле;

СЧШКИ – реле контролю опору ізоляції електроживлення лінійного кола.

Схема включення інтерфейсних реле ув'язки з одноколіїним перегонном, які обладнані пристроями НАБ, та ввід контрольних сигналів до МПЦ-У наведена на рисунку А.26 схеми електричних з'єднань і підключень МПЦ-У (додаток А). Індикація на АРМ-Ц ДСП та АРМ-Ц ШН СКД щодо роботи аналогічна існуючим типовим рішенням МРЦ-13.

3.6.3 Інші схеми контролю та управління. Для підтвердження завдання відповідальних команд МПЦ-У контролює стан кнопок завдання відповідальних команд КЗОК.

Схема контролю підтвердження завдання відповідальних команд наведена на рисунку А.28 схеми електричних з'єднань і підключень МПЦ-У (додаток А).

Для контролю стану природного освітлення МПЦ-У контролює стан двох автоматичних перемикачів «День-ночь» АДН-2.

Схема контролю стану природного освітлення наведена на рисунку А.29 схеми електричних з'єднань і підключень МПЦ-У (додаток А).

Для контролю стану курбельних заслінок МПЦ-У контролює стан реле ФЗК, які встановлюються по кожному напрямку контролю.

Схема контролю курбельних заслінок наведена на рисунку А.30 схеми електричної з'єднань і підключень МПЦ-У (додаток А).

МПЦ-У виконує контроль опору ізоляції наступних кіл:

- кола змінної напруги 230 В для обігріву стрілочних електроприводів Э-ОЭ;
- кола постійної напруги 24 В ЩП-ЩМ;
- кола випрямленої напруги мигання (нормальне мигання) ламп табло ПТГ-МТ;
- кола управління і контролю вогнів світлофорів;
- кола управління і контролю стрілок.

Контроль опору ізоляції кіл Э-ОЭ, ЩП-ЩМ та ПТГ-М здійснюється шафою ШВРП-ЭЦТ.

Схеми контролю опору ізоляції в колах управління і контролю стрілками та вогнями світлофорів наведені на рисунках А.2, А.7, А.10 і А.12 схеми електричних з'єднань і підключень МПЦ-У (додаток А).

Для контролю опору ізоляції кіл управління та контролю світлофорів застосовуються сигналізатори типу IRDH275B-435 виробництва фірми Bender, які входять до складу МКр-8.

Окремий сигналізатор заземлення застосовується для контролю опору ізоляції кіл управління та контролю стрілками.

Величина опору спрацювання налагоджуються з відхиленням на 80 кОм більше вимірюваного рівня, при якому необхідно сигналізувати про зниження ізоляції.

Для спрацювання сигналізатора, встановленого у електричних колах з напругою полюсів живлення 230 В встановлюється величина опору 310 кОм.

Тестові питання до розділу 3

1. Скільки модулів МСС потрібно для підключення 25 ниток лам світлофорів?
 - 1.1 Шість модулів МСС.
 - 1.2 П'ять модулів МСС.
 - 1.3 Чотири модуля МСС.
 - 1.4 Три модуля МСС.
 - 1.5 Два модуля МСС.
2. Яким чином здійснюється контроль положення стрілки у модулі МСт-2?
 - 2.1 Контроль положення стрілки здійснюється за полярною ознакою.
 - 2.2 Контроль положення стрілки здійснюється за амплітудною ознакою.
 - 2.3 Контроль положення стрілки здійснюється за фазовою ознакою.
 - 2.4 Контроль положення стрілки здійснюється за полярною ті імпульсною ознакою.
3. Яким чином реалізується режим безпечного введення сигналів у модулі МБН-1.
 - 3.1 За рахунок порівняння сигналів від підключених двох фронтових контактів одного й того ж реле.
 - 3.2 За рахунок порівняння сигналів від підключених двох тилових контактів одного й того ж реле.
 - 3.3 За рахунок порівняння сигналів від підключених фронтового та тилового контактів одного й того ж реле.
4. Модуль МБФ-1 є безпечним джерелом видачі сигналів на реле тому що?
 - 4.1 В ньому використовуються два канали обробки інформації.
 - 4.2 Він є генератором імпульсної напруги з трансформатором і випрямлячем на виходах.
 - 4.3 Він має розвинуті пристрої самодіагностики.

4.4 Він має встроєну схему захисту від перенапруги та короткого замикання на виходах.

5. Якими силовими елементами, здійснюється комутація сигналів у модулі автоматичної локомотивної сигналізації МАЛС?

5.1 Високовольтними польовими транзисторами MOSFET.

5.2 Тиристорами.

5.3 Контактними реле.

5.4 Семисторами.

6 У яких станах при експлуатації можуть знаходитись модулі зв'язку з об'єктами (МЗО)?

6.1 У працездатному стані та трьох захисних.

6.2 У двох працездатних станах та трьох захисних.

6.3 У двох працездатних станах та двох захисних.

6.4 У трьох працездатних станах та одному захисному.

6.5 У двох працездатних станах та одному захисному.

7 З якою частотою здійснюється контроль (опитування) стану контактів реле у модулі МБН-1?

7.1 Виконується циклічно з частотою 50 Гц.

7.2 Виконується циклічно з частотою 25 Гц.

7.3 Виконується циклічно з частотою 75 Гц.

7.4 Виконується циклічно з частотою 10 Гц.

7.5 Виконується циклічно з частотою 100 Гц.

8 Який максимальний сумарний струм навантаження, може забезпечити модуль МБФ?

8.1 За всіма 16 вихідними каналами – 0,7 А.

8.2 За всіма 16 вихідними каналами – 0,5 А.

8.3 За всіма 16 вихідними каналами – 1,5 А.

8.4 За всіма 16 вихідними каналами – 1 А.

8.5 За всіма 16 вихідними каналами – 2 А.

9 Через які кросові модулі здійснюється підключення МСС-1 до сигнальних трансформаторів світлофорних ламп?

9.1 Через кросові модулі МКр-9, МКр-10, МКр-11.

9.2 Через кросові модулі МКр-2, МКр-3, МКр-4.

9.3 Через кросові модулі МКр-7, МКр-8, МКр-9.

9.4 Через кросові модулі МКр-5, МКр-6, МКр-7.

9.5 Через кросові модулі МКр-12, МКр-13, МКр-14.

10 В яких схемах використовуються вогневі реле для контролю справності ниток ламп замість модулю МСС-1?

10.1 В схемах включення вихідних світлофорів.

10.2 В схемах включення вхідних світлофорів.

10.3 В схемах включення маневрових світлофорів.

10.4 В схемах включення маршрутних показчиків.

11 Які інтерфейсні реле використовуються в схемі зміни напрямку та контролюють встановлений маршрут відправлення?

11.1 Реле С (НС), ЧИ (НИ).

11.2 Реле ПКС (УКС), ПЧИ (ПНИ), УЧИ (УНИ).

11.3 Реле НКС (ЧКС), ЧИ (НИ), С (НС).

11.4 Реле ПКС (УКС), ПЧИ (ПНИ), УЧИ (УНИ).

12 До яких елементів у схемі ув'язки з пультом допоміжного управління ПВУ-1 підключається система МПЦ-У?

12.1 До ключів-жезлів КЖ перегонів, та стрілочних комутаторів.

12.2 До ключів-жезлів КЖ перегонів та ключів зміни напрямку КСН.

12.3 До ключів зміни напрямку КСН, та стрілочних комутаторів.

12.4 До стрілочних комутаторів та кнопок допоміжного переводу стрілок ВК.

12.5 До ключів зміни напрямку КСН та кнопок допоміжного переводу стрілок ВК.

4. ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ РОБОЧИХ МІСЦЬ ПЕРСОНАЛУ

4.1 Організація та функціонування робочого місця АРМ-Ц ДСП

4.1.1 Призначення та початок роботи з АРМ-Ц ДСП.

Операторське обладнання ДСП призначене для контролю і управління поїзною ситуацією на станції (в частині функцій, що виконуються МПЦ У) і забезпечує наступні основні можливості:

- прийом інформації про поїзну ситуацію на станції, стан об'єктів контролю і управління, стан устаткування МПЦ -У;
- прийом від оператора в діалоговому режимі команд управління поїзною роботою;
- формування запитів на підтвердження оператором дій у допоміжному режимі, якщо передбачено МПЦ -У;
- подання на відеокадрах в цифровому і графічному вигляді однопунктного плану станції з відображенням стану об'єктів контролю і управління та поїзної ситуації на станції в реальному масштабі часу;
- уявлення в графічному і цифровому вигляді достовірної інформації про стан МПЦ-У в реальному масштабі часу;
- формування звукової та світлової сигналізації для ДСП по подіям і тривогам що виникають;
- формування і відображення текстових повідомлень на відеокадрах про виникнення порушень, аварійних ситуацій в роботі об'єктів контролю та управління, відмов технічних засобів МПЦ -У, на підставі наведених у документі шаблонів повідомлень;
- відображення подій і станів, у тому числі порушень, відмов у роботі об'єктів контролю та управління, ліній зв'язку та ін.;
- надання операторського інтерфейсу для управління поїзною роботою на станції;
- протоколювання дій оператора;
- передачу відповідним пристроїв команд управління поїзною роботою;
- передачу на сервер діагностичної інформації, за його запитом, інформації про дії чергового.

Для забезпечення вище перелічених можливостей до складу операторського обладнання ДСП входять:

- дві робочі станції (далі РС) АРМ-Ц ДСП, зовнішній вигляд РС наведено на рисунку Б.1 (Додаток Б);
- пульт допоміжного управління (далі - ПВУ), на якому розташовані ключі-жезли.

АРМ-Ц ДСП забезпечує всі види контролю та управління за винятком, технологічних операцій пов'язаних з відправленням господарських поїздів на перегони, для яких призначений ПВУ.

АРМ-Ц ДСП складається з двох робочих станцій (далі РС), що взаємно резервують один одного. Будь-яка з РС може використовуватися для контролю стану поїзної ситуації на станції. Для управління може використовуватися одночасно тільки одна РС.

Перед початком роботи ДСП повинен вибрати одну з РС, з якої буде виконуватися управління. Для цього за допомогою маніпулятора «миша» необхідно в системному меню, розташованому в правому верхньому куті екрану, як показано на рисунку 4.1, виконати команду «Активация АРМ», при цьому на другий РС АРМ функція управління автоматично деактивується.

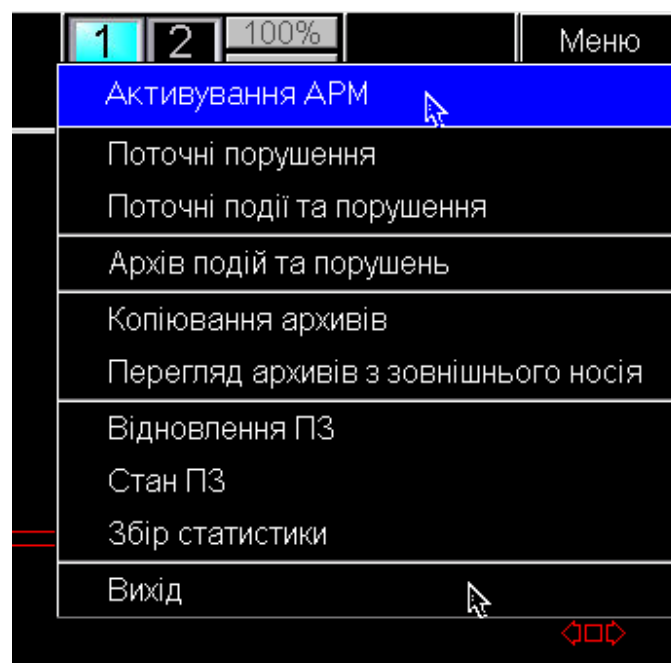


Рисунок 4.1 – Активация АРМ

4.1.2 Представлення інформації в АРМ-Ц ДСП. Через специфіку представлення інформації про станцію (нитковий план), робочий простір дисплея АРМ-Ц ДСП поділено на ряд зон з

горизонтальним розбиттям. Розбиття простору дисплея на зони показано на рисунку 4.2.

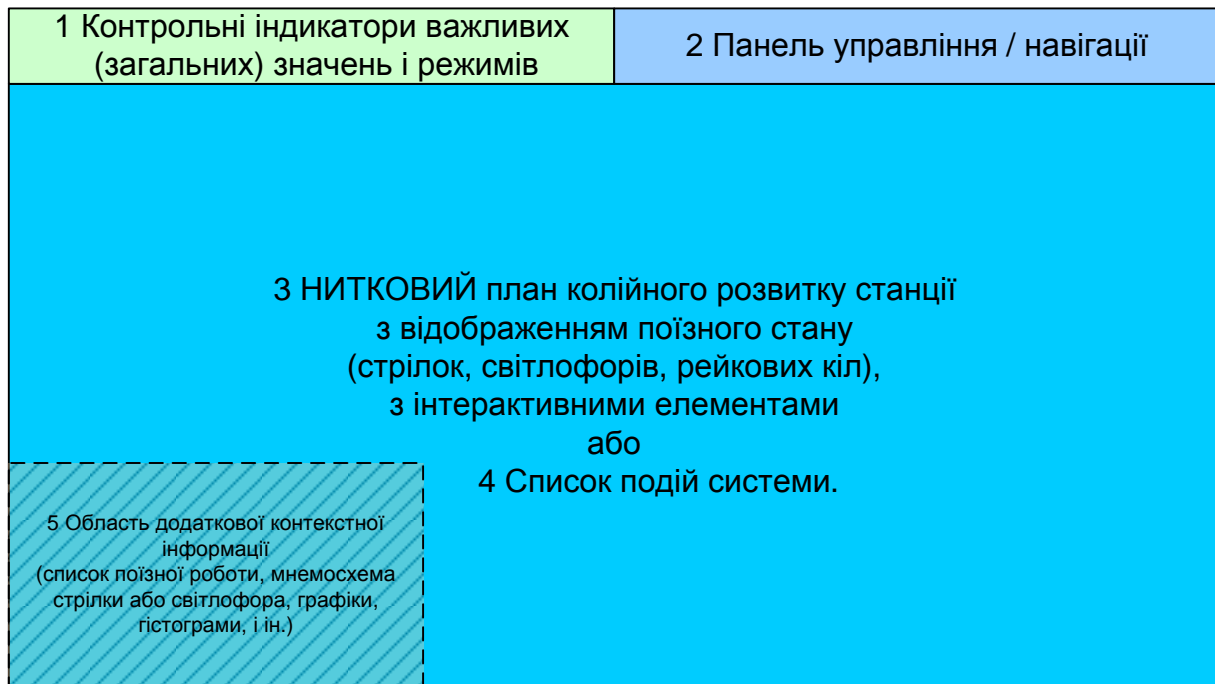


Рисунок 4.2 – Розбиття простору дисплея на зони

Зони 1, 2, 3 - постійно відображаються на екрані, їх вміст відображає актуальний стан станції і системи в різних її режимах. Зона 4 за запитом оператора відображається з повним перекриттям зони 3. Вміст зони 5 є контекстно-залежним і визначається діями оператора, в даній зоні відображається панель розширеного контролю і управління (далі РКУ) обраного ДСП об'єкта.

У зоні 1 зліва направо відображаються: назва станції, поточний час, індикатори стану важливих параметрів у відповідності з таблицею 1.

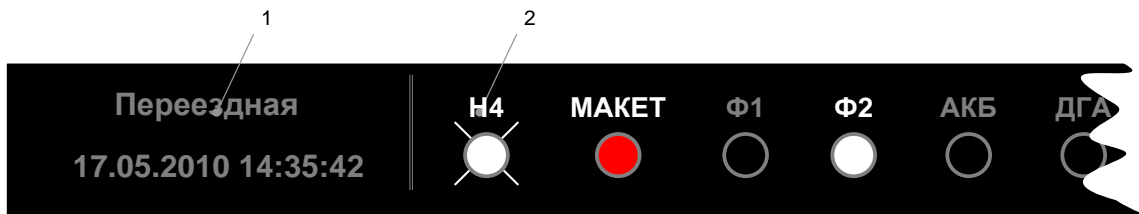
У зоні 2 зліва направо, відображаються кнопки виклику панелі загальних команд управління та маршрутного набору, кнопки навігації по видовим екранам КР (колійного розвитку), кнопки управління масштабом КР.

У зоні 3 відображається нитковий план станції з позначенням на ньому світлофорів, стрілок, секцій колій та їх станів і його зовнішній вигляд відповідає топології колій на станції.

У зоні 4 відображається вікно перегляду поточних або архівних повідомлень про порушення і події.

У зоні 5 відображається вікно (панель) РКУ вибраного об'єкту. У штатному режимі це вікно не відображається його виклик відбувається тільки при натисканні на об'єкт покажчиком «миші» (її лівою клавішею).

На рисунку 4.3 наведена панель контролю основних параметрів МПЦ-У і індикаторів розташованих у зоні 1 (див. рисунок 4.2.).



- 1 Текст з назвою станції, поточними датою і часом.
- 2 Поле індикаторів.

Рисунок 4.3 - Панель контролю основних параметрів МПЦ-У

Види контрольних індикаторів і їх можливі стани наведені в таблиці 4.1.











Таблиця 4.1

Опис станів	Зовнішній вигляд об'єкта
1 Акумуляторна батарея (далі - АКБ) в нормі	АКБ
2 Відсутній струм заряджання АКБ	АКБ
3 Розряджена АКБ або несправні датчики контролю	АКБ
4 Фідер «Ф1» в нормі, «Ф1» не використовується для живлення (аналогічно для інших фідерів)	Ф1
5 Фідер «Ф1» в нормі, «Ф1» використовується для живлення (активний) (аналогічно для інших фідерів)	Ф1








Продовження таблиці 4.1

Опис станів	Зовнішній вигляд об'єкта
6 Фідер «Ф1» несправний	Ф1 
7 ДГА відключений	ДГА 
8 ДГА включений, напруги у нормі	ДГА 
9 Низький рівень палива ДГА (якщо є контроль)	ДГА 
10 ДГА несправний	ДГА 
11 Виключений режим живлення світлофорів "День" (аналогічно для режимів «Ніч», «ДСН»)	ДЕНЬ 
12 Включений режим живлення світлофорів "День" (аналогічно для режимів «Ніч», «ДСН»)	ДЕНЬ 
13 Пожежна сигналізація в нормі	ПС 
14 спрацювала пожежна сигналізація	ПС 
15 Охоронна сигналізація в нормі	ОС 
16 спрацювала охоронна сигналізація	ОС 
17 Пристрої живлення в нормі	ПЖ 
18 Пристрої живлення несправні	ПЖ 
19 ЩВП-В в нормі	ЩВП 

Продовження таблиці 4.1

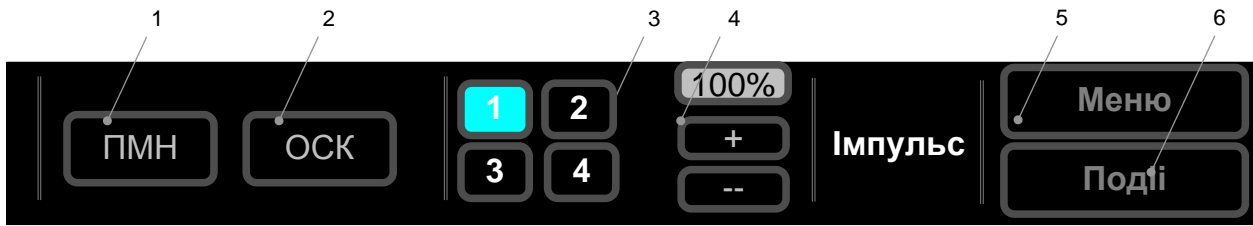
Опис станів	Зовнішній вигляд об'єкта
20 ЩВП-В несправний	ЩВП 
21 Батарея зв'язку в нормі	БЗ 
22 Розряджена батарея зв'язку або несправні датчики контролю	БЗ 
23 Шафа вхідного Ч в нормі (аналогічно для світлофорів Н і т.д.)	ЧКИ 
24 Шафа вхідного світлофора Ч несправна (аналогічно для світлофорів Н і т.д.)	ЧКИ 
25 Закрито всі курбельні заслінки у всіх стрілочних приводах групи № 1 (аналогічно для інших груп стрілочних приводів: 2, 3, 4, 5)	1ФКз 
26 Відключений контроль курбельних заслінок у всіх стрілочних приводах групи № 1 (аналогічно для інших груп стрілочних приводів: 2, 3, 4, 5)	1ФКз 
27 Відкрита хоча б одна курбельна заслінка стрілочних приводів групи № 1 (аналогічно для інших груп стрілочних приводів: 2, 3, 4, 5)	1ФКз 
28 Відключено загальне силове живлення робочих кіл стрілочних приводів	ЖСП 
29 Включено загальне силове живлення робочих кіл стрілочних приводів	ЖСП 
30 МПЦ-У в робочому стані	МПЦ 
31 Несправність МПЦ-У але система виконує свої функції	МПЦ 

Продовження таблиці 4.1

Опис станів	Зовнішній вигляд об'єкта
32 Несправність МПЦ-У, система перейшла в захисний стан	МПЦ 
33 Нормальний (не натиснутий) стан апаратної кнопки дозволу формування відповідальних команд на першій РС (аналогічно для другої РС).	ВК1 
34 Натиснутий стан апаратної кнопки дозволу формування відповідальних команд на першій РС (аналогічно для другої РС).	ВК1 
35 Опір ізоляції в нормі (сигналізатор заземлення)	СЗ 
36 Опір ізоляції низький (сигналізатор заземлення)	СЗ 
37 Запобіжники в нормі	Зп 
38 Хоча б один запобіжник несправний	Зп 

Кнопки видових екранів КР - призначені для перемикання між різними видами подання КР відображеними на екрані в зоні КР (поз. 3 рисунок 2). Кнопка з написом «1» - це основний план КР. Інші кнопки використовуються для виклику вікон з різними видами основного КР, в цих видах можна задавати масштаб зображення і виконувати прокрутку КР. Дані види призначені для відображення фрагментів КР (наприклад, зон місцевого управління, парків прийому та т.п.), які будуть відображатися в разі натискання на одну з відповідних кнопок.

На рисунку 4.4 наведена панель навігації, розташована в зоні 2 рисунку 4.2.



- 1 Кнопка виклику вікна з панеллю маршрутного набору (ПМН).
- 2 Кнопка виклику вікна з панеллю загально станційних команд (ОСК).
- 3 Кнопка перемикання видових екранів КР (основний відеокадр 1, додаткові 2-4);
- 4 Кнопка управління масштабом додаткових видових екранів;
- 5 Кнопка виклику меню системних команд;
- 6 Кнопка вікна перегляду подій.

Рисунок 4.4 – Панель навігації

На першому видовому екрані завжди відображається КР в 100% масштабі, без можливості прокрутки і масштабування.

При активації одного з видових екранів відповідна кнопка виділяється кольором, щоб оператор однозначно розумів, який з видових екранів активований.

Кнопка виклику вікна подій призначена для відображення в зоні КР (поз. 3 рисунок 4.2) журналу подій в текстовому вигляді.

Нитковий план станції (колійний розвиток) відображається в зоні 3, наведеної на рисунку 4.2. На КР відображаються наступні види об'єктів:

- світлофори;
- секції, колії, ділянки;
- стрілки;
- покажчики напрямку руху на коліях перегонів.

На КР станції символ світлофора розміщується поряд з ізолюючим стиком колії з боку його фактичної установки. Окружність (ромб) сигналу орієнтований в напрямку ділянки огороженої цим світлофором.

Відображення станів вхідних (Н, Ч, ...) і вихідних (Н1, Ч2, ...) світлофорів, а також включення запрошувального показання на цих світлофорах, наведені на прикладі станів світлофора Ч2 в таблиці В.1 (Додатку В).

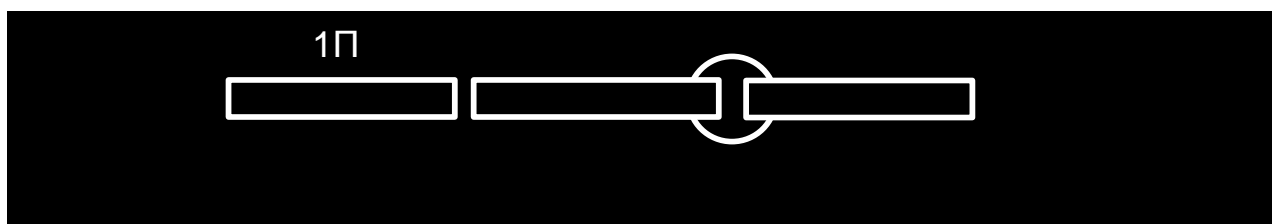
Відображення станів поїзних вихідних і маршрутних світлофорів, що не мають в своєму складі запрошувального показання наведені на прикладі світлофора НЗ в таблиці В.2 (Додатку В).

Відображення станів маневрових світлофорів наведені на прикладі світлофора М1 в таблиці В.3 (Додатку В).

Відображення станів повторювальних світлофорів наведені на прикладі світлофора ПН1 в таблиці В.4 (Додатку В).

Відображення станів приймально-відправних колій, ділянок колій та безстрілочних секцій (ізолюваних ділянок далі - ІД) наведені на прикладі приймально-відправної колії 1П, ділянки колії ЧП і ділянки видалення 1УП в таблиці В.5 (Додатку В).

На рисунку 4.5 наведено варіанти ізолюючих стиків між ІД. Типовий ізолюючий стик відображається розривом фоновому кольору між ІД, негабаритний ізолюючий стик відображається в круговому контурі білого кольору в розриві між ІД.



а) типовий ізолюючий стик б) негабаритний ізолюючий стик

Рисунок 4.5

Відображення станів стрілочних секцій (далі - СС) наведені на прикладі фрагмента стрілочної секції стрілки № 12 в таблиці В.6 (Додатку В).

Відображення стану стрілок наведені на прикладі стрілки № 12 в таблиці В.7 (Додатку В).

Відображення станів перегонів з автоблокуванням і напіваавтоматичним блокуванням наведені в таблиці В.8 (Додатку В).

Відображення об'єктів у разі відсутності або недостовірності інформації наведено в таблиці В.9 (Додатку В).

4.1.3 Взаємодія з оператором (введення команд). Взаємодія системи з оператором відбувається через команди, що формуються при натисканні кнопок в панелях управління або при виборі команд в контекстних меню об'єктів. Повний перелік всіх команд управління наведено в таблиці Г.1 (додатку Г).

Після вибору будь-якої команди з'являється діалогове вікно (панель) із зазначенням об'єкта, над яким виконується команда, мнемоніки команди і її повної розшифровки. У даному діалоговому вікні передбачені дві кнопки: «Виконати» і «Відмінити».

Для невідповідальних команд зовнішній вигляд діалогу наведений на рисунку 4.6.

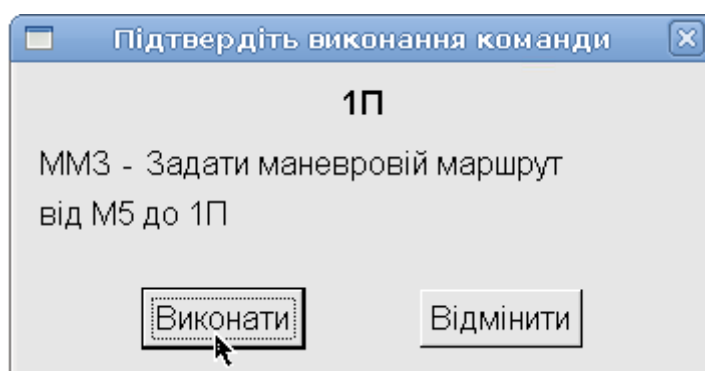


Рисунок 4.6 – Підтвердження невідповідальних команд (приклад діалогового вікна)

У першому рядку вікна відображається назва об'єкта над яким виконується команда, в наступних рядках дається текстова розшифровка команди яка буде виконана при натисканні кнопки «Виконати».

ДСП повинен переконатися, в правильності команди і об'єкта над яким вона буде виконуватися. Після цього натиснути кнопку «Виконати», на АРМ-Ц ДСП здійснюється формування вихідних параметрів для команди управління, які передаються в контролер для виконання.

Для відповідальних команд, після вибору команди, з'являється діалогове вікно, показане на рисунку 4.7, із зазначенням об'єкта над яким буде виконана команда і докладним описом команди, а також вимогою введення коду пильності при підтвердженні відповідальної команди.

У даному діалоговому вікні відображається: попередження про виконання відповідальної команди, випадково згенероване тризначне

число, що є кодом пильності і поле для його введення, кнопки «Виконати» і «Відмінити».

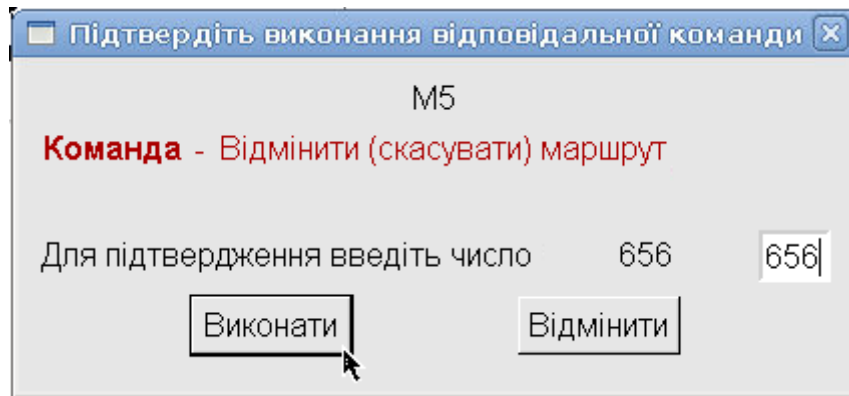


Рисунок 4.7 – Підтвердження відповідальних команд (приклад діалогового вікна)

Для підтвердження відповідальних команд використовується апаратна кнопка підтвердження відповідальних команд (рисунок Б.1 Додатка Б), розташована під стільницею РС зліва від клавіатури.

Підтвердження повинно виконуватися в наступному порядку:

- ввести код пильності;
- натиснути і утримувати апаратну кнопку дозволу формування відповідальних команд, при цьому в полі індикаторів буде відобразитися червоним кольором індикатор натискання апаратної кнопки (ВК1 або ВК2) дозволу формування відповідальних команд;

- на екрані АРМ-Ц натиснути кнопку «Виконати», кнопка недоступна;

- відпустити апаратну кнопку підтвердження відповідальних команд.

Відповідальна команда не буде виконана якщо:

- виявлено невідповідність введеного і згенерованого системою кодів пильності;

- протягом 1 минути ДСП не підтверджує команд;

- при завданні відповідальної команди не натиснута апаратна кнопка дозволу формування відповідальної команди.

Контекстні меню призначені для введення команд, пов'язаних із завданням маршрутів. Введення даних команд виконується

безпосередньо з вікна КР. Для формування команд по управлінню маршрутом ДСП повинен:

- на КР вибрати об'єкт, над яким буде виконуватися операція, підвівши курсор до об'єкта і виконавши на ньому натискання правою кнопкою «миші», в контекстному меню буде відображатися назва об'єкта та список доступних команд як показано на рисунку 4.8;

- вибрати необхідну команду;
- підтвердити виконання команди.

Контекстні меню можуть відображатися в скороченому (рисунок 4.8) або в розширеному (рисунок 4.9) видах. Форма подання меню може бути задана ДСП натисканням на заголовок меню, при цьому система запам'ятовує форму представлення меню і в наступному виклику буде її використовувати при відображенні меню.

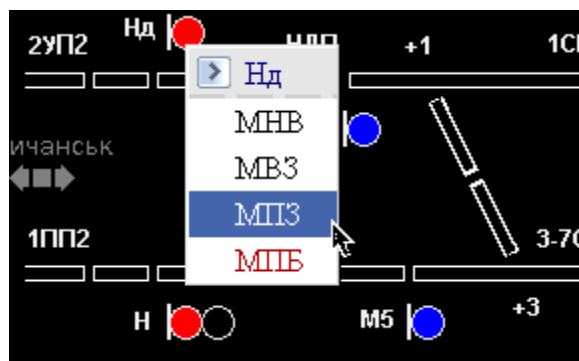


Рисунок 4.8 – Контекстне меню маршрутних команд (у скороченому вигляді)

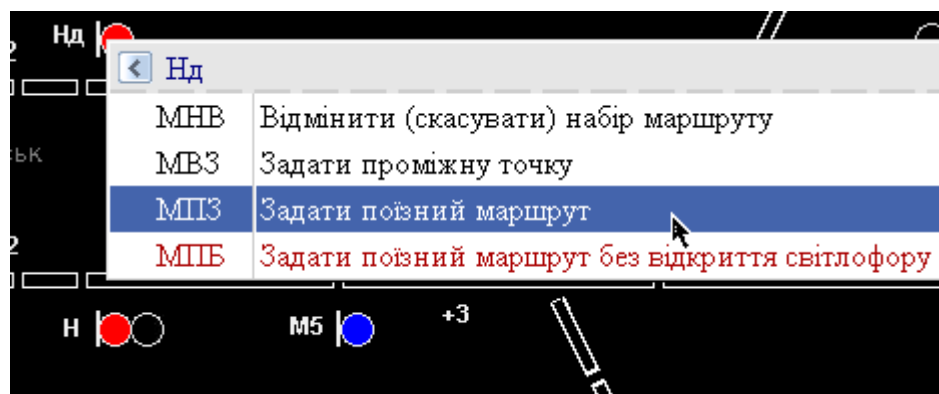


Рисунок 4.9 – Контекстне меню маршрутних команд (в розширеному вигляді)

Через контекстне меню задаються наступні команди, вказані в таблицях 4.2, 4.3 для світлофорів і колій відповідно.

Таблиця 4.2 – Меню команд світлофора

Мнемоніка	Повне призначення команди (підказка)
МНУ	Встановити початок маршруту
МСН	Скидання набору маршруту
МВУ	Встановити проміжну точку варіантного маршруту
МПУ	Встановити поїзної маршрут
ММУ	Встановити маневровий маршрут
МПО(Б) (відп. команда)	Установка поїзного маршруту без відкриття світлофора
ММО(Б) (відп. команда)	Установка маневрового маршруту без відкриття світлофора
МОМ (відп. команда)	Скасування маршруту

Таблиця 4.3 – Меню команд колії

Мнемоніка	Повне призначення команди (підказка)
МСН	Скидання набору маршруту
МВУ	Встановити проміжну точку варіантного маршруту
МПУ	Встановити поїзний маршрут
ММУ	Встановити маневровий маршрут
МПО(Б) (відп. команда)	Установка поїзного маршруту без відкриття світлофора
ММО(Б) (відп. команда)	Установка маневрового маршруту без відкриття світлофора
МОМ (відп. команда)	Скасування маршруту

На рисунку 4.10 наведена панель РКУ світлофором, в таблиці 4.4 описано призначення елементів панелі і умови їх відображення. Дана панель призначена тільки для поїзних і маневрових світлофорів.

Повний перелік команд управління світлофором доступних через панель РКУ наведено в таблиці 4.5.



Рисунок 4.10 – Панель контролю / управління світлофором

Таблиця 4.4 – Призначення елементів панелі контролю / управління світлофором

Позиція	Значення	Примітка
1	–	Назва світлофора
2	День	Режим роботи сигналів
	Ніч	
	ДСН	
3	не задіяний	Стан участі в маршрутному наборі
	поїзному	
	маневровому	
	особливому	
4	Відсутня	Стан автодії
	Встановлена	
5	Відсутнє	Стан блокування
	Встановлено	
6	ЦУ	Режим управління (місцеве, центральне)
	МУ	
7	Присутні	Ознака порушень
	Відсутні	

Продовження таблиці 4.4

Позиція	Значення	Примітка
8	Дозволити до згаслого	Дозволити використання згаслого світлофора в маршруті, див. команду СКП
	Повторно відкриття	Управління повторним відкриттям світлофора, див. команду СОП
	Перекрити	Управління перекриттям світлофора, див. команду СРП
9	Відмінити маршрут	Управління скасуванням маршруту див. команду МОМ
10	Відкрити запрошув.	Управління перекриттям світлофора див. команди СПО / ССП
	Перекрити запрошув.	
11	Встановити автодію	Управління режимом автодії див. команди САД / САТ
	Відмінити автодію	
12	Блокувати	Управління блокуванням див. команди СБУ / СБО
	Відмінити блокування	
13	Передати на МУ	Передача світлофора на МУ
	Повернути на ЦУ	Повернення світлофора на ЦУ
14	Розгорнутий стан світлофора	–
16	Значення	Лічильник включення запрошувальних сигналів

Кожна лампа на рисунку розгорнутого стану світлофора, що відображується в полі поз. 14 рисунка 4.10, відображається своїм кольором залежно від конфігурації світлофора.

У загальному випадку лампа світлофора може мати дві нитки, на рисунку 4.11-а показана однопіткова жовта лампа, на рисунку 4.11-б показана двопіткова лампа зеленого кольору в згаслому стані з непрацездатною основною ниткою.

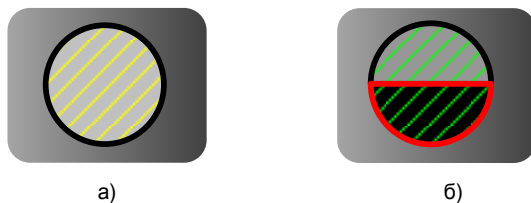


Рисунок 4.11 – Зображення лампи світлофора

Двониткова лампа зображується двома півколами. Півколо першої нитки (основна) розташовано зверху, а другої нитки - знизу (резервна). Одиночна лампа зображується колом.

При справних нитках в погаслому стані лампи колір фону сірий, а колір штрихування відповідає кольору сигналу.

При справних нитках в палаючому стані лампи колір фону відповідає кольору сигналу для обох ниток.

Несправна нитка зображується з фоном чорного кольору штрихуванням, відповідного кольору сигналу.

Принципи відображення індикаторів зелених смуг (ЗП1 та / або ЗП2), якщо вони присутні, такі ж, як і ламп, тільки замість круглого зображення лампи відображається прямокутний індикатор смуги. У індикаторах зелених смуг завжди тільки одна нитка.

У таблиці 4.5 наведені дії, які пов'язані з формуванням команд після натискання кнопок в панелі управління.

Таблиця 4.5 – Команди доступні з РКУ світлофора

Мнемоніка	Призначення команди (підказка)
САД	Світлофор перевести в режим автодії
САО	Скасування режиму автодії світлофора
СОП	Повторне відкриття світлофора
СПО	Відкриття запрошувального сигналу
СПП	Перекриття запрошувального сигналу
СРП	Перекриття (закриття) дозволяючого показання світлофора
СБУ	Установка блокування світлофора
СБО	Відміна блокування світлофора
СПМУ	Команда передачі світлофора на МУ
СПЦУ	Команда передачі світлофора на ЦУ
СКП	Квітації згаслого стану світлофора

На рисунку 4.12 наведена панель РКУ колією, секцією (у тому числі і стрілочною), в таблиці 4.6 наведено перелік доступних з РКУ команд управління, в таблиці 4.7 описано призначення елементів панелі та умови їх відображення.

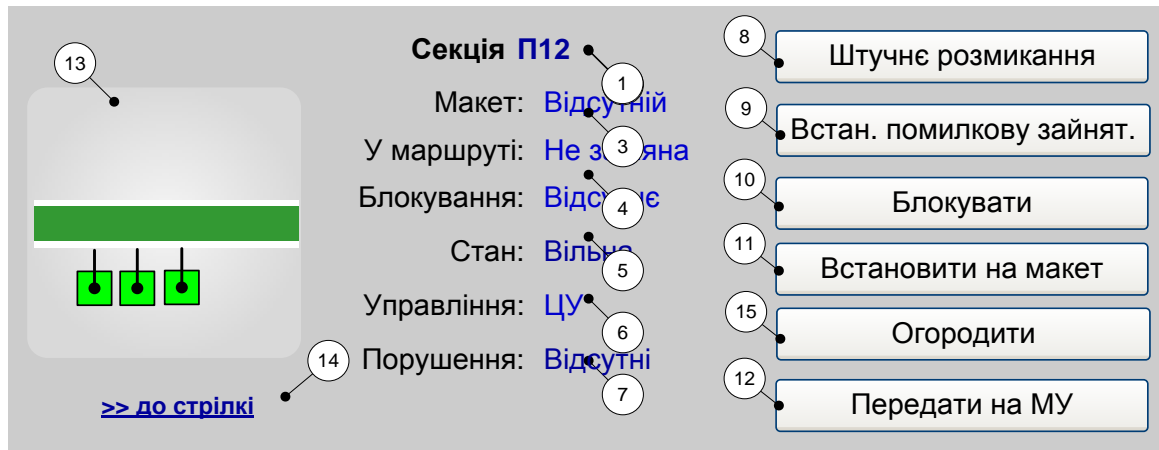


Рисунок 4.12 – Панель контролю / управління секцією (у тому числі і стрілочною)

Таблиця 4.6– Команди управління макетом секції

Мнемоніка	Призначення команди
СЕПМУ	Команда передачі секції на МУ
СЕПЦУ	Команда передачі секції на ЦУ
СЕУМ	Команда установки макета секції
СЕОМ	Команда відключення макета секції
СЕМС	Команда установки макета секції у вільний стан
СЕМЗ	Команда установки макета секції у зайнятий стан
СЕЛУ	Установка ознаки помилкової зайнятості секції
СЕЛО	Скасування ознаки помилкової зайнятості / вільності секції
СЕБУ	Установка блокування секції
СЕБО	Відміна блокування секції
СЕСУ	Установка шунта секції (установка помилкової вільності)
СЕСО	Скасування шунта секції (зняття помилкової вільності)
СЕИР	Штучне розмикання секції
ПТО	Встановити огороження колії
ПТС	Зняти огороження колії

Таблиця 4.7

Позиція	Значення	Примітка
1	–	Назва секції
2	Відсутній	Стан макету
	Встановлено	
3	Не задіяний	Стан участі в маршрутному наборі
	Поїзний	
	Маневровий	
	Особливий	
4	Відсутнє	Стан блокування
	Встановлено	
5	Вільна	Стан і статус зайнятості / вільності
	Зайнята	
	Помилково вільна	
	Помилково зайнята	
6	ЦУ	Режим управління
	МУ	
7	Присутні	Ознака порушень
	Відсутні	
8	Штучне розмикання	див. команду СЕІР
9	Вст. помилкову зайнятість	див. команди СЕЛУ/СЕЛО/СЕСУ/СЕШО
	Вст. помилкову вільність	
	Зняти помилкову зайнятість	
	Зняти помилкову вільність	
10	Блокувати	див. команду СЕБУ
	Відмінити блокування	див. команду СЕБО
11	Встановити на макет	див. команду СЕУМ
	Зняти з макету	див. команду СЕСМ
12	Передати на МУ	Передача секції на МУ / ЦУ, див. команди СЕПМУ / РСПЦУ
	Повернути на ЦУ	
13	Розгорнутий стан секції	

Продовження таблиці 4.7

Позиція	Значення	Примітка
14	Видима	Виклик панелі РКУ стрілки до даної секції
	Невидима	
15	Огородити	див. команду ПТО/ПТС
	Зняти огорожу	

На детальному зображенні секції поз.13 рисунка 12 додатково показані колійні реле. Приклади їх відображення в різних станах показані на рисунку 4.13.

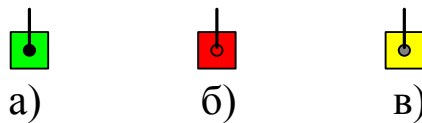


Рисунок 4.13- Приклади відображення колійних реле

- а) – колійне реле знаходиться в замкнутому стані (вільність секції);
- б) – колійне реле знаходиться в розімкнутому стані (зайнятість секції);
- в) – колійне реле в невизначеному стані (несправність).

На рисунку 4.14 наведена панель РКУ стрілочної секції, в таблиці 4.8 наведено перелік команд управління, що застосовуються до стрілки і доступних через панель, в таблиці 4.9 описано призначення елементів панелі та умови їх відображення.

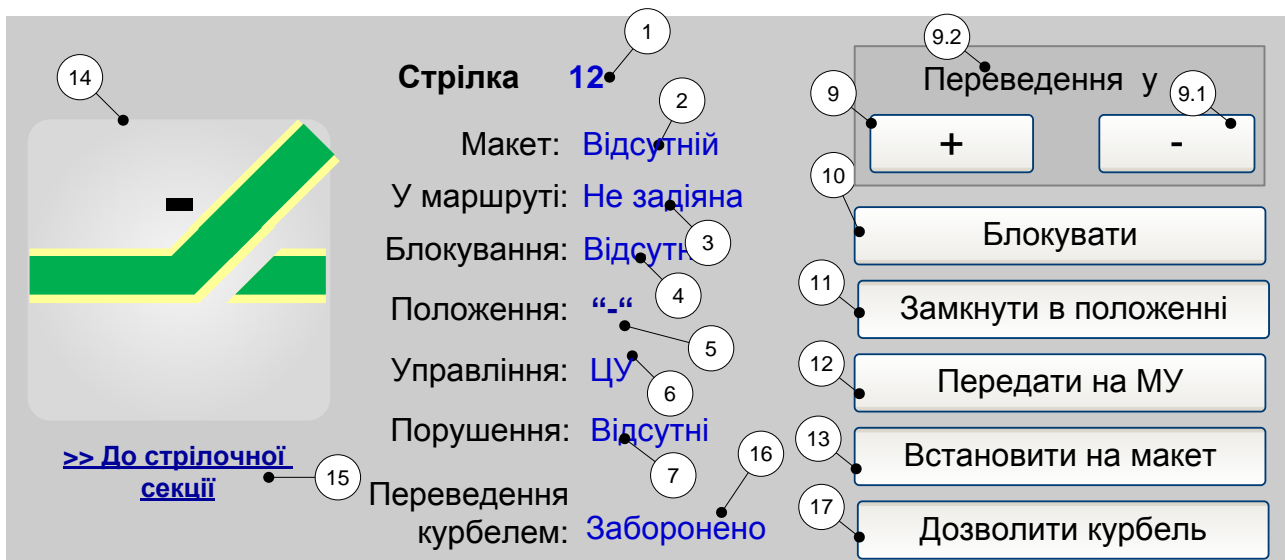


Рисунок 4.14- Панель контролю / управління стрілки

Таблиця 4.8

Мнемоніка	Призначення команди
СТУМ	команда установки макета стрілки
СТОМ	команда відключення макета стрілки
СТМП	команда переведення макета стрілки в положення плюс
СТМПЗ	команда переведення макета стрілки в положення плюс на зайнятій секції
СТММЗ	команда переведення макета стрілки в положення мінус на зайнятій секції
СТБУ	установка блокування стрілки
СТБО	відміна блокування стрілки
СТП	команда переведення стрілки в положення плюс
СТМ	команда переведення стрілки в положення мінус
СТММ	команда переведення макета стрілки в положення мінус
СТПЗ	команда переведення стрілки в положення плюс на зайнятій секції
СТМЗ	команда переведення стрілки в положення мінус на зайнятій секції
СТИЗ	Виконати індивідуальне замикання положення стрілки
СТОЗ	Скасувати індивідуальне замикання положення стрілки
СТРК	дозвіл на переведення стрілки курбелем
СТОК	відміна дозволу на переведення стрілки курбелем

Таблиця 4.9 – Призначення елементів панелі РКУ

Позиція	Значення	Примітка
1	–	Назва стрілки
2	Відсутній	Стан макету
	Встановлено	
3	Не задіяна	Стан участі в маршрутному наборі
	Ходова	
	Охоронна	
	Спільна	
4	Відсутнє	Стан блокування
	Встановлено	
5	«+»	Положення і операція стрілки
	«-»	

Продовження таблиці 4.9

Позиція	Значення	Примітка
	Перевід в «+»	
5	Перевід в «-»	Положення і операція стрілки
	Відсутнє	
6	ЦУ	Режим управління
	МУ	
7	Присутні	Порушення
	Відсутні	
9.1, 9.2	Переведення у ...	Кнопки «+/-»
	Переведення для зайнятої секції у...	Кнопки «+/-» червоного кольору
10	Блокувати	див. команду СТБУ
	Відмінити блокування	див. команду СТБО
11	Замкнути в положенні	Індивідуальне замикання стрілки в положенні
	Розімкнути положення	див. команди СТИЗ/СТОЗ
12	Передати на МУ	Передача стрілки на МУ/ЦУ,
	Передати на ЦУ	див. команди СТПМУ/СТПЦУ
13	Встановити на макет	див. команду СТУМ
	Зняти с макету	див. команду СТОМ
14	Розгорнутий стан стрілки	відображається так само як на ПР
15	Швидкий перехід до стрілочної секції	
16	Дозволено	Індикація дозволу на переведення курбелем
	Заборонено	
17	Дозволити курбель	див. команду СТРК
	Відмінити курбель	див. команду СТОК

Примітка - У випадку недостовірності параметрів що визначають вміст текстових полів повинні відображатися символи???

Управління автоблокуванням (далі - АБ) перегону відбувається через панель РКУ схеми зміни напрямку на перегоні, дана панель викликається при натисканні на КР символу "напряму руху на

перегоні". Для кожної колії перегону викликається власна панель РКУ, вид якої залежить від типу блокування, напрямку, сторони станції та схеми блокування.

На рисунку 4.15 наведена панель контролю / управління двопровідною схемою зміни напрямку руху на перегоні при АБ.

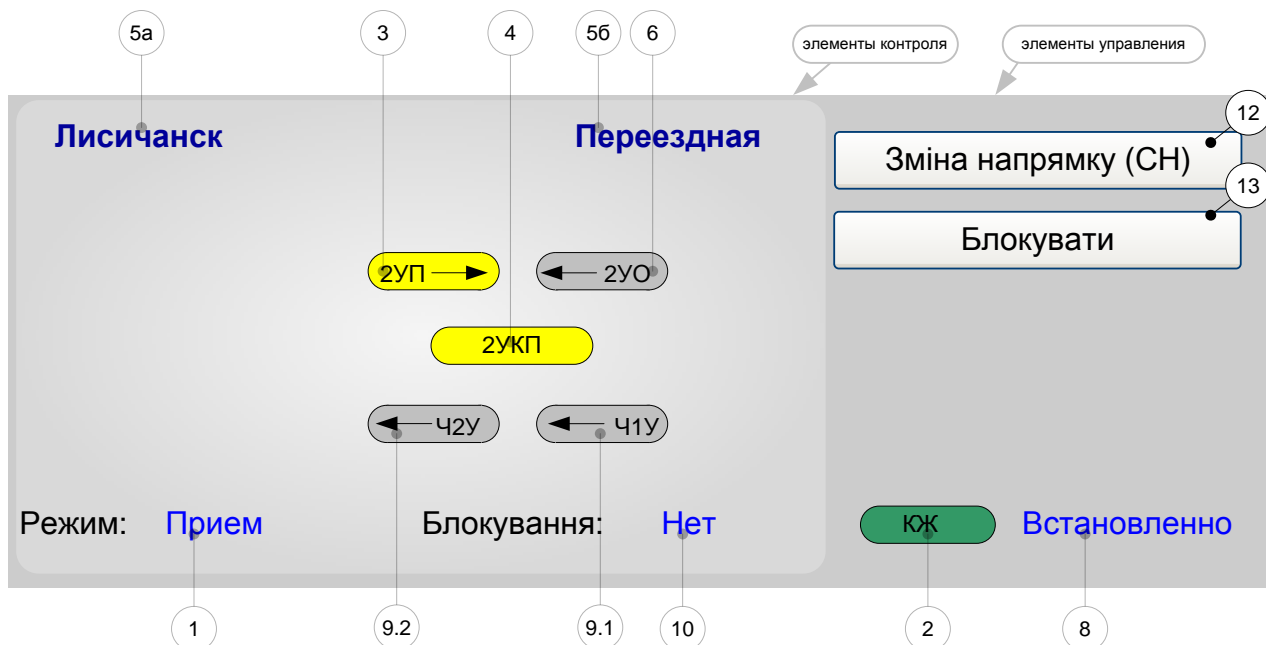


Рисунок 4.15 – Для непарної сторони станції (по колії віддалення)

У таблиці 4.11 описано призначення елементів панелі і умови їх відображення.

На рисунках 4.16, 4.17, 4.18 наведено розташування елементів **контролю** панелі контролю/управління залежно від сторони станції і типу колії.

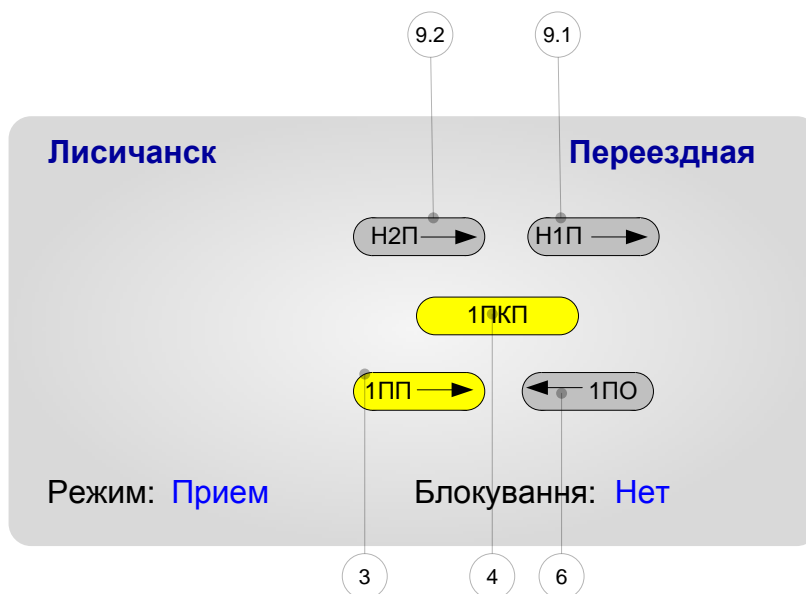


Рисунок 4.16 – Для непарної сторони станції (по колії наближення)

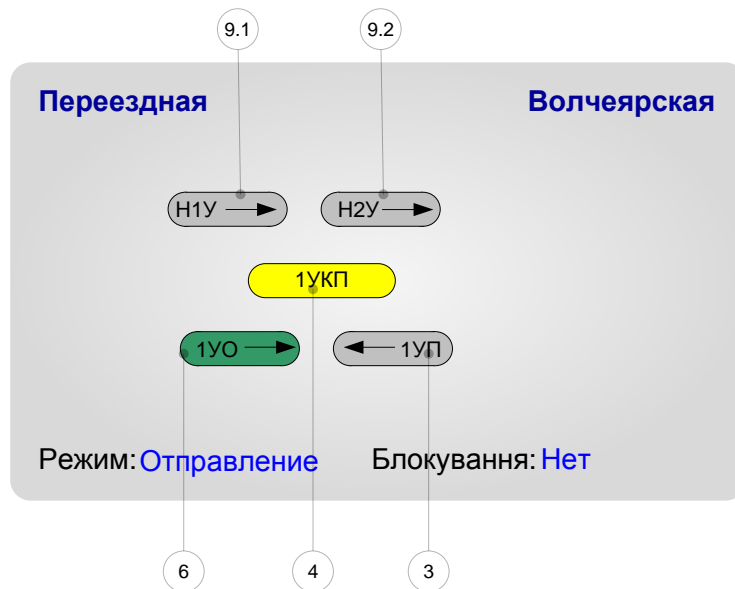


Рисунок 4.17 – Для парної сторони станції (по колії віддалення)

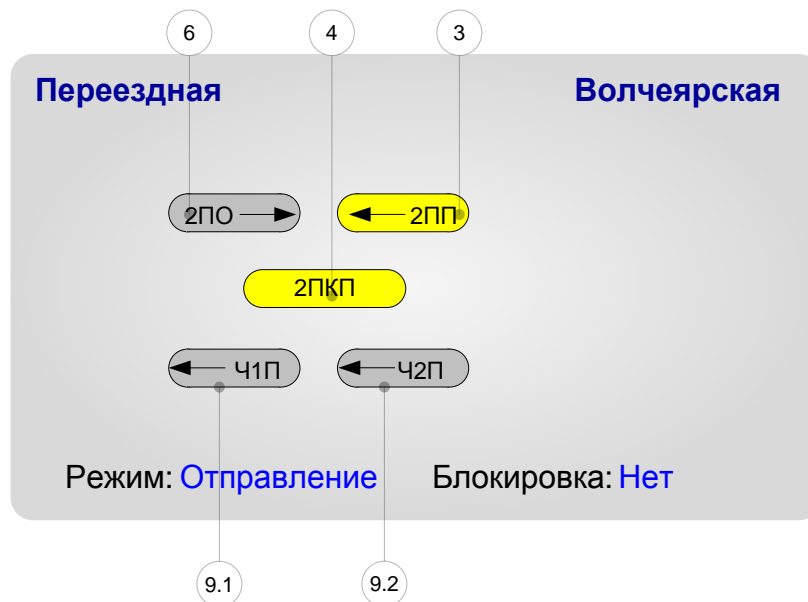


Рисунок 4.18 – Для парної сторони станції (по колії наближення)

У таблиці 4.10 наведені команди, що формуються з панелі РКУ двопровідної схеми зміни напрямку на перегоні з АБ.

Таблица 4.10

Мнемоніка	Призначення команди
ПНСН	Зміна напрямку
ПНБУ	Встановити блокування зміни напрямку на перегоні
ПНБО	Скасувати блокування зміни напрямку на перегоні

Таблиця 4.11 – Призначення елементів панелі РКУ АБ.

Позиція	Значення	Примітка
1	Прийом (двостор.)	Режим роботи схеми зміни напрямку на перегоні
	Відправлення (двостор.)	
	Прийом (штатний)	
	Відправлення (штатний)	
	В ремонті	
2	темно-сірий (недостовірно)	Недостовірно
	зелений (в замку)	В замку
	червоний (вилучений з замка)	Вилучений з замка
3	темно-сірий (недостовірно) світло-сірий (працює) жовтий (прийом у двосторонньому режимі)	Індикатор прийому, підпис колії
4	темно-сірий (недостовірно або не працює) жовтий (колія вільна) червоний (колія зайнята) червоний / жовтий (логічна недостовірність)	Індикатор зайнятості колії перегону, підпис колії
5а	–	Назва сусідньої станції
5б	–	Назва станції
6	темно-сірий (недостовірно) світло-сірий (не працює) зелений (відправлення в двосторонньому режимі)	Індикатор відправлення, підпис колії
8	Встановлено	Стан КЖ
	Вилучено	
9	темно-сірий (недостовірно)	Індикатор ділянок наближення / видалення
	жовтий (вільний)	
	червоний (Зайнятий)	
10	Так	Блокована зміна напрямку
	Ні	Дозволена зміна напрямку
11	Кнопка зміни напрямку	Див. команду ПНСН

Продовження таблиці 4.11

Позиція	Значення	Примітка
12	Блокувати	Див. команду ПНБУ
	Деблокувати	Див. команду ПНБО

При натисканні на КР на символ напрямку руху на перегоні (для напівавтоматичного блокування з парної сторони станції), повинна викликатися панель РКУ схеми зміни напрямку руху на перегоні при напівавтоматичному блокуванні (ПАБ), наведена на рисунку 4.19.



Рисунок 4.19 – Панель РКУ схемою зміни напрямку руху на перегоні при ПАБ (для парної сторони станції)

Перелік команд управління, що застосовуються для зміни напрямку, доступних через панель управління, і порядок їх формування наведено в таблиці 4.12. У таблиці 4.13 приведено призначення елементів панелі та умови їх відображення.

Таблиця 4.12 – Перелік команд управління, що застосовуються для зміни напрямку на перегоні з ПАБ

Мнемоніка	Призначення команди
ПНДС	Надання згоди зміни напрямку на перегоні ПАБ
ПНОС	Скасування згоди зміни напрямку на перегоні ПАБ
ПНДП	Дача прибуття поїзда з перегону
ПНИП	Штучне прибуття поїзда з перегону

Таблиця 4.13 – Призначення елементів панелі РКУ схемою зміни напрямку руху на перегоні при ПАБ

Позиція	Значення	Примітка
1	лічильник штучних прибуттів	Числове значення лічильника на 5 позицій
3	прийом відправлення не встановлено	Режим роботи перегону
4	темно-сірий (неактивний) зелений (є згода) світло-сірий (немає згоди)	Індикатор отримання згоди сусідньої станції на відправлення
5	темно-сірий (недостовірний) червоний (зайнятий) жовтий (вільний)	Індикатор зайнятості ділянки перегону, підпис колія
6	темно-сірий (недостовірний) червоний (відправлений) світло-сірий (немає відправлення)	Індикатор колійного відправлення
7а	–	Назва станції
7б	–	Назва сусідньої станції
8	темно-сірий (недостовірно) зелений (у замку) червоний (вилучено з замка)	Індикатор ключа-жезла (КЖ)
9	встановлений	Стан КЖ
	не встановлений	
10	жовтий (отримана згода)	Надання згоди сусідньої станції
	світло-сірий (немає сигналу)	

Продовження таблиці 4.13

Позиція	Значення	Примітка
11	червоний (потяг прибуває), світло-сірий (немає прибуття), блимає зі зникненням (несправність)	Індикатор колійного прибуття
12	відміна згоди надання згоди	Див. команди ПНДС, для надання згоди та ПНОС для скасування згоди
13	кнопка подачі сигналу прибуття	Див. команду ПНДП
14	кнопка подачі сигналу штучного прибуття	Див. команду ПНИП

При натисканні на кнопку ОСК яка розташована в панелі контролю / навігації (зона 2 рисунка 4.2) викликається панель РКУ що наведена на рисунку 4.20.



Рисунок 4.20 – Панель загальностанційних команд

При натисканні на будь-яку з кнопок команд МПЦ-У викликається діалог підтвердження дії з можливістю скасування дії. Після підтвердження команди система відсилає команду на виконання.

Кнопки перемикавання режиму роботи сигналів «День», «Ніч», «ДСН» керують яскравістю світіння сигналів на станції.

Кнопка «Вімкн. живлення »управляє включенням силового живлення стрілочних приводів стрілок всієї станції.

Кнопка «Вимкн. живлення »управляє відключенням силового живлення стрілочних приводів стрілок всієї станції.

Кнопка «Обігрів» управляє включенням / відключенням режиму обігріву стрілочного переводу, якщо обігрів увімкнений, то фон кнопки підсвічений зеленим кольором, або світло-сірим якщо вимкнено.

Кнопка перекриття світлофорів «Непарної горловини» управляє переведенням всіх сигнальних показань світлофорів на забороняючі показання, для непарної горловини станції.

Кнопка перекриття світлофорів «Парної горловини» управляє переведенням всіх сигнальних показань світлофорів на забороняючі показання, для парної горловини станції.

4.1.4 Виконання технологічних операцій. У таблиці 4.14 наведено відображення основних функцій ДСП, та дії оператора АРМ-Ц ДСП в МПЦ-У по виконанню технологічних операцій.

Таблиця 4.14

Функція ДСП	Дії на АРМ-Ц ДСП
1 Завдання / скасування маршрутів простих і варіантних, з відкриттям світлофора	<p>На екрані вибирається об'єкт (світлофор) колійного розвитку, від якого потрібно задати маршрут, на цьому об'єкті колійного розвитку виконується клацання правою кнопкою «миші». При цьому на екрані з'явиться спливаюче меню, в якому є пункт МНП «Встановити початок маршруту».</p> <p>Після завдання початку маршруту обирається проміжний або кінцевий об'єкт маршруту (світлофор або колія). Натискання правою кнопкою «миші» на такий об'єкт призводить до появи спливаючого меню, в якому є пункти МВЗ «Встановити проміжну точку варіантного маршруту», МПЗ «Встановити поїзної маршрут», ММЗ «Встановити маневровий маршрут».</p> <p>Доступність пунктів меню в кожному з об'єктів визначається станом завдання маршруту.</p>

Продовження таблиці 4.14

Функція ДСП	Дії на АРМ-Ц ДСП
	<p>Правильність вибору початкових і кінцевих точок маршруту і допустимість їх поєднань не перевіряється, в припущенні, що оператор повинен знати всі маршрути. При помилковому завданні маршрутних точок система просто проігнорує їх, сформувавши повідомлення «Невірно заданий маршрут від світлофора».</p> <p>При виборі команди:</p> <ul style="list-style-type: none"> - МВЗ – установка варіантної точки маршруту - система очікує завдання кінцевої точки маршруту і знову переходить в режим завдання маршруту, при цьому підсвічуються (виділяються) рамкою вже вибрані об'єкти маршруту; - МНВ – скасування набору маршруту при цьому відбувається зняття підсвічування з усіх об'єктів колійного розвитку і зберігається можливість завдання маршрутів; - МПЗ, ММЗ – установка поїзного, маневрового маршруту - при цьому встановлюються відповідні параметри вихідного блоку даних для встановлення маршруту.
<p>2 Відміна маршрутів</p>	<p>Для відміни маршруту необхідно помістити курсор на світлофор початку маршруту і натиснути праву кнопку «миші». У спливаючому меню слід вибрати пункт (МВ) «Відміна маршруту». Після появи діалогового вікна з підтвердженням відміни формуються параметри вихідного блоку даних для відміни маршруту.</p> <p>Після введення команди відміни маршруту, підсвічування секцій замкнених у маршруті що відміняється згасне, як тільки він буде розімкнений (залежно від часу витримки на розмикання).</p>

Продовження таблиці 4.14

Функція ДСП	Дії на АРМ-Ц ДСП
3 Перекриття світлофора, без відміни маршруту	В панелі РКУ світлофором натискається кнопка «Перекрити», за якою світлофор переходить в забороняюче показання. Для виклику панелі РКУ світлофором необхідно виконати клацання лівою кнопкою «миші» на світлофорі, що відповідає початку маршруту.
4 Повторне відкриття світлофора	Необхідно вибрати панель РКУ початкового світлофора маршруту, що знаходиться в процесі відміни або маршруту з перекритим світлофором, натиснути на панелі кнопку «Повторне відкриття». Після появи діалогового вікна з підтвердженням і введення коду підтвердження формуються параметри вихідного блоку даних для повторного відкриття світлофора.
5 Індивідуальне переведення стрілок з контролем стану стрілочної секції	Необхідно вибрати панель РКУ стрілкою, виконавши клацання лівою кнопкою «миші» на найменуванні стрілки. На панелі РКУ необхідно натиснути на відповідну кнопку ("+" або "-"). Якщо умови безпеки для переведення стрілки дотримані, то виконується переведення стрілки.
6 Зниження напруги на лампах станційних і прохідних світлофорів	З панелі навігації / управління натиснувши кнопку ОСК викликати панель РКУ загальностанційними параметрами. У цій панелі управління передбачені кнопки з підписами режимів «День / Ніч / ДСН». Поточний режим відображається підсвічуванням кнопки - фон кнопки яскраво-зелений, для неактивного режиму колір кнопок сірий. Для зміни режиму натискається кнопка відповідного режиму.
7 Установка поїзного маршруту з автоматичною дією сигналів	Встановлюється маршрут прийому, потім встановлюється маршрут відправлення, потім необхідно викликати панель РКУ вхідного світлофора. На панелі РКУ необхідно натиснути на кнопку «Включити автодію»

Продовження таблиці 4.14

Функція ДСП	Дії на АРМ-Ц ДСП
8 Відключення автоматичної дії сигналів	Необхідно вибрати панель РКУ вхідного світлофора, виконавши клацання лівою кнопкою «миші» на світлофорі. На панелі РКУ необхідно натиснути на кнопку «Вим. автодії». Після підтвердження команди формуються параметри для відключення автодії.
9 Функція нагадування	–
10 Огородження колій	Необхідно вибрати панель РКУ секції, виконавши клацання лівою кнопкою «миші» на найменуванні колії. На панелі РКУ необхідно натиснути на кнопку «Огородити». Після появи діалогового вікна з підтвердженням і введення коду підтвердження формуються параметри вихідного блоку даних для огороження колії. Якщо умови безпеки для переведення стрілок та огороження дотримані, то виконується переведення стрілок у відповідне становище і їх замикання в цьому положенні і колія огорожується
11 Зняття огороження колій	На панелі РКУ секцією необхідно натиснути на кнопку «Зняти огороження». Після появи діалогового вікна і введення коду підтвердження формуються параметри вихідного блоку даних для зняття огороження. Після цього ознака замикання зі стрілок і огороження колії знімається.
12 Відключення живлення стрілочних приводів	З панелі навігації / управління натиснувши кнопку ОСК викликати панель РКУ загальностанційними параметрами. У цій панелі управління передбачені кнопки з підписами режимів «Відключити / Включити» силове живлення стрілок. Поточний режим відображається втопленим станом кнопки. Для управління живленням стрілок натискається відповідна кнопка.

Продовження таблиці 4.14

Функція ДСП	Дії на АРМ-Ц ДСП
13 Індивідуальне переведення стрілок без контролю стану стрілочного рейкового кола	Необхідно вибрати панель РКУ стрілкою, виконавши клацання лівою кнопкою «миші» на найменуванні стрілки. На панелі РКУ необхідно натиснути на відповідну кнопку ("+" або "-"). Якщо умови безпеки для переведення стрілки дотримані, то з'являється діалог підтвердження переведення стрілки на зайнятій секції, після успішного підтвердження команди виконується переведення стрілки.
14 Установка (замикання) маршруту без відкриття дозволяючого показання світлофора (особливий маршрут)	Початок маршруту і проміжні точки задаються аналогічно маршруту з відкриттям світлофора, кінець маршруту задається вибором в контекстному меню відповідних команд - для маневрового маршруту без відкриття світлофора ММО (Б), а для поїзного МПО (Б).
15 Включення запрошувального сигналу світлофора	Необхідно вибрати панель РКУ світлофора маршруту, натиснути на панелі кнопку «Відкрити запрошення». Після появи діалогового вікна з підтвердженням формуються параметри вихідного блоку даних для включення запрошувального сигналу на світлофорі.
16 Перекриття запрошувального сигналу світлофора	Необхідно вибрати панель РКУ світлофора з увімкненим запрошувальним сигналом, натиснути на панелі кнопку «Вимкнути запрошувальний». Після натискання на кнопку формуються параметри вихідного блоку даних для перекриття запрошувального сигналу на світлофорі

Продовження таблиці 4.14

Функція ДСП	Дії на АРМ-Ц ДСП
17 Відміна маршруту, встановленого без відкриття сигналу (особливого маршруту)	Необхідно в контекстному меню початкового світлофора (від якого починається маршрут) вибрати пункт МВ «Відміна маршруту». Після появи діалогового вікна і введення коду підтвердження формуються параметри вихідного блоку даних для скасування маршруту. У режимі розмикання підсвічування секцій замкнених у маршруті, що відміняється, блимає (залежно від часу витримки на розмикання). Після остаточного розмикання заливка секцій згасне.
18 Штучне розмикання секцій маршруту	Застосовується до секцій стрілочних і безстрілочних. Необхідно вибрати панель РКУ секцією, виконавши клацання лівою кнопкою «миші» на найменуванні секції (колії, стрілки). В панелі РКУ натиснути на кнопку «Штучне розмикання». Після появи діалогового вікна і введення коду підтвердження формуються параметри вихідного блоку даних для штучного розмикання. В панелі РКУ секції відображається час до завершення штучного розмикання.
19 Індивідуальне замикання стрілки в заданому положенні	Застосовується над стрілками. Необхідно вибрати панель РКУ стрілкою, виконавши клацання лівою кнопкою «миші» на найменуванні стрілки або її символі. В панелі РКУ натиснути кнопку «Замкнути в положенні». Після появи діалогового вікна і введення коду підтвердження формуються параметри вихідного блоку даних відповідної команди. Після замикання стрілки на піктограмі стрілки з'являється заливка серцевини бірюзовим кольором згідно замкнутому положенню.

Продовження таблиці 4.14

Функція ДСП	Дії на АРМ-Ц ДСП
20 Індивідуальне розмикання стрілки	Застосовується над стрілками. В панелі РКУ стрілки, викликається при натисканні на колійному розвитку символу стрілки, необхідно натиснути кнопку «Розімкнути положення». Після появи діалогового вікна і введення коду підтвердження формуються параметри вихідного блоку даних відповідної команди. Після зняття індивідуального замикання позначення замикання (залівка серцевини бірюзовим кольором) пропадає.
21 Індивідуальне блокування стрілки	Необхідно викликати панель РКУ стрілки, виконавши клацання лівою кнопкою «миші» на найменуванні стрілки або її символі. В панелі РКУ натиснути кнопку «Блокувати». Після появи діалогового вікна підтвердження формуються параметри вихідного блоку даних команди блокування стрілки. Після блокування під найменуванням стрілки повинна з'явитися підкладка червоного кольору.
22 Індивідуальне блокування секції	Необхідно вибрати панель РКУ секцією, виконавши клацання лівою кнопкою «миші» на найменуванні секції або її символі. В панелі РКУ натиснути кнопку «Блокувати». Після появи діалогового вікна підтвердження формуються параметри вихідного блоку даних команди блокування секції. Після блокування під найменуванням секції повинна з'явитися підкладка червоного кольору.
23 Індивідуальне розблокування стрілки	Необхідно вибрати панель РКУ стрілкою, виконавши клацання лівою кнопкою «миші» на найменуванні заблокованої стрілки або її символі. В панелі РКУ натиснути кнопку «Деблокувати». Після появи діалогового вікна і введення коду підтвердження формуються параметри вихідного блоку даних розблокування стрілки.

Продовження таблиці 4.14

Функція ДСП	Дії на АРМ-Ц ДСП
	Після зняття блокування підкладка під найменуванням стрілки повинна змінити свій колір на колір фону.
24 Індивідуальне розблокування секції	Застосовується до секцій стрілочних і безстрілочних. Необхідно вибрати панель РКУ секцією, виконавши клацання лівою кнопкою «миші» на найменуванні заблокованої секції або її символі. В панелі РКУ натиснути кнопку «Деблокувати». Після появи діалогового вікна і введення коду підтвердження формуються параметри вихідного блоку даних команди розблокування секції. Після зняття блокування підкладка під найменуванням секції повинна змінити свій колір на колір фону.
25 Індивідуальне блокування сигналу світлофора	Застосовується до світлофорів. Необхідно вибрати панель РКУ світлофором, виконавши клацання лівою кнопкою «миші» на найменуванні світлофора або його символі. В панелі РКУ натиснути кнопку «Блокувати». Після появи діалогового вікна підтвердження формуються параметри вихідного блоку даних команди блокування світлофора. Після блокування під найменуванням світлофора відображається червона підкладка.
26 Індивідуальне розблокування сигналу світлофора	Застосовується до світлофорів. Необхідно вибрати панель РКУ світлофором, виконавши клацання лівою кнопкою «миші» на найменуванні заблокованого світлофора або його символі. В панелі РКУ натиснути кнопку «Розблокувати». Після появи діалогового вікна і введення коду підтвердження формуються параметри вихідного блоку даних команди розблокування світлофора. Після розблокування червона підкладка під найменуванням світлофора змінює свій колір на колір фону.

Продовження таблиці 4.14

Функція ДСП	Дії на АРМ-Ц ДСП
27 Переключення стрілки на «макет»	Необхідно вибрати панель РКУ стрілкою, виконавши клацання лівою кнопкою «миші» на найменуванні стрілки або її символі. В панелі РКУ натиснути кнопку «Встановити на макет», після чого в панелі РКУ з'являється можливість завдання будь-якого стану стрілки. При цьому при кожному завданні стану буде запитуватися підтвердження про фізичну зміну стану стрілки і тільки після підтвердження макет буде змінювати стан.
28 Переключення ізолюваної ділянки на «макет»	Необхідно вибрати панель РКУ секцією, виконавши клацання лівою кнопкою «миші» на найменуванні секції або її символі. В панелі РКУ натиснути кнопку «Встановити на макет» (СЕМП), після чого в панелі РКУ з'являється можливість завдання будь-якого стану секції.
29 Зняття з макета стрілки / секції	Необхідно вибрати панель РКУ секцією, виконавши клацання лівою кнопкою «миші» на найменуванні секції або її символі. В панелі РКУ натиснути кнопку «Зняти з макета».
30 Установка помилкової зайнятості секції	Необхідно вибрати панель РКУ секцією, виконавши клацання лівою кнопкою «миші» на найменуванні зайнятої секції або її символі. В панелі РКУ натиснути кнопку «Встановити помилкову зайнятість». Після появи діалогового вікна і введення коду підтвердження формуються параметри вихідного блоку даних команди. Після установки помилкової зайнятості підкладка під найменуванням секції повинна змінити свій колір на колір фону.

Продовження таблиці 4.14

Функція ДСП	Дії на АРМ-Ц ДСП
31 Відміна помилкової зайнятості секції	Необхідно вибрати панель РКУ секцією, виконавши клацання лівою кнопкою «миші» на найменуванні вільної секції або її символі. В панелі РКУ натиснути кнопку «Відміна помилкової зайнятості». Після появи діалогового вікна і введення коду підтвердження формуються параметри вихідного блоку даних команди. Після установки помилкової вільності підкладка під найменуванням секції повинна змінити свій колір на колір фону.
32 Установка помилкової вільності секції	Необхідно вибрати панель РКУ секцією, виконавши клацання лівою кнопкою «миші» на найменуванні вільної секції або її символі. В панелі РКУ натиснути кнопку «Встановити помилкову вільність». Після появи діалогового вікна і введення коду підтвердження формуються параметри вихідного блоку даних команди. Після установки помилкової зайнятості підкладка під найменуванням секції повинна змінити свій колір на колір фону.
33 Відміна помилкової вільності секції	Необхідно вибрати панель РКУ секцією, виконавши клацання лівою кнопкою «миші» на найменуванні вільної секції або її символі. В панелі РКУ натиснути кнопку «Відміна помилкової вільності». Після появи діалогового вікна і введення коду підтвердження формуються параметри вихідного блоку даних команди. Після установки помилкової вільності підкладка під найменуванням секції повинна змінити свій колір на колір фону.

Продовження таблиці 4.14

Функція ДСП	Дії на АРМ-Ц ДСП
34 Блокування зміни напрямку	Застосовується над вказівником напрямку руху на перегоні. Необхідно вибрати панель РКУ колії перегону, виконавши клацання лівою кнопкою «миші» на символі. В панелі РКУ натиснути кнопку «Блокувати зміну напрямку». Підсвічується червона рамка навколо символу зайнятості перегону на вказівнику напрямку.
35 Допоміжна зміна напрямку руху	Застосовується над вказівником напрямку руху на перегоні. Виконується натисканням на кнопку в панелі РКУ зміною напрямку на перегоні. Якщо на станцію прийому надходить запит на аварійну зміну напрямку, то очікується підтвердження аварійного запиту зміни напрямку, при цьому символ зміни напрямку, що відміняється, блимає і ДСП отримує повідомлення яке потребує підтвердження про прочитання, про аварійну зміні напрямку. Після квітування повідомлення ДСП в контекстному меню вибирає команду ПНВС «Аварійна зміна напрямку» або натискає відповідну кнопку в панелі управління
36 Індивідуальне розблокування зміни напрямку	Застосовується над вказівником напрямку руху на перегоні. Необхідно вибрати панель РКУ колії перегону, виконавши клацання лівою кнопкою «миші» на символі. В панелі РКУ натиснути кнопку «Деблокувати зміну напрямку». Гасне підсвічування рамки навколо символу зайнятості перегону на вказівнику напрямку.

Продовження таблиці 4.14

Функція ДСП	Дії на АРМ-Ц ДСП
<p>37 Зміна (вибір) напрямку руху на перегоні</p>	<p>Для зміни напрямку на перегоні потрібно натиснути на елемент колійного розвитку вказівник напрямку руху на перегоні. Викликається спливаюче меню, в якому при дотриманні необхідних умов, доступні команди зміни / вибору напрямку руху на перегоні ПНСН, або альтернативно через панель управління зміною напрямку.</p> <p>Для перегону обладнаного автоблокуванням при необхідності відправити поїзд, через меню або панель управління схемою зміною напрямку вибирається команда «Зміна напрямку». При зміні напрямку змінюється вказівник напрямку руху на перегоні з формуванням повідомлення про зміну напрямку. Зміну напрямку на переведення схеми в режим прийому ініціює ДСП сусідньої станції (станції відправлення).</p> <p>Якщо перегін обладнаний напівавтоматичним блокуванням, то для відправлення поїзда очікується отримання згоди від ДСП станції прийому на зміну напрямку. При отриманні підтвердження згоди на зміну напрямку ДСП отримує повідомлення яке потребує квітування. Після квітування повідомлення ДСП може формувати маршрут відправлення. Для зміни напрямку на прийом необхідно в меню або панелі управління зміною напрямку вибрати команду «Дача згоди» (ПНДС)</p>
<p>38 Перекрити світлофори парної / непарної горловини</p>	<p>В панелі управління АРМ-Ц передбачені кнопки з підписами режимів «Перекриття парної горловини» і «Перекриття непарної горловини». При натисканні на одну з цих кнопок виводиться діалогове вікно підтвердження. Після появи діалогового вікна і введення коду підтвердження формуються параметри вихідного блоку даних команди і всі світлофори відповідної горловини перекриваються.</p>

Продовження таблиці 4.14

Функція ДСП	Дії на АРМ-Ц ДСП
39 Квітування згаслого стану світлофора	Необхідно вибрати панель РКУ згаслого світлофора, до якого встановлюється маршрут, натиснути на панелі кнопку «Квітування згаслого». Після появи діалогового вікна з підтвердженням і введення коду підтвердження формуються параметри вихідного блоку даних для команди.

4.1.5 Журнали подій. Всі що відбуваються в системі події та дії оператора, крім того що мають відображення в графічному вигляді, додатково фіксуються в журналі подій і порушень (далі просто подій). В системі передбачено два режими перегляду журналу подій:

- поточні порушення і події;
- архів подій та порушень.

У першому режимі роботи журналу подій можна подивитися всі події наявні в даний момент часу на станції і в системі. У другому режимі можна подивитися історію подій, що фіксуються системою з глибиною перегляду до 365 діб тому.

Для переходу до журналу подій можна натиснути на кнопку-індикатор, показану на рисунку 4.21, або в головному меню (рисунок 4.29) вибравши пункт «Поточні події і порушення» або «Поточні порушення».

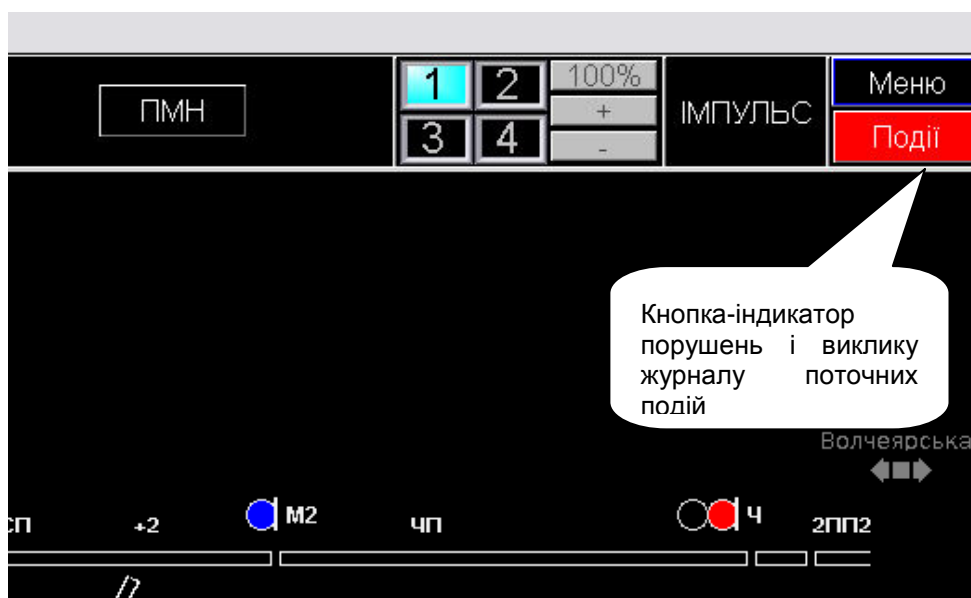


Рисунок 4.21

Кнопка-індикатор підсвічується червоним кольором якщо система зафіксувала подію (порушення), яке вимагає підтвердження про прочитання - квітування.

Відеокادر «Поточні порушення і події» інформує про всі активні події та порушення, зафіксовані на даний момент часу.

Приклад відеокадра «Поточні порушення і події» наведено на рисунку 4.22.

Сервер	Дата	Время	Объект	События	Тип	Категория	Источник	Значение источника	Выражение
МГЦРМА ДСП 1	17.10.2011	11:18:25.878	Світлофор M34	автотайпирование отключено	Активное	60010	123 SVM34 AUTO_DEIST	0.000000	{(ISTC & 0
МГЦРМА ДСП 1	17.10.2011	11:18:25.878	Світлофор M38	автотайпирование отключено	Активное	60010	123 SVM38 AUTO_DEIST	0.000000	{(ISTC & 0
МГЦРМА ДСП 1	17.10.2011	11:18:25.878	Світлофор M40	автотайпирование отключено	Активное	60010	123 SVM40 AUTO_DEIST	0.000000	{(ISTC & 0
МГЦРМА ДСП 1	17.10.2011	11:18:25.878	Світлофор M42	автотайпирование отключено	Активное	60010	123 SVM42 AUTO_DEIST	0.000000	{(ISTC & 0
МГЦРМА ДСП 1	17.10.2011	11:18:25.878	Світлофор M7	автотайпирование отключено	Активное	60010	123 SVM7 AUTO_DEIST	0.000000	{(ISTC & 0
МГЦРМА ДСП 1	17.10.2011	11:18:25.878	Світлофор M25	автотайпирование отключено	Активное	60010	123 SVM25 AUTO_DEIST	0.000000	{(ISTC & 0
МГЦРМА ДСП 1	17.10.2011	11:18:25.878	Світлофор M22	автотайпирование отключено	Активное	60010	123 SVM22 AUTO_DEIST	0.000000	{(ISTC & 0
МГЦРМА ДСП 1	17.10.2011	11:18:25.878	Світлофор M24	автотайпирование отключено	Активное	60010	123 SVM24 AUTO_DEIST	0.000000	{(ISTC & 0
МГЦРМА ДСП 1	17.10.2011	11:18:25.878	Світлофор M26	автотайпирование отключено	Активное	60010	123 SVM26 AUTO_DEIST	0.000000	{(ISTC & 0
МГЦРМА ДСП 1	17.10.2011	11:18:25.878	Світлофор M30	включен более задерживающий сигнал	Активное	60020	123 SVM30 NARUSH	1.000000	{(ISTC & 0
МГЦРМА ДСП 1	17.10.2011	11:18:25.878	Світлофор M30	перегорание запрещающего сигнала, погашан по условиям безопасности	Активное	60020	123 SVM30 NARUSH_ZAPR	1.000000	{(ISTC & 0
МГЦРМА ДСП 1	17.10.2011	11:18:25.878	Світлофор M30	автотайпирование отключено	Активное	60010	123 SVM30 AUTO_DEIST	0.000000	{(ISTC & 0
МГЦРМА ДСП 1	17.10.2011	11:18:25.878	Світлофор M36	автотайпирование отключено	Активное	60010	123 SVM36 AUTO_DEIST	0.000000	{(ISTC & 0
МГЦРМА ДСП 1	17.10.2011	11:18:25.878	Світлофор Н	автотайпирование отключено	Активное	60010	123 SVN AUTO_DEIST	0.000000	{(ISTC & 0
МГЦРМА ДСП 1	17.10.2011	11:18:25.878	Світлофор Ч	автотайпирование отключено	Активное	60010	123 SVC AUTO_DEIST	0.000000	{(ISTC & 0
МГЦРМА ДСП 1	17.10.2011	11:18:25.878	Світлофор Чш	автотайпирование отключено	Активное	60010	123 SVCH AUTO_DEIST	0.000000	{(ISTC & 0
МГЦРМА ДСП 1	17.10.2011	11:18:25.878	Світлофор Н1	автотайпирование отключено	Активное	60010	123 SVN1 AUTO_DEIST	0.000000	{(ISTC & 0
МГЦРМА ДСП 1	17.10.2011	11:18:25.878	Світлофор Ч2	автотайпирование отключено	Активное	60010	123 SVC2 AUTO_DEIST	0.000000	{(ISTC & 0
МГЦРМА ДСП 1	17.10.2011	11:18:25.878	Світлофор Нд	автотайпирование отключено	Активное	60010	123 SVND AUTO_DEIST	0.000000	{(ISTC & 0
МГЦРМА ДСП 1	17.10.2011	11:18:25.878	Світлофор Чс	автотайпирование отключено	Активное	60010	123 SVCD AUTO_DEIST	0.000000	{(ISTC & 0
МГЦРМА ДСП 1	17.10.2011	11:18:25.878	Світлофор МН1	автотайпирование отключено	Активное	60010	123 SVM1 AUTO_DEIST	0.000000	{(ISTC & 0
МГЦРМА ДСП 1	17.10.2011	11:18:25.878	Світлофор ММ3	автотайпирование отключено	Активное	60010	123 SVM3 AUTO_DEIST	0.000000	{(ISTC & 0
МГЦРМА ДСП 1	17.10.2011	11:18:25.878	Світлофор ММ5	автотайпирование отключено	Активное	60010	123 SVM5 AUTO_DEIST	0.000000	{(ISTC & 0
МГЦРМА ДСП 1	17.10.2011	11:18:25.878	Світлофор Ч3	автотайпирование отключено	Активное	60010	123 SVC3 AUTO_DEIST	0.000000	{(ISTC & 0
МГЦРМА ДСП 1	17.10.2011	11:18:25.878	Світлофор Ч4	автотайпирование отключено	Активное	60010	123 SVC4 AUTO_DEIST	0.000000	{(ISTC & 0
МГЦРМА ДСП 1	17.10.2011	11:18:25.878	Світлофор Ч6	автотайпирование отключено	Активное	60010	123 SVC6 AUTO_DEIST	0.000000	{(ISTC & 0
МГЦРМА ДСП 1	17.10.2011	11:18:25.880	Світлофор M30, біла лампа, основна нитка	неопределенное состояние	Активное	60010	123 SVM30_L1_L1_STOP	1.000000	{(ISTC & 0
МГЦРМА ДСП 1	17.10.2011	11:18:25.880	Світлофор M30, червона лампа, основна нитка	неопределенное состояние	Активное	60010	123 SVM30_L1_L1_STOP	1.000000	{(ISTC & 0
МГЦРМА ДСП 1	17.10.2011	11:18:25.880	Світлофор M32, біла лампа, основна нитка	неопределенное состояние	Активное	60010	123 SVM32_L1_L1_STOP	1.000000	{(ISTC & 0
МГЦРМА ДСП 1	17.10.2011	11:18:25.880	Світлофор M32, синя лампа, основна нитка	неопределенное состояние	Активное	60010	123 SVM32_L1_L1_STOP	1.000000	{(ISTC & 0
МГЦРМА ДСП 1	17.10.2011	11:18:25.880	Світлофор M28, біла лампа, основна нитка	неопределенное состояние	Активное	60010	123 SVM28_L1_L1_STOP	1.000000	{(ISTC & 0
МГЦРМА ДСП 1	17.10.2011	11:18:25.880	Світлофор M28, синя лампа, основна нитка	неопределенное состояние	Активное	60010	123 SVM28_L1_L1_STOP	1.000000	{(ISTC & 0
МГЦРМА ДСП 1	17.10.2011	11:21:05.290	Сервер с сервером ОЕД	Бессистемная	Активное	0	Service_OED_Restore	0.000000	
МГЦРМА ДСП 1	17.10.2011	11:31:00.417	Стрелка 5	неопределенное состояние	Активное	60011	123 ST5_STOP	1.000000	{(ISTC & 0

Рисунок 4.22 - Пример видеокадра «Поточні порушення і події»

Кожній події відповідає однозначно визначене текстове повідомлення, розташоване в одному рядку і має визначений колір.

Колір даного повідомлення визначається станом даної події в підсистемі повідомлень. Всі події, що фіксуються на АРМ-Ц ДСП, поділяються на такі (колонка «Ім'я стану»):

- порушення (червоний колір);
- попередження (синій колір);
- повідомлення (зелений колір).

При зміні умов, що викликали появу події, запис про нього зі списку виключається.

Кожне повідомлення складається з наступних полів:

- «Дата» ;
- «Час» ;
- «Об'єкт» ;

- «Повідомлення» ;
- «Опис повідомлення» ;
- «Ім'я категорії» ;
- «Ім'я стану» ;
- «Джерело» ;
- «Значення».

Кожен із зазначених атрибутів являє собою однойменну колонку в області оперативних повідомлень.

Поля «Дата» і «Час» містять відповідно дату і час виникнення поточної події.

Поле «Об'єкт» містить найменування обладнання (підсистеми), яке зафіксувала дану подію.

Поле «Повідомлення» та «Опис повідомлення» містять описову частину повідомлення про подію.

Поле «Ім'я категорії» вказує приналежність даної події до однієї з наступних прийнятих категорій:

- «технологія»;
- «обладнання»;
- «дії оператора».

До категорії «обладнання» відносяться всі події, пов'язані з функціонуванням обладнання МПЦ-У.

До категорії «технологія» відносяться всі події, пов'язані з виконанням функцій пов'язаних з поїзною роботою.

До категорії «дії оператора» відносяться події, пов'язані з впливом оператора на МПЦ-У шляхом формування команд управління.

Поле «Ім'я стану» вказує на ступінь важливості даної події. При цьому використовується колірне підфарбовування повідомлень. Мають місце наступні стани для фіксованих подій:

- «порушення» - червоний колір повідомлення;
- «попередження» - синій колір повідомлення;
- «повідомлення» - зелений колір повідомлення.

Поле «Джерело» містить ім'я параметра в базі даних АРМ-Ц ДСП МПЦ-У, значення якого визначає наявність або відсутність події.

Поле «Значення» вказує на поточне значення параметра, що відповідає даній події.

Відеокадр «Архів порушень і подій» призначений для перегляду повідомлень про всі події, що відбулися в МПЦ-У, які зафіксовані і зберігаються у вигляді архіву на АРМ-Ц ДСП. Максимальний час зберігання повідомлень в архіві - 365 діб.

Перехід до журналу «Архів порушень і подій» можна виконати з головного меню вибравши відповідний пункт або з вікна перегляду поточних подій натиснувши кнопку з написом «Архів».

Зовнішній вигляд відеокадру «Архів порушень і подій» наведено на рисунку 4.23.

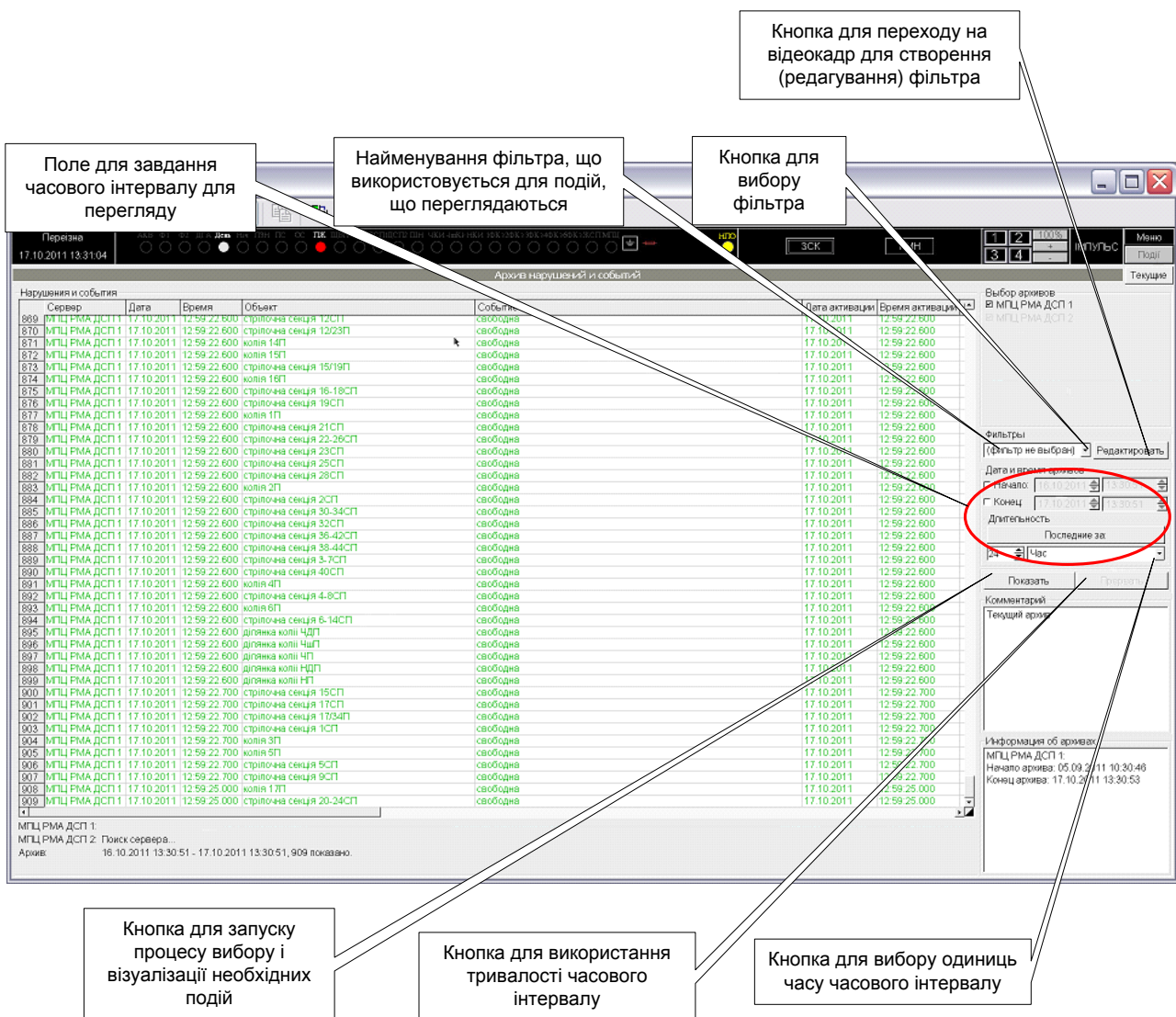


Рисунок 4.23 – Формат відеокадру «Архів порушень і подій»

Кожне повідомлення, яке відображається на відеокадрі, складається з таких же полів, як і поточні події, а також наступних додаткових полів:

- «Дата активації» ;
- «Час активації» ;
- «Дата деактивації» ;
- «Час деактивації».

Поля «Дата активації» і «Час активації» вказують відповідно дату і час, коли дана подія активувалася (виникла).

Поля «Дата деактивації» і «Час деактивації» (якщо вони не порожні) вказують відповідно дату і час, коли дана подія деактивована.

Перед початком перегляду архіву порушень і подій необхідно вибрати:

- часовий інтервал, в якому знаходяться події (обов'язково);
- фільтр для необхідних подій (необов'язково).

Вибір фільтру і часового інтервалу виконується за допомогою елементів вибору (кнопок), що знаходяться на даному відеокадрі.

Створення нового або редагування вже наявного фільтра виконується, на спеціальному відеокадрі, виклик якого відбувається при натисканні кнопки «Редагувати».

У випадку, якщо в якості найменування фільтра зазначено рядок «фільтр не обраний», то будуть показані всі категорії подій за вказаний часовий інтервал.

Перед початком перегляду архіву необхідно вибрати часовий інтервал. Можливі такі варіанти вибору часового інтервалу для перегляду подій:

- останні події за час $T_{\text{інт}}$ до поточного часу (варіант А);
- події відбулися від часу $T_{\text{поч}}$ до часу $T_{\text{кін}}$ (варіант Б);
- події, що відбулися до часу $T_{\text{кін}}$ протягом часу $T_{\text{інт}}$ (варіант В);
- події, що відбулися після часу $T_{\text{поч}}$ протягом часу $T_{\text{інт}}$ (варіант Г).

Примітка - У даному випадку під часом розуміється дата і час.

Варіант А використовується в тому випадку, коли необхідно переглянути всі події, що відбулися за час $T_{\text{інт}}$ до поточного часу. Для цього необхідно, згідно з рисунком 4.24, виконати наступні дії:

- відключити, якщо попередньо був включений, вибір початку і кінця часового інтервалу (посилання 1,2);
- встановити одиниці вимірювання тривалості часового інтервалу із запропонованого списку натискаючи на кнопку (посилання 3);

- встановити тривалість $T_{\text{інт}}$ часового інтервалу в поле тривалості (посилання 4);
- натиснути кнопку «Последние за:» (посилання 5);
- натиснути кнопку «Показать» (посилання 6).

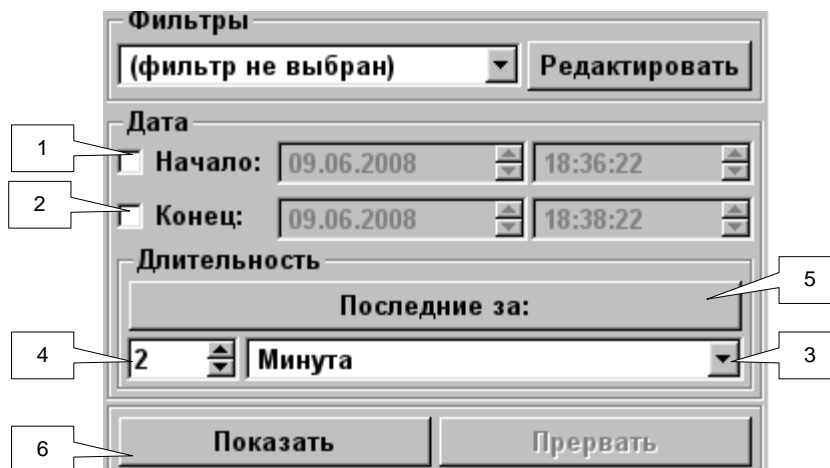


Рисунок 4.24 – Перегляд останніх подій за вказаний час

Варіант Б використовується в тому випадку, коли необхідно переглянути всі події, що відбулися від часу $T_{\text{поч}}$ до часу $T_{\text{кін}}$. Для цього необхідно, згідно з рисунком 4.25, виконати наступні дії:

- включити вибір часу початку (посилання 1), ввести дату і час $T_{\text{поч}}$ (посилання 2, 3);
- включити вибір часу кінця (посилання 4), ввести дату і час $T_{\text{кін}}$ (посилання 5, 6);
- натиснути кнопку «Показать» (посилання 7).

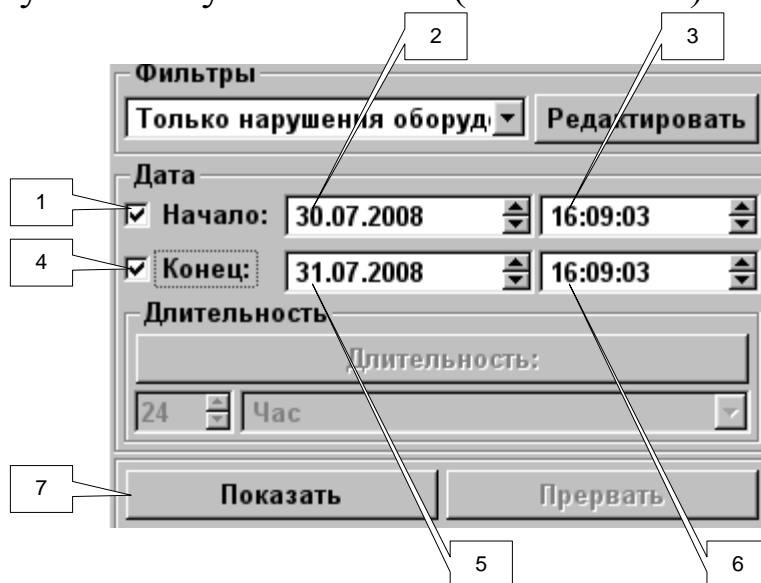


Рисунок 4.25 – Перегляд подій від часу $T_{\text{поч}}$ до часу $T_{\text{кін}}$

Варіант В використовується в тому випадку, коли необхідно переглянути всі події, що відбулися до часу $T_{кін}$ протягом часу $T_{інт}$. Для цього необхідно, згідно з рисунком 4.26, виконати наступні дії:

- відключити, якщо попередньо був включений, вибір початку часового інтервалу (посилання 1);
- включити вибір часу кінця (посилання 2), ввести дату і час $T_{кін}$ (посилання 3, 4);
- встановити одиниці вимірювання тривалості часового інтервалу $T_{інт}$ запропонованого списку, натискаючи на кнопку (посилання 5);

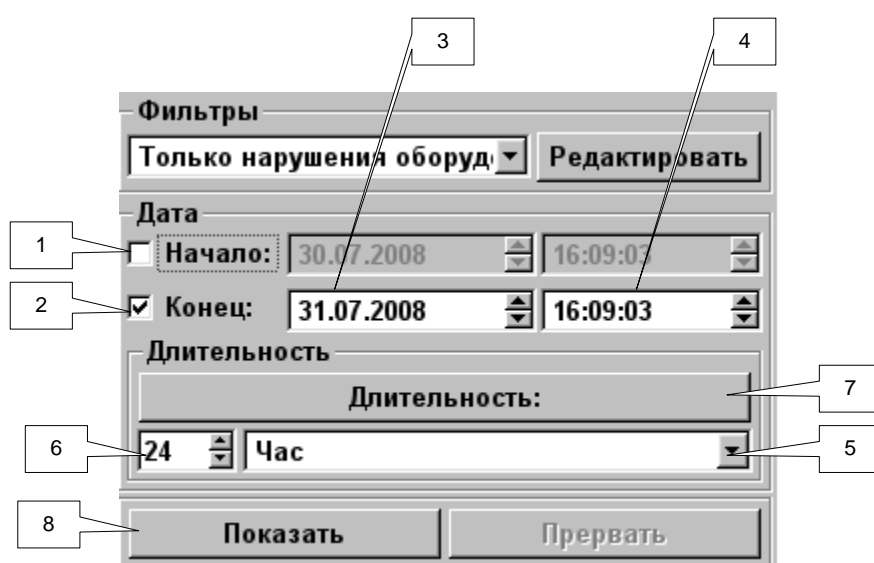


Рисунок 4.26 – Перегляд подій до часу $T_{кін}$ протягом часу $T_{інт}$

- встановити тривалість часового інтервалу $T_{інт}$ в поле тривалості (посилання 6);
- натиснути кнопку «Длительность» (посилання 7);
- натиснути кнопку «Показать» (посилання 8).

Варіант Г використовується в тому випадку, коли необхідно переглянути всі події, що відбулися після часу $T_{поч}$ протягом часу $T_{інт}$. Для цього необхідно, згідно з рисунком 4.27, виконати наступні дії:

- включити вибір часу початку (посилання 1), ввести дату і час $T_{поч}$ (посилання 2, 3);
- відключити, якщо попередньо був включений, вибір кінця часового інтервалу (посилання 4);

- встановити одиниці вимірювання тривалості часового інтервалу T_{INT} запропонованого списку, натискаючи на кнопку (посилання 5);
- встановити тривалість часового інтервалу T_{INT} в поле тривалості (посилання 6);
- натиснути кнопку «Длительность» (посилання 7);
- натиснути кнопку «Показать» (посилання 8).

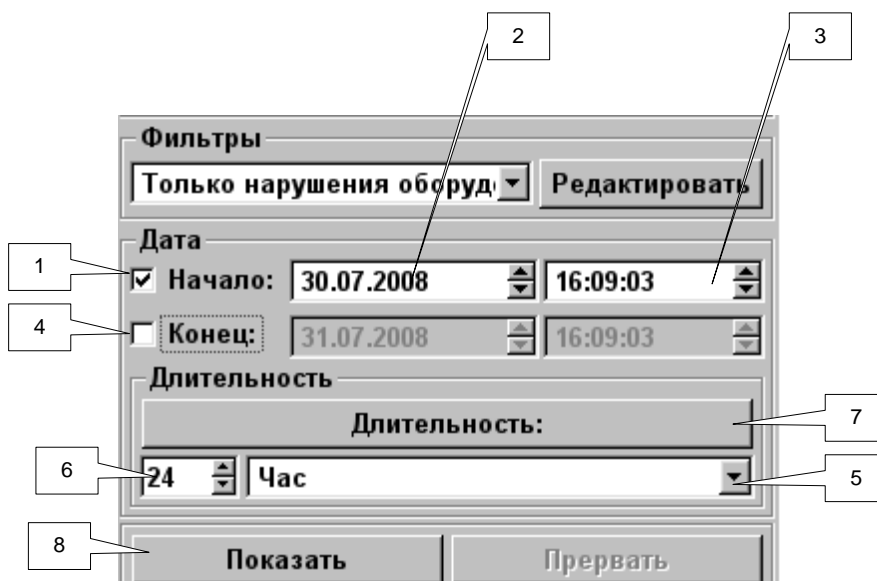


Рисунок 4.27 – Перегляд подій від часу $T_{\text{поч}}$ протягом часу T_{INT}

Використання фільтра при перегляді архіву порушень і подій необхідно у випадках, коли потрібно відображати не всі події, а тільки частину, що задовольняє певному критерію (наприклад тільки по стрілках, або тільки дії оператора, або будь-які інші події що відповідають певним умовам).

Створення або редагування фільтра для перегляду повідомлень в архіві порушень і подій виконується на спеціальному відеокадрі. Виклик даного відеокадру відбувається при натисканні на кнопку «Редактировать» (рисунок 4.23).

Формат відеокадру для створення або редагування фільтра наведено на рисунку 4.28. Номери посилань при описі елементів даного відеокадру будуть вказуватися в круглих дужках.

Для редагування раніше створеного фільтру необхідно:

- вибрати раніше створений фільтр зі списку, що розкривається, при натисканні кнопки (2);
- виконати дії по зміні (редагуванню) умов фільтра;

– зберегти фільтр, натиснувши кнопку «Сохранить» (4).

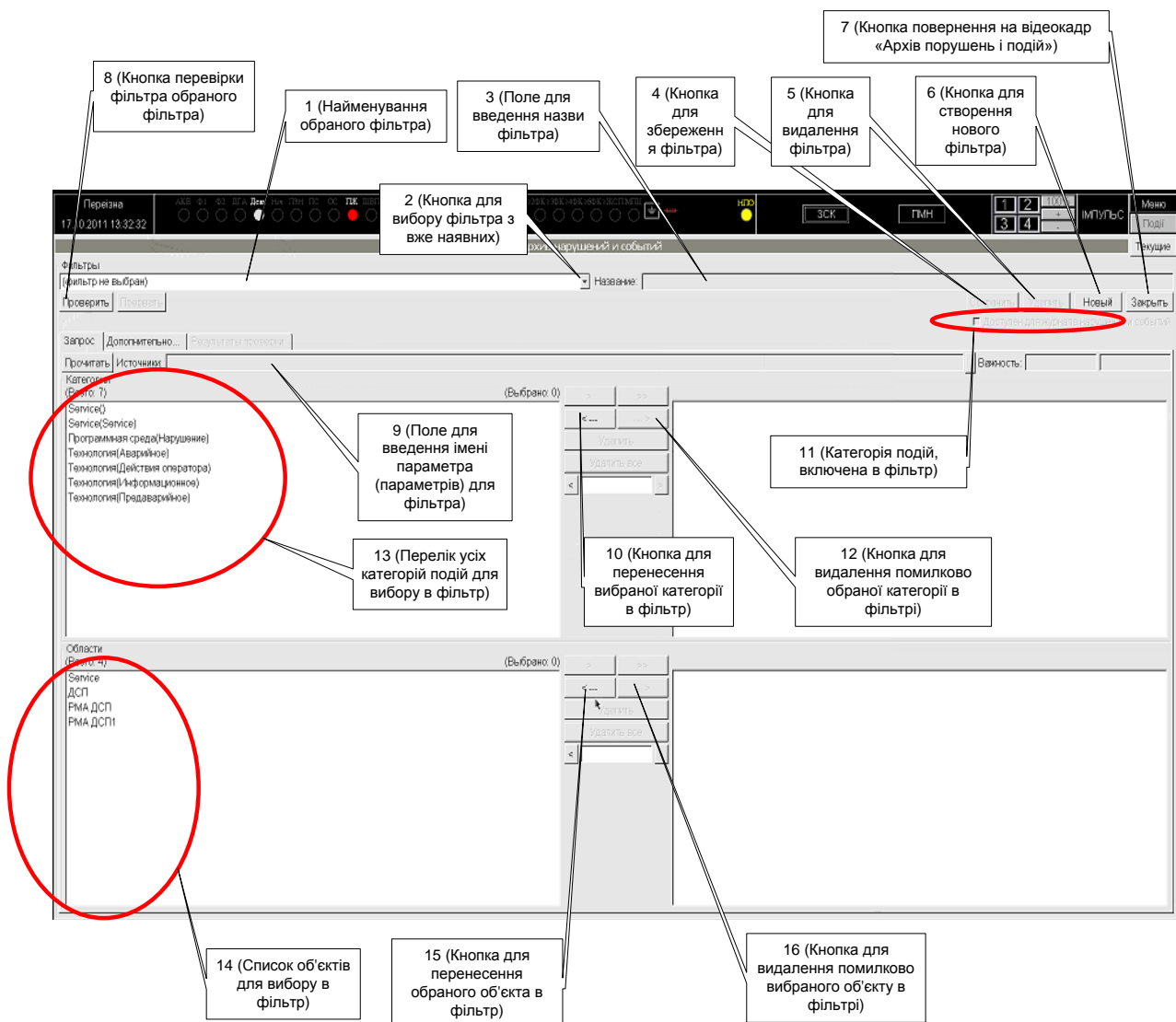


Рисунок 4.28

Для створення нового фiльтра необхідно:

- натиснути кнопку «Новий» (6);
- ввести назву нового фiльтра в полі «Название фiльтра» (3);
- вибрати необхідні умови фiльтра;
- зберегти фiльтр, натиснувши кнопку «Сохранить» (4).

Можливі такі варіанти умов для фiльтрiв:

- за категорiями подiй;
- по устаткуванню (об'єктам);
- за категорiями подiй i обладнанню;
- по одному або декiльким джерелам (параметрам).

Для організації фiльтра за категорiями подiй необхідно:

- натиснути кнопку «Фільтри серверов» (8) для виведення списку категорій подій (13), а також обладнання (об'єктів) (14);

- в отриманому списку (13) відзначити необхідні категорії, встановивши вказівник на кожен з необхідних категорій і натиснувши ліву кнопку маніпулятора. При цьому обрані категорії подій виділяються кольором;

- натиснути кнопку (10) для перенесення вибраних категорій у фільтр.

Для організації фільтра подій по устаткуванню (об'єктам) необхідно:

- натиснути кнопку «Фільтри серверов» (8) для виведення списку обладнання (об'єктів) (14), а також категорій подій (13);

- в отриманому списку (14) відзначити необхідне обладнання (об'єкти), встановивши вказівник на кожен і натиснувши ліву кнопку маніпулятора. При цьому вибране обладнання (об'єкти) виділяються кольором;

- натиснути кнопку (15) для перенесення вибраного обладнання (об'єктів) у фільтр.

Примітка - При необхідності можна виконати перевірку всіх подій (повідомлень), що потрапили в створений фільтр. Для цього необхідно натиснути кнопку «Проверить фильтр». Після цього всі можливі повідомлення з даного фільтру будуть виведені на екран. Після перегляду повідомлень для повернення на відеокадр створення фільтра необхідно натиснути кнопку «Закрыть».

Можлива організація фільтра одночасно за категоріями подій і устаткуванню (об'єктам). Послідовність дій при цьому повністю аналогічна.

Для організації фільтра подій за одним або кількома джерелами (параметрами) необхідно в полі (9) ввести ідентифікатор одного або декількох параметрів, розділених комою. При введенні ідентифікаторів параметрів допускається використання:

- знака «?» для вказівки будь-якого символу в ідентифікаторі параметра;

- знака «*» для вказівки будь-якій послідовності символів в імені параметра.

Наприклад:

- при введенні ідентифікатора параметра SV * будуть показані всі події пов'язані зі світлофорами;

– при введенні ідентифікатора параметра ST10 будуть показані всі події пов'язані зі стрілкою 10;

Для коректного завершення роботи комплексу програм АРМ-Ц ДСП і операційної системи при плановому виключенні живлення, передбачений режим штатного завершення роботи.

Для завершення роботи необхідно з основного меню вибрати пункт Вихід, як показано на рисунку 4.29.

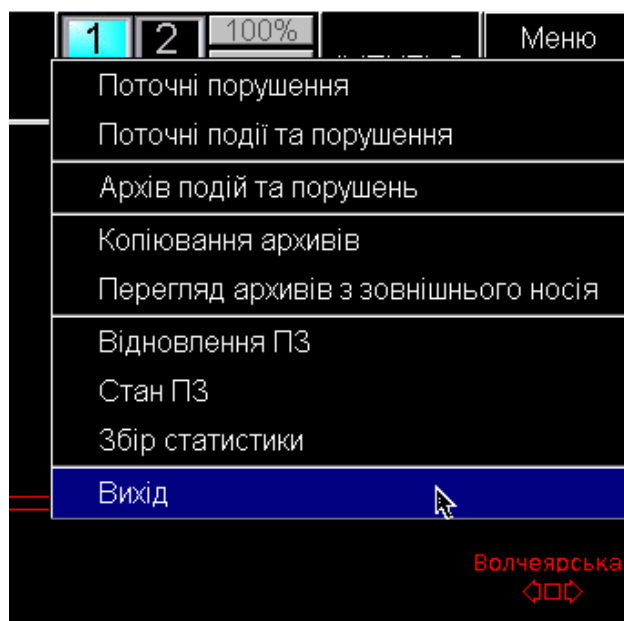


Рисунок 4.29

Після вибору цього пункту меню підтвердити завершення роботи натиснувши, в діалоговому (рис. 4.30) вікні кнопку «Остановить компьютер».

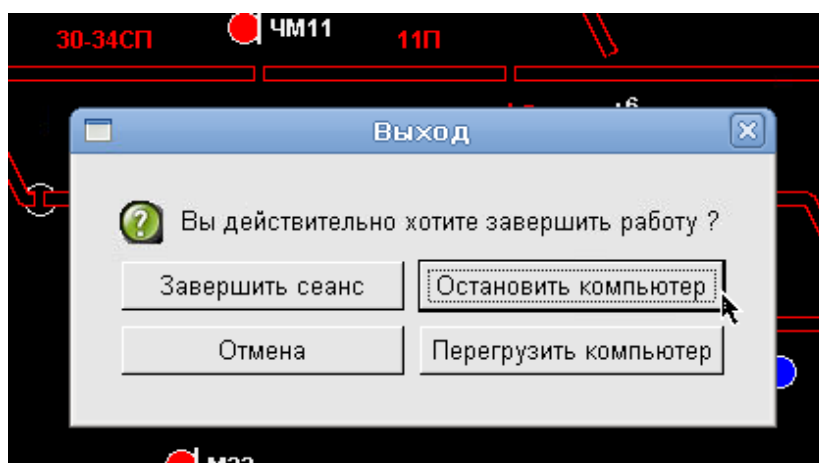


Рисунок 4.30

4.2 Організація та функціонування робочого місця АРМ-Ц ШН СКД

4.2.1 Призначення і умови застосування АРМ-Ц ШН СКД.

Автоматизоване робоче місце чергового електромеханіка являє собою робочу станцію (далі - РС), призначену для виконання наступних функцій:

- прийому від компонентів МПЦ-У інформації про поїзну ситуацію на станції, стан об'єктів контролю і управління, стан устаткування МПЦ-У;
- подання на відеокадрі однопунктного плану станції з відображенням функціонального і діагностичного станів об'єктів контролю та управління в реальному масштабі часу;
- відображення узагальненого стану для кожної групи об'єктів станції, таких як рейкові кола, світлофори, перегони, стрілки, автоматична локомотивна сигналізація (далі - АЛС);
- відображення розширеного діагностичного та функціонального станів для кожного об'єкта станції;
- відображення узагальненого стану обладнання та програмних засобів МПЦ-У, а також розширеного стану кожної шафи, модуля;
- формування та відображення текстових повідомлень на відеокадрах про виникнення порушень, аварійних ситуацій в роботі об'єкта контролю та управління, відмов технічних засобів МПЦ-У;
- архівування всієї інформації, пов'язаної з функціонуванням МПЦ-У і станції;
- архівування всіх дій оператора (чергового по станції), що виконуються на АРМ-Ц ДСП;
- перегляду архівів подій, порушень, дій оператора у вигляді:
 - 1) текстових повідомлень;
 - 2) графіків зміни параметрів;
- різних додаткових сервісних операцій.

4.2.2 Опис операцій з АРМ ШН СКД. Включення АРМ-Ц ШН СКД і запуск програмного забезпечення.

Запуск раніше інстальованого програмного забезпечення АРМ-Ц ШН СКД здійснюється автоматично при включенні живлення АРМ-Ц ШН СКД.

Після завершення запуску всіх програм на екран монітора АРМ-Ц ШН СКД буде виведений основний відеокадр. Приклад основного відеокадра показаний на рисунку 4.31.

Вимкнення АРМ-Ц ШН СКД передбачає виконання наступної послідовності дій:

- завершення роботи програмного забезпечення;
- виключення живлення АРМ-Ц ШН СКД.

Для того, щоб завершити роботу програмного забезпечення необхідно виконати наступну послідовність дій:

- натиснути на кнопку «Меню» , що знаходиться у верхньому правому куті дисплея;
- в запропонованому списку вибрати пункт «Вихід» і натиснути на нього.

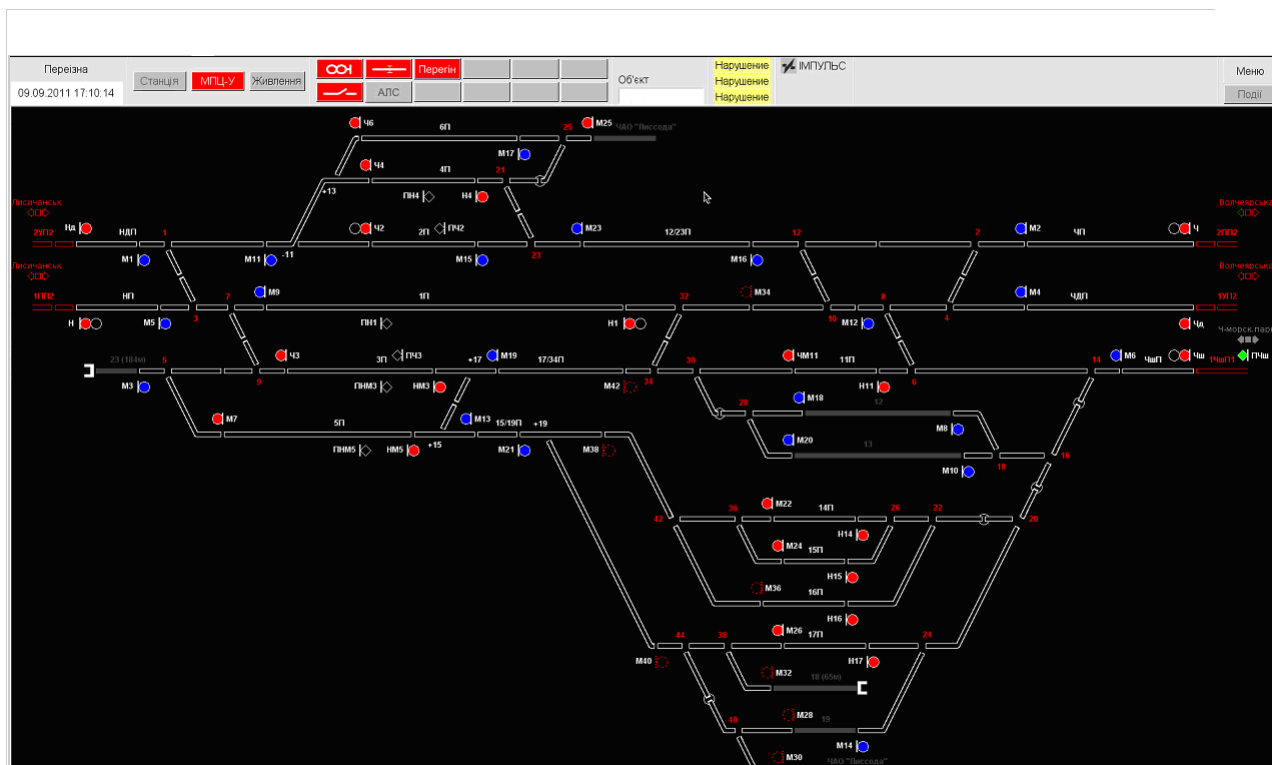


Рисунок 4.31– Приклад основного відеокадра АРМ-Ц ШН СКД

Після виконання зазначених дій на екрані монітора з'являється діалогове вікно, від якого показаний на рисунку 4.32.

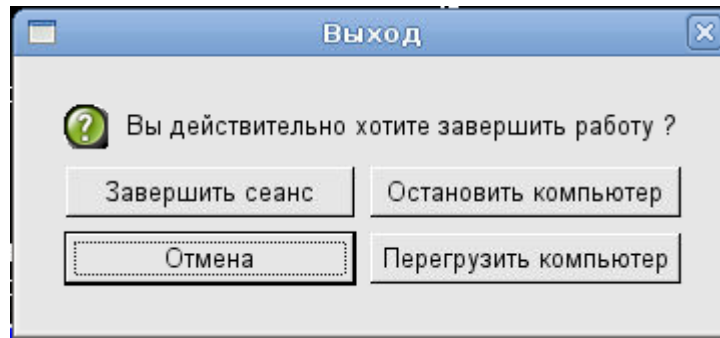


Рисунок 4.32 – Діалогове вікно завершення роботи

Далі необхідно виконати натискання на елемент з написом «Остановить компьютер».

Після завершення роботи програмного забезпечення виконується виключення живлення АРМ-Ц ШН СКД.

Примітка - Далі елементи відеокадрів, що допускають натискання з метою виконання закріпленої за ними операції, будуть називатися кнопками.

4.2.3. Загальний опис АРМ-Ц ШН СКД. У відповідності з функціями що виконує програмне забезпечення АРМ-Ц ШН СКД можна розділити на наступні компоненти:

- системне програмне забезпечення (операційна система Linux);
- підсистема обміну даними з зовнішніми абонентами;
- підсистема формування бази даних та обробки параметрів;
- підсистема відображення інформації;
- підсистема фіксування подій і порушень;
- функції забезпечення сервісних операцій.

Примітка - У даному документі буде детально описано використання підсистем відображення, фіксування подій і порушень, а також сервісні операції.

Підсистема обміну даними з зовнішніми абонентами забезпечує прийом даних від наступних компонентів МПЦ-У:

- РМА-Ц ДСП №1;
- РМА-Ц ДСП №2;
- шаф контролю та управління (далі – ШКИУ);
- шаф електроживлення.

Підсистема формування бази даних та обробки параметрів виконує:

- первинну обробку інформації від компонентів МПЦ-У;
- формування узагальнених значень параметрів, прийнятих від резервованих компонентів МПЦ-У.

Підсистема відображення інформації забезпечує подання на моніторі АРМ-Ц ШН СКД всіх необхідних даних про результати контролю та діагностування на основі прийнятої і обробленої інформації від компонентів МПЦ-У.

Інформація подається як в узагальненому вигляді по всій МПЦ-У (основний відеокадр), так і деталізовано по кожній з компонентів МПЦ-У.

Представлення інформації на відеокадрах групується за принципом від загального до приватного.

Підсистема ведення архівів забезпечує:

- формування архіву подій та порушень, час накопичення - до 365 днів;
- формування оперативного архіву параметрів, час накопичення - до 168 годин;
- оперативне подання на моніторі АРМ-Ц ШН СКД останніх подій і порушень;
- можливість перегляду на вимогу оператора, як оперативного, так і архіву подій і порушень за вказаний період часу за обраними групами подій або параметрів.

Підсистема відображення інформації надає оператору всі відомості про поточний стан МПЦ-У і станції, а саме:

- узагальнений стан обладнання МПЦ-У;
- розширений стан всіх компонентів МПЦ-У (шаф, обладнання шаф, ліній зв'язку);
- узагальнений стан обладнання станції, що знаходиться під управлінням МПЦ-У;
- розширений стан кожного компонента обладнання станції, що знаходиться під управлінням МПЦ-У.

4.2.4 Структура відображення інформації на моніторі АРМ-Ц ШН СКД. Будь-яка інформація, яка відображається на моніторі АРМ-Ц ШН СКД, складається з двох зон:

- панелі контролю та навігації;
- області поточного відеокадра.

Розташування зазначених зон на відеокадрі АРМ-Ц ШН СКД наведено на рисунку 4.33.

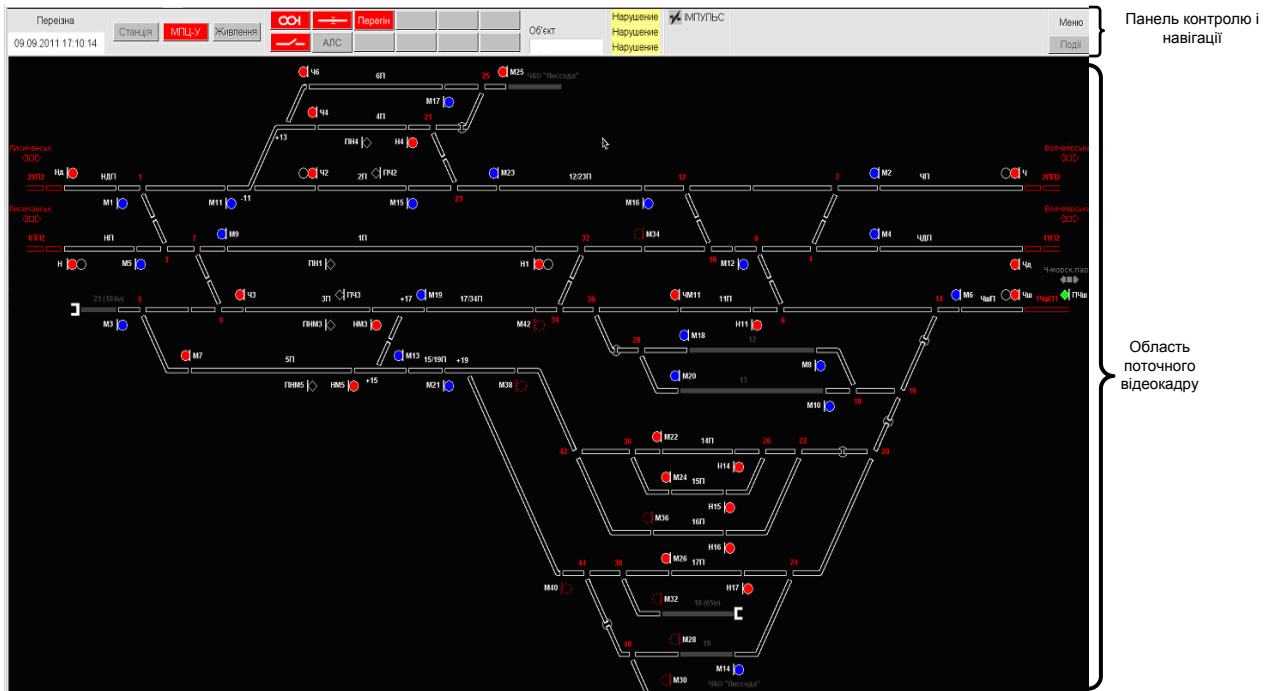


Рисунок 4.33 – Структура відеокadra АРМ-Ц ШН СКД

Панель контролю і навігації (далі - ПКН) на моніторі АРМ-Ц ШН СКД присутня завжди, незалежно від поточного відеокadra. Це дозволяє оператору завжди мати інформацію про узагальнений стан МППЦ -У і обладнання станції.

На ПКН знаходяться:

- кнопки переходу на основні групи відеокadрів;
- індикатори узагальненого стану однотипного обладнання станції та відповідного йому устаткування МППЦ-У, а саме:

- 1) світлофорів;
- 2) стрілок;
- 3) рейкових кіл;
- 4) автоматичної локомотивної сигналізації (далі - АЛС);
- 5) перегонів з автоматичним блокуванням (далі - АБ) і напівавтоматичним блокуванням (далі - ПАБ).

Дані індикатори є одночасно кнопками переходу на відеокadри поточних порушень по даному устаткуванню.

Детальний опис панелі контролю і навігації приведено далі.

В області поточного відеокadra може перебувати:

- відеокadр колійного розвитку у вигляді однопунктного плану станції. Даний відеокadр повністю ідентичний аналогічному

відеокадру АРМ-Ц ДСП. Опис усіх графічних елементів даного відеокадру приведено в пункті 4.1. Виклик даного відеокадру виконується при одноразовому натисканні на кнопку «Станція» на панелі контролю та навігації;

– відеокадри з розширеним діагностичним станом вибраного об'єкту колійного розвитку. Виклик даних відеокадрів виконується за допомогою одноразового натискання на піктограму відповідного об'єкта на відеокадрі колійного розвитку. Розширений діагностичний стан має місце для наступних об'єктів:

- 1) світлофорів;
- 2) рейкових кіл;
- 3) стрілок;
- 4) перегонів;

– відеокадри з поточними порушеннями по обраному типу обладнання станції та відповідного йому устаткування МПЦ-У. Виклик даних відеокадрів виконується за допомогою натиснення на кнопку із зображенням піктограми, що відповідає типу обладнання, що знаходиться на ПКН (рисунок 4.36);

– відеокадр з поточними порушеннями і подіями по станції в цілому. Виклик даного відеокадру виконується за допомогою натиснення кнопки «Меню» на ПКН і подальшого вибору пункту меню «Поточні Порушення»;

– відеокадр для роботи з архівом порушень і подій. Виклик даного відеокадру виконується за допомогою натиснення кнопки «Меню» на ПКН і подальшого вибору пункту меню «Архів подій та порушень»;

– відеокадр для роботи з архівом параметрів. Виклик даного відеокадру виконується за допомогою натиснення кнопки «Меню» на ПКН і подальшого вибору пункту меню «Архів параметрів»;

– додаткові сервісні відеокадри. Виклик даних відеокадрів виконується за допомогою натиснення кнопки «Меню» на ПКН і подальшого вибору відповідного пункту меню.

Правила формування кольорів елементів динаміки в АРМ-Ц ШН СКД:

1. Всі елементи динаміки, що відображаються на відеокадрі АРМ-Ц ШН СКД, можна розділити на наступні типи:

– колірні індикатори станів - елементи відеокадру, що відображають у вигляді певного кольору узагальнений стан об'єктів

МПЦ -У (шаф, пристроїв, модулів, ліній зв'язку) і станції (рейкових кіл, світлофорів, стрілок, перегонів, автоматичної локомотивної сигналізації). В якості елемента - індикатора стану може бути прямокутник, коло, стрілка (тільки для ліній зв'язку), а також графічне зображення об'єкта;

- текстові або числові індикатори значень і станів - елементи відеокадра, що відображають як значення параметра (в числовому або текстовому вигляді), так і його стан за допомогою певного кольору;

- текстові або числові індикатори значень - елементи відеокадра, що відображають тільки значення параметра (в числовому або текстовому вигляді);

2. На всіх відеокадрах, крім відеокадра колійного розвитку, для колірних індикаторів станів прийняті наступні правила формування кольору елемента:

- червоний колір означає наявність непрацездатного обладнання, що входить до даного компоненту;

- сірий колір означає відсутність (недостовірність інформації в АРМ - Ц ШН СКД про стан обладнання даного компонента;

- зелений колір означає, що порушень в обладнанні компонента не виявлено.

3. Для відображень текстових і числових індикаторів значень і станів використовується підкладка світло-сірого або червоного кольору, на якій знаходиться поточне значення параметра в текстовому або числовому вигляді. При відображенні стану будь якого параметра прийняті наступні правила формування кольору для його значення:

- білий колір тексту або числового виразу на червоній підкладці означає наявність непрацездатності або неприпустимого стану в рамках МПЦ -У, пов'язаного з даним параметром;

- темно - зелений колір тексту або числового виразу на світло-сірій підкладці означає відсутність порушень по даному параметру.

- послідовність знаків « ? » Сірого кольору означає відсутність (недостовірність) інформації в АРМ – Ц ШН СКД про значення параметра.

4 Для відображень текстових і числових індикаторів значень використовується підкладка світло - сірого або білого кольору, на якій знаходиться поточне значення параметра в текстовому або

числовому вигляді. При відображенні стану відображуваного параметра прийняті наступні правила формування для його значення:

- чорний колір тексту або числового виразу для достовірного значення;

- послідовність знаків « ? » сірого кольору означає відсутність (недостовірність) інформації в АРМ – Ц ШН СКД про значення параметра.

Правила навігації по відеокадрах АРМ-Ц ШН СКД:

Для здійснення переходу з одного відеокадру в інший передбачені спеціальні елементи відображення, що називаються кнопками переходу (далі - кнопки). На кожному відеокадрі може бути від однієї до кількох кнопок.

При установці курсору на елемент «кнопка переходу» , курсор приймає вид покажчика, наведеного на рисунку 4.34.



Рисунок 4.34 – Вид покажчика на елементі «кнопка переходу»

Для того, щоб виконати перехід на інший відеокадр за допомогою кнопки переходу, необхідно встановити курсор на кнопку і натиснути ліву клавішу маніпулятора «миша». Зазначена дія називається «натисненням на кнопку».

На деяких відеокадрах є кнопка переходу на попередній відеокадр, розташована у правому верхньому куті відеокадра. Вид зазначеної кнопки показаний на рисунку 4.35.



Рисунок 4.35 – Вид кнопки переходу на попередній відеокадр.

Формат панелі контролю і навігації наведений на рисунку 4.36.

Панель контролю і навігації на екрані монітора АРМ-Ц ШН СКД присутня завжди, незалежно від поточного відеокадра. Опис інформації, яка відображається на панелі контролю і навігації, а також призначення елементів навігації наведено в таблиці 4.15.

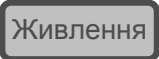
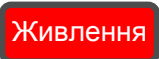








Рисунок 4.36 – Формат панелі контролю і навігації





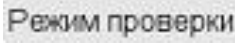
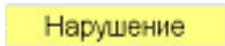
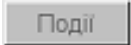
Таблиця 4.15

№ елементу	Призначення елемента	Прийняті значення	Опис прийнятих значень
1	Поточна дата	День. Місяць. Рік	Формується на основі даних, прийнятих від сінхрометра
2	Найменування станції	Переїзна	–
3	Поточний час	Години: Хвилини: Секунди	Формується на основі даних, прийнятих від сінхрометра
4	Узагальнений стан обладнання станції. Кнопка переходу на головний відеокадр «Колійний розвиток»	Станція	Відсутні порушення в роботі обладнання станції
		Станція	У роботі обладнання станції зафіксовані порушення
5	Узагальнений стан обладнання МПЦ-У. Кнопка переходу на відеокадри контролю обладнання МПЦ-У	МПЦ-У	Відсутні порушення в роботі обладнання МПЦ-У
		МПЦ-У	У роботі обладнання МПЦ-У зафіксовані порушення


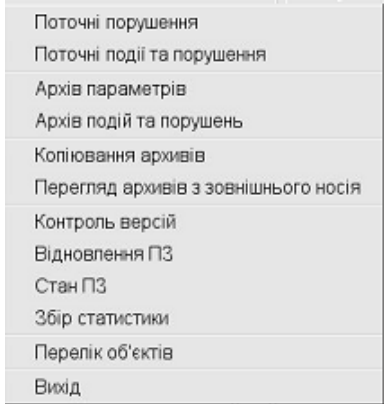
Продовження таблиці 4.15

№ елементу	Призначення елемента	Прийняті значення	Опис прийнятих значень
6	Узагальнений стан обладнання електроживлення. Кнопка переходу на відеокадр «Живлення»		Відсутні порушення в роботі обладнання електроживлення
			У роботі обладнання електроживлення зафіксовані порушення
7	Узагальнений стан обладнання стрілок. Кнопка переходу на відеокадр поточного стану обладнання стрілок		Відсутні порушення в роботі обладнання стрілок
			У роботі обладнання стрілок зафіксовані порушення
8	Узагальнений стан обладнання світлофорів. Кнопка переходу на відеокадр поточного стану обладнання світлофорів		Відсутні порушення в роботі обладнання світлофорів
			У роботі обладнання світлофорів зафіксовані порушення
9	Узагальнений стан обладнання АЛС. Кнопка переходу на відеокадр поточного стану обладнання АЛС		Відсутні порушення в роботі обладнання АЛС
			У роботі обладнання АЛС зафіксовані порушення

Продовження таблиці 4.15

№ елементу	Призначення елемента	Прийняті значення	Опис прийнятих значень
10	Узагальнений стан обладнання рейкових кіл. Кнопка переходу на відеокадр		Відсутні порушення в роботі обладнання рейкових кіл
	поточного стану обладнання рейкових ланцюгів		У роботі обладнання рейкових кіл зафіксовані порушення
11	Узагальнений стан обладнання перегонів. Кнопка переходу на відеокадр		Відсутні порушення в роботі обладнання перегонів
	поточного стану обладнання перегонів		У роботі обладнання перегонів зафіксовані порушення
12	Ідентифікатор вибраного об'єкту для пошуку його на відеокадрі «Колійний розвиток»	Буквено-цифровий ідентифікатор потрібного об'єкта	–
13, 14, 15	Узагальнений стан програмного забезпечення (знизу-вверх):	–	Порушень ПО не виявлено
	- АРМ-Ц ДСП № 1;		Виконується перевірка ПО
	- АРМ-Ц ДСП № 2; - АРМ-Ц ШН СКД		Виявлено порушення у функціонуванні ПО
16	Кнопка переходу на відеокадр з поточними порушеннями і подіями		Опис відеокадра поточних порушень і подій наведено в 3.5.2

Продовження таблиці 4.15

№ елемента	Призначення елемента	Прийняті значення	Опис прийнятих значень
17	Кнопка для виклику меню додаткових функцій *		<p>При натисканні на дану кнопку відкривається доступ до таких функцій:</p> 

* - Опис відеокадрів додаткових функцій наведено в 4.2.5

При натисканні будь-якої з кнопок в області стану однотипного обладнання на екран монітора АРМ-Ц ШН СКД викликається кадр з поточними порушеннями вибраного обладнання, формат даного відеокадру представлений на рисунку 4.37.

При натисканні на кнопку «Порушення технологічні» в області виведення повідомлень будуть відтворюватись повідомлення, що відносяться тільки до технології станції, наприклад, як показано на рисунку 4.38.

При натисканні на кнопку «Порушення МПЦ-У» в області виведення повідомлень будуть відтворюватись повідомлення, що відносяться тільки до обладнання МПЦ-У, наприклад, як показано на рисунку 4.39.

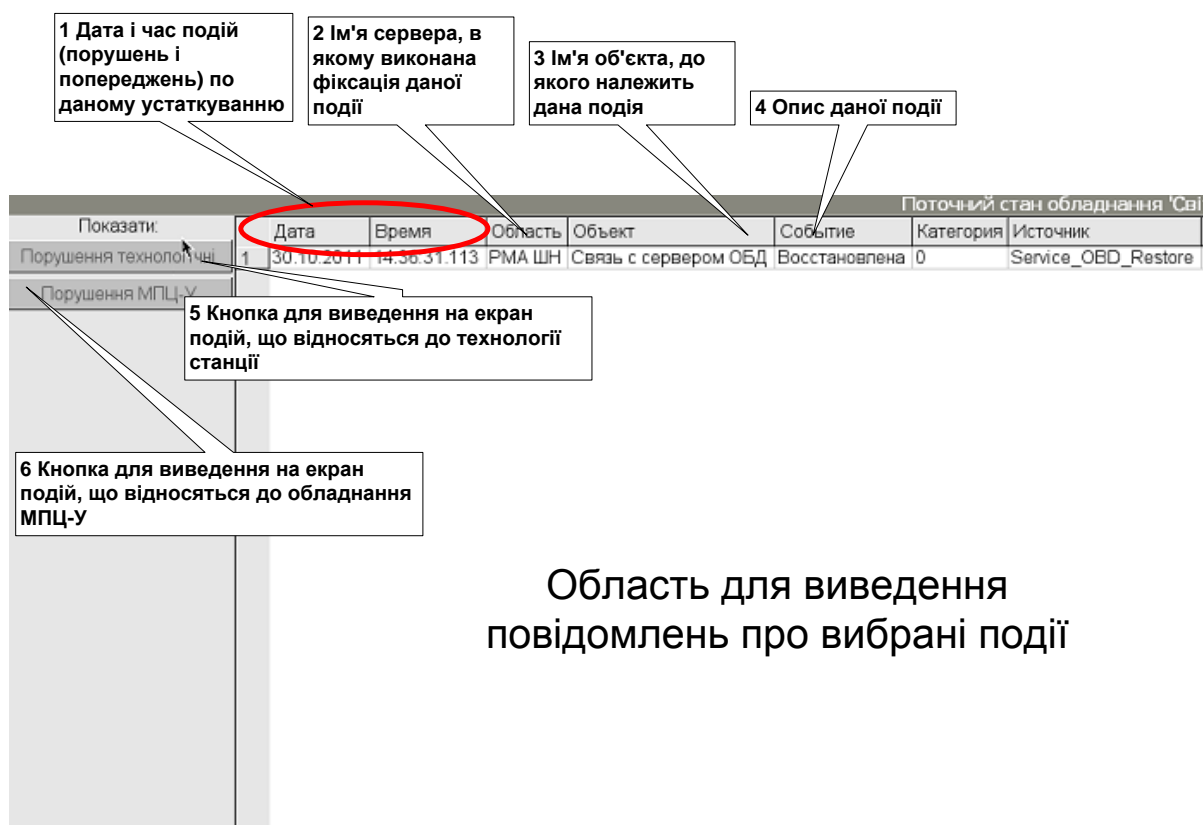


Рисунок 4.37 – Формат відеокадру з поточними порушеннями вибраного обладнання

Поточний стан обладнання 'Світлофори'							
Показати:	Дата	Время	Область	Объект	Событие		К
Порушення технологічн	1	30.10.2011	14:34:10.808	РМА ШН	Світлофор ПЧш	включено більш забороняючий сигнал	5f
Порушення МПЦ-У	2	30.10.2011	14:34:10.808	РМА ШН	Світлофор М28	включено більш забороняючий сигнал	5f
	3	30.10.2011	14:34:10.808	РМА ШН	Світлофор М28	перегорання забороняючого сигналу, погашений за умовами безпеки	5f
	4	30.10.2011	14:34:10.808	РМА ШН	Світлофор М24	включено більш забороняючий сигнал	5f
	5	30.10.2011	14:34:10.808	РМА ШН	Світлофор М24	перегорання забороняючого сигналу, погашений за умовами безпеки	5f
	6	30.10.2011	14:34:10.808	РМА ШН	Світлофор М26	включено більш забороняючий сигнал	5f
	7	30.10.2011	14:34:10.808	РМА ШН	Світлофор М26	перегорання забороняючого сигналу, погашений за умовами безпеки	5f
	8	30.10.2011	14:34:10.808	РМА ШН	Світлофор Н	включено більш забороняючий сигнал	5f
	9	30.10.2011	14:34:10.808	РМА ШН	Світлофор Н	перегорання забороняючого сигналу, погашений за умовами безпеки	5f
	10	30.10.2011	14:34:10.808	РМА ШН	Світлофор Ч	включено більш забороняючий сигнал	5f
	11	30.10.2011	14:34:10.808	РМА ШН	Світлофор Ч	перегорання забороняючого сигналу, погашений за умовами безпеки	5f
	12	30.10.2011	14:34:10.808	РМА ШН	Світлофор Чш	включено більш забороняючий сигнал	5f
	13	30.10.2011	14:34:10.808	РМА ШН	Світлофор Чш	перегорання забороняючого сигналу, погашений за умовами безпеки	5f
	14	30.10.2011	14:34:10.808	РМА ШН	Світлофор ПЧш, зелена лампа	відсутність силового живлення	3f
	15	30.10.2011	14:34:10.808	РМА ШН	Світлофор ПЧш, жовта лампа	відсутність силового живлення	3f
	16	30.10.2011	14:36:31.113	РМА ШН	Связь с сервером ОБД	Восстановлена	0

Рисунок 4.38 – Приклад відображення подій, пов'язаних з технологією станції

Поточний стан обладнання 'Світлофори'								
Показати:	Дата	Время	Область	Объект	Событие	Категория	Источн	
Порушення технологічні	1	30.10.2011	14:34:10.807	РМА ШН	Світлофор Н, перша жовта лампа	невизначений стан	32010	123.SV
	2	30.10.2011	14:34:10.807	РМА ШН	Світлофор Ч, перша жовта лампа	невизначений стан	32010	123.SV
Порушення МПЦ-У	3	30.10.2011	14:34:10.807	РМА ШН	Світлофор Чш, перша жовта лампа	невизначений стан	32010	123.SV
	4	30.10.2011	14:34:10.807	РМА ШН	Світлофор Н, зелена лампа	невизначений стан	32010	123.SV
	5	30.10.2011	14:34:10.807	РМА ШН	Світлофор Н, друга жовта лампа	невизначений стан	32010	123.SV
	6	30.10.2011	14:34:10.807	РМА ШН	Світлофор Ч, друга жовта лампа	невизначений стан	32010	123.SV
	7	30.10.2011	14:34:10.807	РМА ШН	Світлофор Чш, друга жовта лампа	невизначений стан	32010	123.SV
	8	30.10.2011	14:34:10.807	РМА ШН	Світлофор М24, біла лампа	невизначений стан	32010	123.SV
	9	30.10.2011	14:34:10.807	РМА ШН	Світлофор М24, червона лампа	невизначений стан	32010	123.SV
	10	30.10.2011	14:34:10.807	РМА ШН	Світлофор М26, біла лампа	невизначений стан	32010	123.SV
	11	30.10.2011	14:34:10.807	РМА ШН	Світлофор М26, червона лампа	невизначений стан	32010	123.SV
	12	30.10.2011	14:34:10.807	РМА ШН	Світлофор М28, біла лампа	невизначений стан	32010	123.SV
	13	30.10.2011	14:34:10.807	РМА ШН	Світлофор М28, синя лампа	невизначений стан	32010	123.SV
	14	30.10.2011	14:34:10.808	РМА ШН	Світлофор М28	невизначений стан	32010	123.SV
	15	30.10.2011	14:34:10.808	РМА ШН	Світлофор М24	невизначений стан	32010	123.SV
	16	30.10.2011	14:34:10.808	РМА ШН	Світлофор М26	невизначений стан	32010	123.SV
	17	30.10.2011	14:34:10.808	РМА ШН	Світлофор Н	невизначений стан	32010	123.SV
	18	30.10.2011	14:34:10.808	РМА ШН	Світлофор Ч	невизначений стан	32010	123.SV
	19	30.10.2011	14:34:10.808	РМА ШН	Світлофор Чш	невизначений стан	32010	123.SV
	20	30.10.2011	14:34:10.809	РМА ШН	Світлофор М24, біла лампа, основна нитка	невизначений стан	32010	123.SV
	21	30.10.2011	14:34:10.809	РМА ШН	Світлофор М24, червона лампа, основна нитка	невизначений стан	32010	123.SV
	22	30.10.2011	14:34:10.809	РМА ШН	Світлофор М26, біла лампа, основна нитка	невизначений стан	32010	123.SV
	23	30.10.2011	14:34:10.809	РМА ШН	Світлофор М26, червона лампа, основна нитка	невизначений стан	32010	123.SV
	24	30.10.2011	14:34:10.809	РМА ШН	Світлофор М28, біла лампа, основна нитка	невизначений стан	32010	123.SV
	25	30.10.2011	14:34:10.809	РМА ШН	Світлофор М28, синя лампа, основна нитка	невизначений стан	32010	123.SV
	26	30.10.2011	14:36:31.113	РМА ШН	Связь с сервером ОБД	Восстановлена	0	Service

Рисунок 4.39 – Приклад відображення подій, пов'язаних з обладнанням МПЦ-У

При одночасному натисканні кнопок «Порушення технологічні» і «Порушення МПЦ-У» в області виведення повідомлень будуть відтворюватись всі повідомлення, які стосуються заданого обладнання.

Відеокадр «Колійний розвиток» відображається на моніторі АРМ-Ц ШН СКД відразу після запуску РС. Перехід на даний відеокадр з будь-якого іншого відеокадра виконується при натисканні на кнопку «Станція», що знаходиться на ПКН.

Опис усіх елементів даного відеокадру приведено в аналогічному пункті з опису АРМ-Ц ДСП.

Загальний вигляд відеокадра з розширеним діагностичним станом стрілки представлений на рисунку 4.40.

Умовне графічне відображення положення та стану стрілки (посилання 1 на рисунку 4.40) ідентично тому що відображається на моніторі АРМ-Ц ДСП.

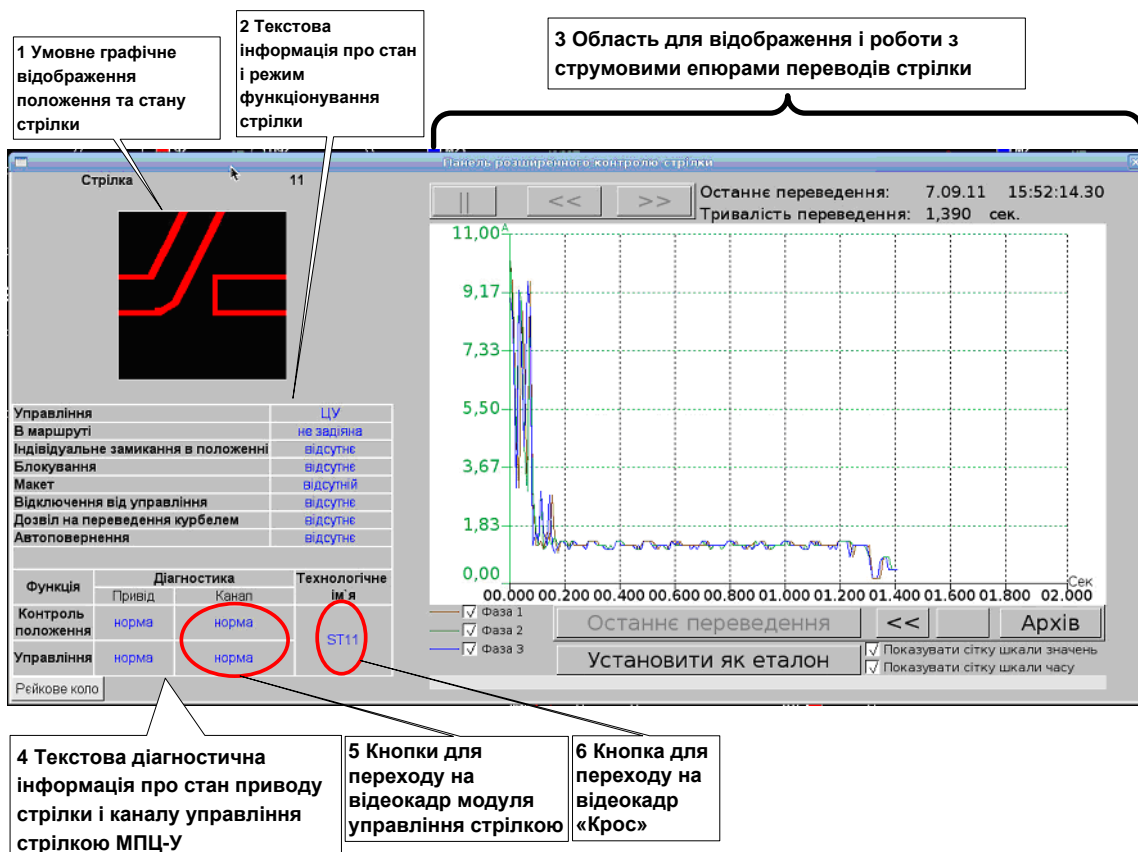


Рисунок 4.40 – Загальний вигляд відеокadra розширеного стану стрілки

Опис текстової інформації про стан і режим функціонування стрілки наведено в таблиці 4.16.

Таблиця 4.16

Найменування режиму / стану стрілки	Прийняті значення	Колір тексту
1 Управління	МУ	синій
	ЦУ	
2 В маршрутї	не задіяна	синій
	ходова	
	охоронна	
	загальна	
3 Індивідуальне замикання в положенні	відсутнє	синій
	встановлено	червоний
4 Блокування	відсутнє	синій
	встановлено	червоний

Продовження таблиці 4.16

Найменування режиму / стану стрілки	Прийняті значення	Колір тексту
5 Макет	відсутній	синій
	встановлено	червоний
6 Відключення від управління	відсутнє	синій
	встановлено	червоний
7 Дозвіл на переведення курбелем	відсутній	синій
	встановлено	червоний
8 Автоповернення	відсутнє	синій
	+	синій
	-	синій

Опис текстової діагностичної інформації про стан стрілки і каналу управління стрілкою МПЦ-У наведено в таблиці 4.17.

Таблиця 4.17

Найменування об'єкта діагностики (функції)	Прийняті значення	Колір тексту
1 Привід (Контроль положення)	обрив	червоний
	КЗ	червоний
	норма	синій
2 Привід (Управління)	відсутнє живлення	червоний
	КЗ	червоний
	норма	синій
3 Канал МПЦ-У (Контроль положення)	відмова	червоний
	норма	синій
4 Канал МПЦ-У (Управління)	відмова	червоний
	норма	синій

Опис формату та елементів навігації області для роботи з струмовими епюрами переводів стрілки наведено на рисунку 4.41.

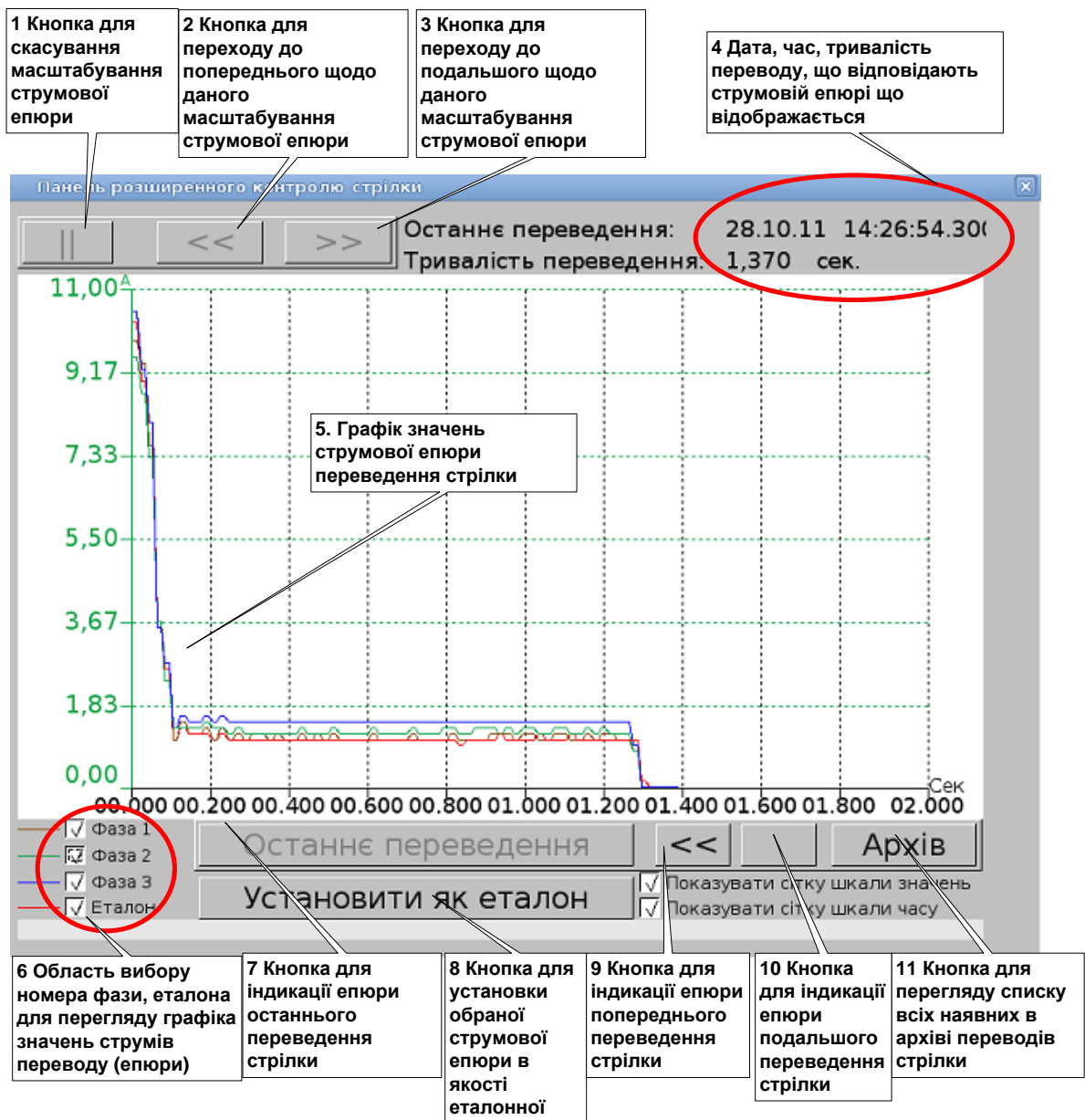


Рисунок 4.41 – Опис формату області та елементів навігації для роботи з струмовими епюрами

При натисканні на кнопку «Архів» на екрані монітора відображається список збережених в архіві переведів стрілки. Формат архівного списку переведів з описом елементів управління представлений на рисунку 4.42.

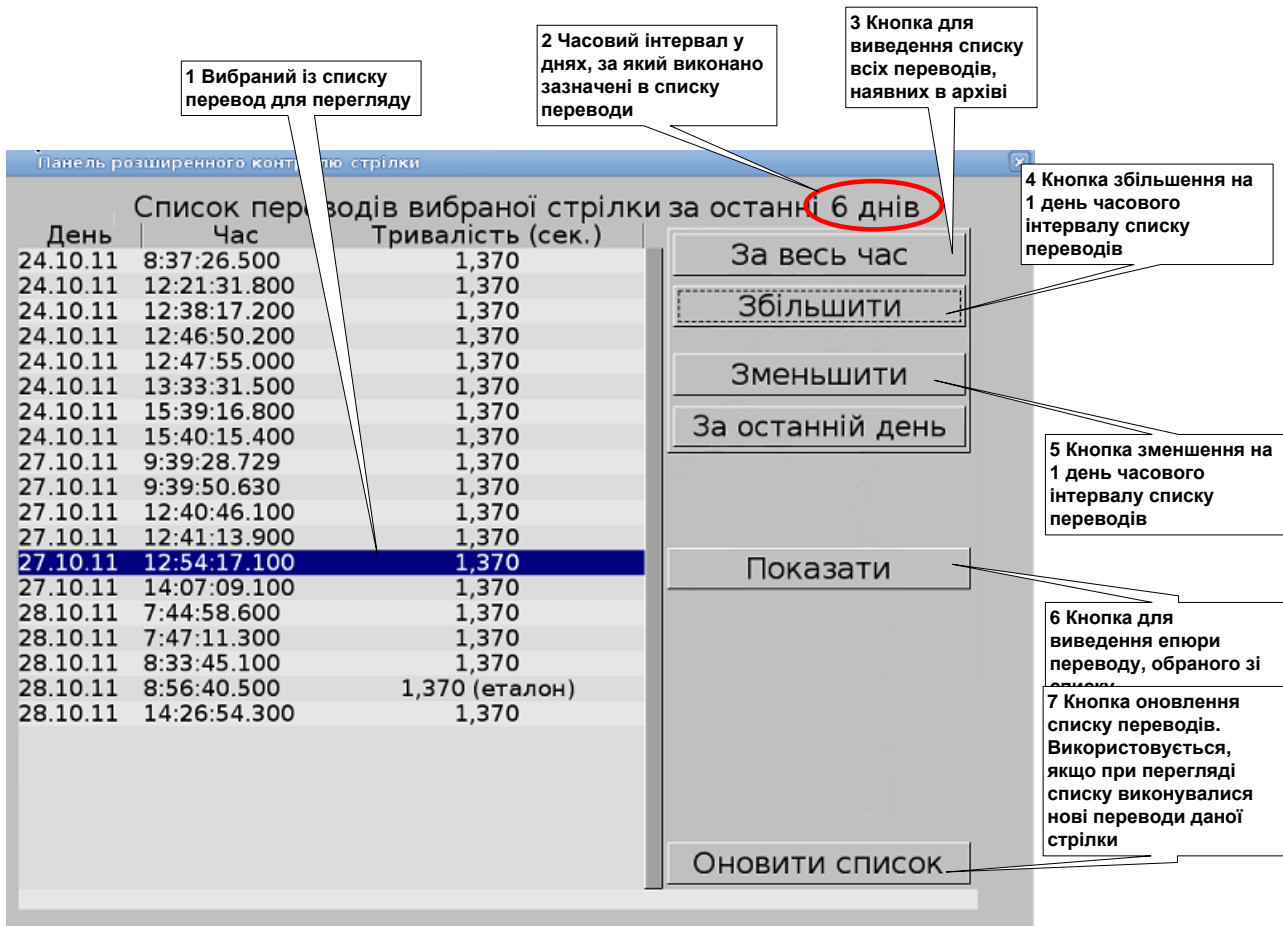


Рисунок 4.42 – Опис формату архівного списку переводів стрілки

При необхідності збільшення окремої області графіка застосовується масштабування. Для цього необхідно виконати наступні дії:

- встановити покажчик маніпулятора «миша» на кордон області, що потребує збільшення (посилання 1 рисунку 4.43);
- натиснути ліву кнопку маніпулятора «миша» і не відпускаючи її виконати рух так (посилання 4 рисунку 4.43), щоб рамка обраного квадрата охопила необхідну для збільшення область (посилання 2 рисунку 4.43);
- після досягнення кінцевої точки (посилання 3 рисунку 4.43) відпустити ліву кнопку маніпулятора «миша».

Приклад отриманого графіка після застосування масштабування показаний на рисунку 4.44.

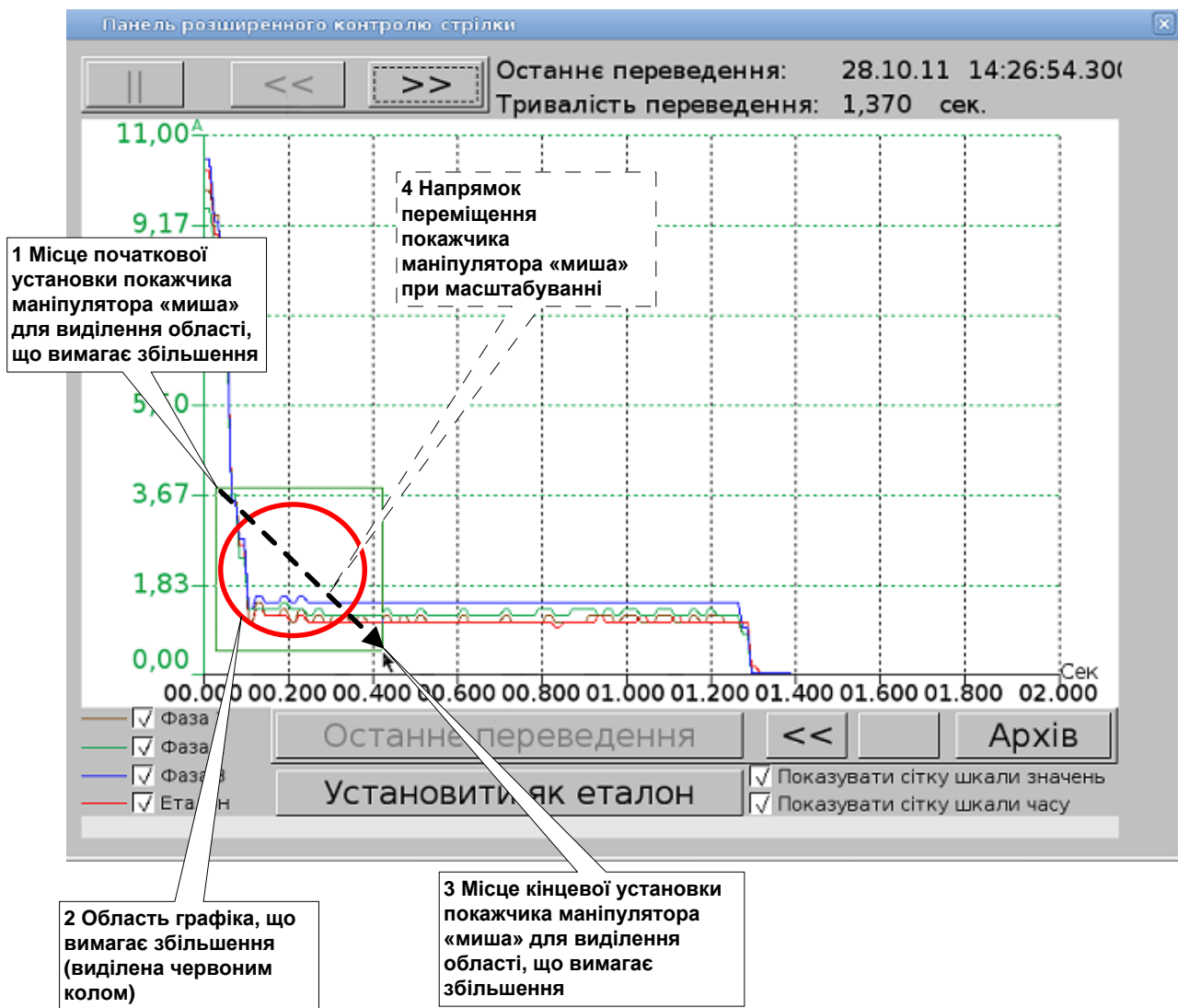


Рисунок 4.43 – Опис дій при масштабуванні графіків значень струмів

Загальний вигляд відеокадра з розширеним діагностичним станом світлофора представлений на рисунку 4.45.

Умовне графічне відображення світлофора на відеокадрі розширеного стану (посилання 1 рисунку 4.45) являє собою відображення послідовності ламп світлофора. Кожна лампа в умовному графічному відображенні має колір, що відповідає дійсній лампі світлофора.

Кожна лампа світлофора відображається у вигляді кола. Якщо лампа складається з двох ниток, то коло поділяється навпіл горизонтальною лінією, при цьому верхня половина кола належить до основної нитки, нижня - до резервної.



Рисунок 4.44 – Результат застосування масштабування до графіка рисунку 4.43

1 Текстова інформація про стан і режим функціонування світлофора

3 Текстова інформація про стан і режим функціонування кожної лампи і нитки світлофора

4 Текстова діагностична інформація про стан кожної нитки і каналу управління ниткою МПЦ-У

Управління	ЦУ	Стан	Автодія	Блокування	Режим	Порушення	Нитка	Використ. нитки	Відповідн. сигналу	Струм mA	Потужність W	Стан сигналу	Діагностика		Технологічне ім'я	
													нитка/зв'язок живлення	канал		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
основна	так	норма	0	15	погаслий	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	SVN1_LJ1_N1
резервна	ні	норма	0	15	погаслий	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	SVN1_LJ1_N2
основна	ні	норма	0	15	погаслий	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	SVN1_LZ1_N1
резервна	так	норма	0	15	погаслий	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	SVN1_LZ1_N2
основна	так	норма	115	15	горіння	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	SVN1_LK1_N2
резервна	ні	норма	0	15	погаслий	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	SVN1_LK1_N1
основна	так	норма	0	15	погаслий	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	SVN1_LJ2_N1
резервна	ні	норма	0	15	погаслий	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	SVN1_LJ2_N2
основна	так	норма	0	15	погаслий	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	SVN1_LB1_N1
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

2 Умовне графічне відображення сигналів і стану світлофора

5 Кнопки для переходу на відеокадр модуля управління світлофором

6 Кнопка для переходу на відеокадр «Крос»

Рисунок 4.45 – Загальний вигляд відеокадра розширеного стану світлофора

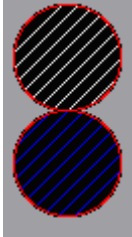
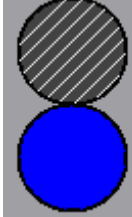
Включена або миготлива лампа світлофора відображається повністю зафарбованим кругом для однопиткової лампи, зафарбованою половиною кола - для однієї нитки двопиткової лампи. Колір зафарбування відповідає кольору лампи світлофора.

Лампа яка не горить (нитки лампи) відображається заштрихованим кругом для однопиткової лампи, заштрихованою половиною кола - для однієї нитки двопиткової лампи. Колір штрихування відповідає кольору лампи світлофора, фон кола - чорний.

Відсутність даних відображається червоним контуром кола для однопиткової лампи, червоним контуром півкола для двопиткової лампи. Колір штрихування при цьому відповідає кольорам лампи світлофора.

Різні варіанти відображення ламп, ниток світлофора на відеокадрі розширеного стану описані в таблиці 4.18.

Таблиця 4.18

Опис стану	Опис відображення	Зовнішній вигляд
Недостовірність (відсутність) даних про лампи (одна нитка) світлофора	Контур обох ламп - червоний. Перша (верхня) лампа - біла (біла штриховка), друга (нижня) лампа - синя (синя штриховка)	
Дані достовірні. Горить синя лампа світлофора	Контур обох ламп - чорний. Коло для не палаючої білої лампи заштриховано білим кольором. Коло для палаючої синьої лампи повністю зафарбовано синім кольором	

Продовження таблиці 4.18

Опис стану	Опис відображення	Зовнішній вигляд
<p>Дані про лампи, нитки достовірні. Горить жовта лампа (основна нитка), решта ламп погашені. Біла і зелена лампи - однопіткови, жовта і червона – двопіткови.</p>	<p>Контур всіх ламп - чорний. Кола (півкола) для не палаючих ламп (ниток) заштриховані відповідним кольором. Верхнє півколо для жовтої (верхньої) лампи повністю зафарбовано жовтим кольором.</p>	
<p>Достовірність даних про основні нитки жовтої, зеленої, червоної ламп, а також про нитки білої лампи. Дані про резервні нитки жовтої, зеленої та червоної ламп - недостовірні. Горить основна нитка червоної лампи.</p>	<p>Контур верхніх напівкіл жовтої, зеленої, червоної ламп - чорний. Контур нижніх напівкіл жовтої, зеленої, червоної ламп - червоний. Верхнє півколо для червоної лампи повністю зафарбовано червоним кольором. Контур білої лампи – чорний.</p>	

Продовження таблиці 4.18

Опис стану	Опис відображення	Зовнішній вигляд
<p>Дані про лампи, нитки достовірні. Горять дві жовті лампи, причому у верхньої жовтої лампи горить резервна нитка, у нижньої - основна. Решта лампи погашені.</p> <p>Біла лампа - одониткова, дві жовтих, червона і зелена – двониткові.</p>	<p>Контур всіх ламп - чорний.</p> <p>Кола (півкола) для не палаючих ламп (ниток) заштриховані відповідним кольором.</p> <p>Нижнє півколо для першої (верхньої) жовтої лампи повністю зафарбовано жовтим кольором.</p> <p>Верхнє півколо для другої (нижньої) жовтої лампи повністю зафарбовано жовтим кольором.</p>	

Опис текстової інформації про стан і режим функціонування світлофора наведено в таблиці 4.19.

Таблиця 4.19

Найменування режиму / стану світлофора	Прийняті значення	Колір тексту
1 Управління	МУ	синій
	ЦУ	
2 Стан	не в маршруті	синій
	маршрут П	
	маршрут М	
3 Автодія	відключено	синій
	включено	
4 Блокування	не встановлено	синій
	встановлено	червоний

Продовження таблиці 4.19

Найменування режиму / стану світлофора	Прийняті значення	Колір тексту
5 Режим	День	синій
	Ніч	
	ДСН	
6 Порухення	немає	синій
	присутнє	червоний
Примітка - Стан недостовірності будь-якої інформації в даній таблиці відображається послідовністю знаків «?» Червоного кольору (???)		

Опис текстової інформації про стан і режим функціонування кожної лампи і нитки світлофора наведено в таблиці 4.20.

Таблиця 4.20

Найменування об'єкта діагностики	Прийняті значення	Колір тексту
1 Нитка	основна	синій
2 Використ. нитки	так	синій
	ні	
3 Відповідн. сигналу	порушення	червоний
	норма	синій
	резервна	
4 Струм, мА	Числове значення	синій
5 Потужність, W	15	синій
	25	
6 Стан сигналу	погаслий	синій
	горіння	
	мигає	
Примітка - При недостовірності даних про стан і режим функціонування кожної лампи і нитки світлофора в колонці «Прийняті значення» даної таблиці відображається послідовність знаків «?» Червоного кольору (???)		

Опис текстової діагностичної інформації про стан кожної нитки і каналу управління ниткою МПЦ-У наведено в таблиці 4.21.

Таблиця 4.21

Найменування об'єкта діагностики	Прийняті значення	Колір тексту
1 Нитка/зв'язок	обрив	червоний
	КЗ	червоний
	норма	синій
2 Живлення	втрата	червоний
	відмова	червоний
	норма	синій
3 Канал МПЦ-У	відмова	червоний
	норма	синій

Примітка - При недостовірності даних діагностичної інформації про стан кожної нитки і каналу управління ниткою МПЦ-У в колонці «Прийняті значення» даної таблиці відображається послідовність знаків «?» Червоного кольору (????)

Загальний вигляд відеокadra з розширеним діагностичним станом рейкового кола (далі - РК) представлений на рисунку 4.46.

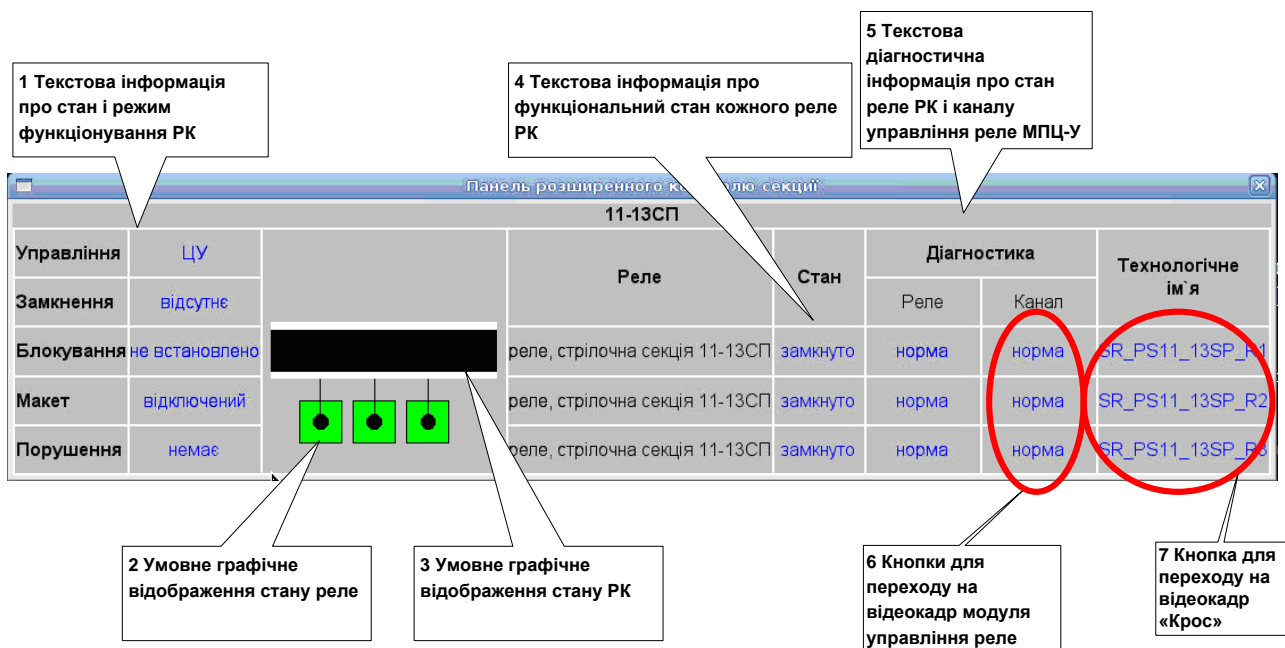


Рисунок 4.46 – Загальний вигляд відеокadra розширеного стану РК з трьома реле

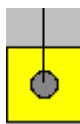
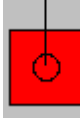
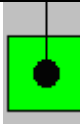
Опис текстової інформації про стан і режим функціонування РК наведено в таблиці 4.22.

Таблиця 4.22

Найменування режиму / стану РК	Прийняті значення	Колір тексту
1 Управління	МУ	синій
	ЦУ	
2 Замкнення	відсутнє	синій
	маршрут П	
	маршрут М	
3 Блокування	не встановлено	синій
	встановлено	червоний
4 Макет	відключений	синій
	включений	червоний
5 Порухення	немає	синій
	присутнє	червоний
Примітка - При недостовірності даних про стан і режим функціонування РК в колонці «Прийняті значення» даної таблиці відображається послідовність знаків «?» Червоного кольору (????)		

Опис елементів умовного графічного відображення стану реле РК наведено в таблиці 4.23.

Таблиця 4.23

Стан реле РК	Опис відображення	Зовнішній вигляд
1 Дані про реле недостовірні або несправність реле	Контур квадрата - чорний, заповнений жовтим кольором -	
2 Стан реле - розімкнуте	Контур квадрата - чорний, заповнений червоним кольором -	
3 Стан реле - замкнуто	Контур квадрата - чорний, заповнений зеленим кольором -	

Опис текстової інформації про функціональний стан реле РК наведено в таблиці 4.24.

Таблиця 4.24

Найменування реле РК	Прийняті значення	Колір тексту
1 Реле, стрілочна секція <ім'я>	замкнуто	синій
	розімкнуто	
2 Реле, колія <ім'я>	замкнуто	синій
	розімкнуто	
Примітка - При недостовірності даних про реле або несправність реле в колонці «Прийняті значення» даній таблиці відображається послідовність знаків «?» Червоного кольору (???)		

Опис текстової діагностичної інформації про стан кожного реле РК і каналу управління реле МПЦ-У наведено в таблиці 4.25.

Таблиця 4.25

Найменування об'єкта діагностики	Прийняті значення	Колір тексту
1 Реле	норма	синій
	порушення	червоний
2 Канал	норма	синій
	відмова	червоний
Примітка - При недостовірності даних діагностичної інформації в колонці «Прийняті значення» даній таблиці відображається послідовність знаків «?» Червоного кольору (???)		

Приклад загального вигляду відеокадра з розширеним діагностичним станом АБ перегону (вкладка - «Загальна інформація») представлений на рисунку 4.47.

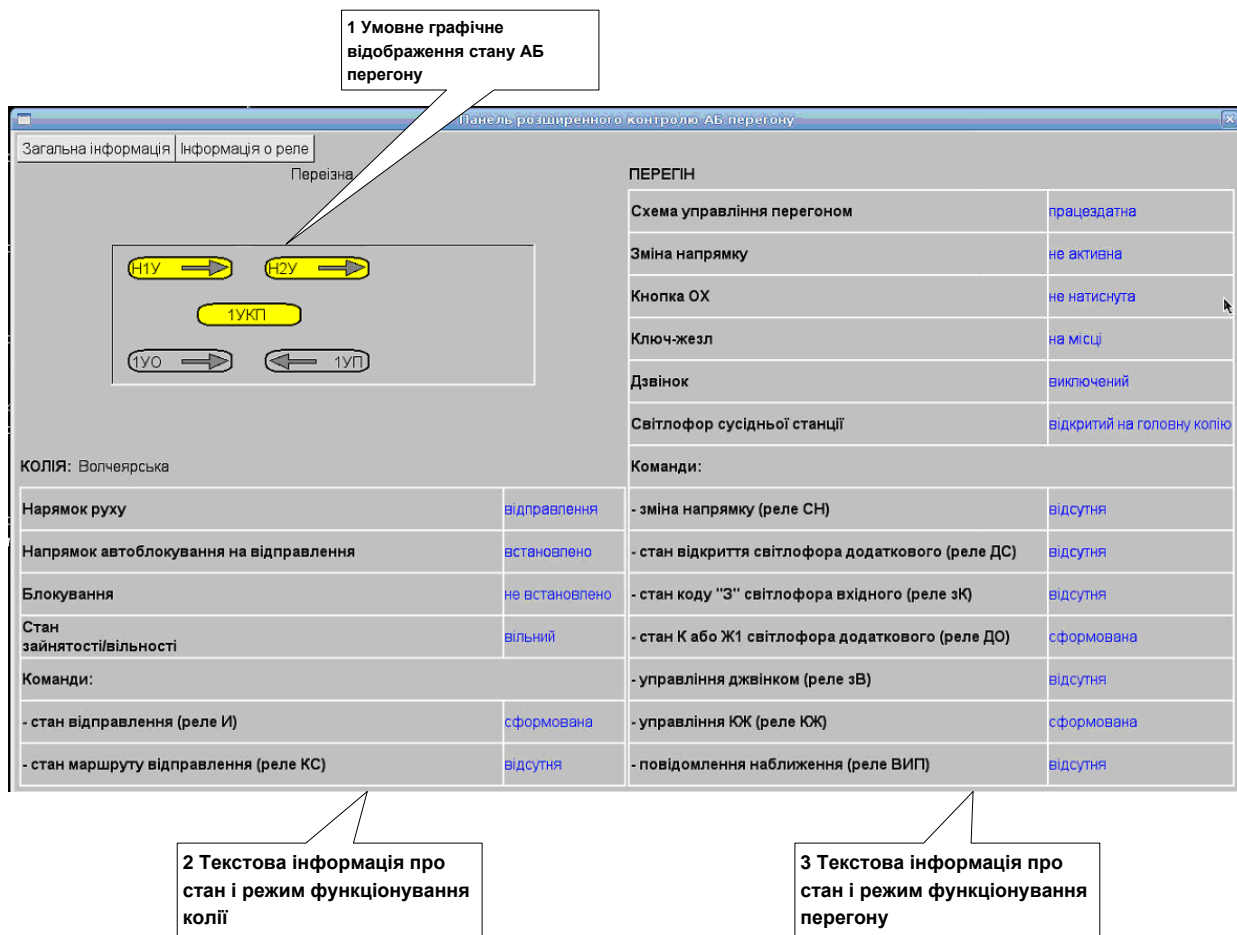


Рисунок 4.4720 – Загальний вигляд відеокadra розширеного стану АБ перегону («Загальна інформація»)

Загальний вигляд відеокadra з розширеним діагностичним станом реле АБ перегону представлений на рисунку 4.48.

Загальний вид умовного графічного відображення АБ перегону для парної сторони станції по колії наближення представлений на рисунку 4.49, по колії віддалення - на рисунку 4.50.

Опис елементів умовного графічного відображення стану АБ перегону для парної сторони станції по колії наближення, віддалення наведено в таблиці 4.26.

1 Текстова інформація про функціональний стан вхідних реле, реле колії перегону

2 Текстова діагностична інформація про стан вхідних реле, реле колії перегону і каналу управління реле МПЦ-У

3 Текстова інформація про функціональний стан вихідних реле, реле колії перегону

4 Текстова діагностична інформація про стан вихідних реле, реле колії перегону і каналу управління реле МПЦ-У

Вхідні реле перегону				Вихідні реле перегону			
Стан реле	Стан	Діагностика	Технологічне ім'я	Стан реле	Стан	Діагностика	Технологічне ім'я
Сост. ключа смены направл. (рел...	замкнuto	норма	SR_PGC_CC_KCH	Управл. реле СН (смены направл...	розімкнуто	норма	UR_PGC_CC_I
Сост. ключа-железа (КЖ1)	розімкнуто	норма	SR_PGC_NK01	Управл. реле ДС (светофора доп...	розімкнуто	норма	UR_PGC_CDO
Сост. ключа-железа (КЖ2)	замкнuto	норма	SR_PGC_NK02	Управл. реле ДО(контроля красн...	замкнuto	норма	UR_PGC_CKPC
Сост. кнопки <Отправка хозповез...	замкнuto	норма	SR_PGC_NOX	Управл. реле контроля пригласи...	розімкнуто	норма	UR_PGC_CZB
Сост. кнопки <Отправка хозповез...	розімкнуто	норма	SR_PGC_NOX2	Управл. реле ЗВ(звонок)	розімкнуто	норма	UR_PGC_NKG
				Управл. реле КЖ(ключ-желез)	замкнuto	норма	

Реле путі				Реле путі			
Стан реле	Стан	Діагностика	Технологічне ім'я	Стан реле	Стан	Діагностика	Технологічне ім'я
Сост. сигнала свободности пути...	розімкнуто	норма	SR_PGC_1UKPG	Управл. исключаящем реле отпра...	замкнuto	норма	UR_PGC_1UH
Сост. сигнала занятости пути (...)	замкнuto	норма	SR_PGC_1UKPK				
Сост. сигнала отправл. на путь...	замкнuto	норма	SR_PGC_1UOZ				
Сост. сигнала приема по пути (...)	замкнuto	норма	SR_PGC_1UPG				
Сост. направл. автоблокировки (...)	розімкнуто	норма	SR_PGC_CDCH0				
Сост. свободности участка ?1	розімкнуто	норма	SR_PS1UP1_11				
Сост. свободности участка ?2	розімкнуто	норма	SR_PS1UP2_11				

5 Кнопки для переходу на відеокадр модуля управління реле

6 Кнопка для переходу на відеокадр «Крос»

7 Кнопки для переходу на відеокадр модуля управління реле

8 Кнопка для переходу на відеокадр «Крос»

Рисунок 4.48 – Загальний вигляд відеокадра розширеного стану АБ перегону («Інформація о реле»)

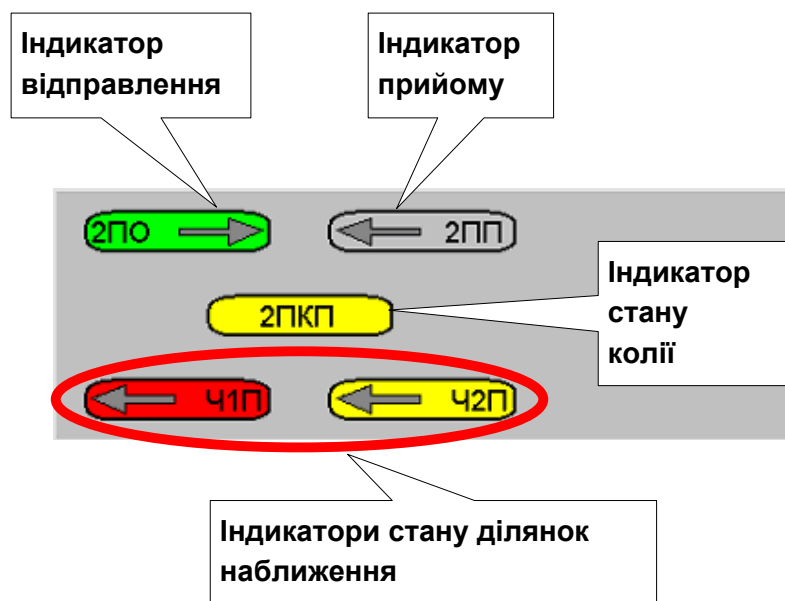


Рисунок 4.49 – Умовне графічне відображення перегону з двопровідною АБ для парної сторони станції по колії наближення

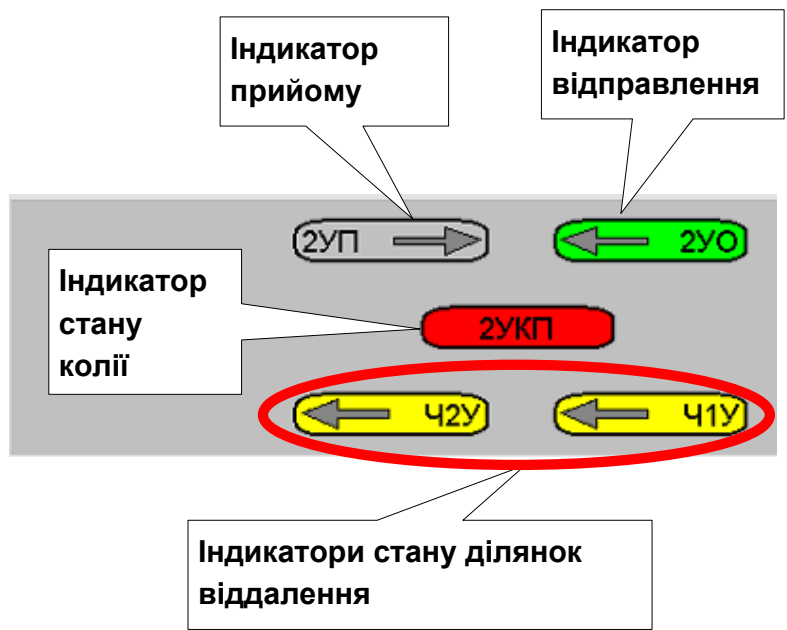
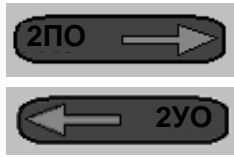
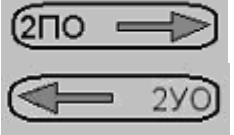

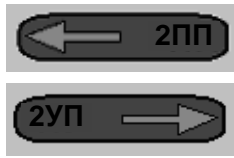
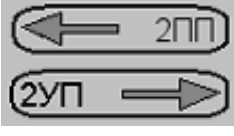



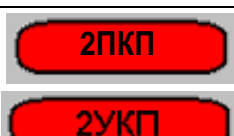


Рисунок 4.50 – Умовне графічне відображення перегону з двопровідною АБ для парної сторони станції по колії наближення

Таблиця 4.26

Опис стану	Опис відображення	Зовнішній вигляд
Недостовірність даних про стан ділянок наближення, віддалення	Чорний контур, заповнений темно-сірим кольором	
Ділянка наближення, віддалення вільна	Чорний контур, заповнений жовтим кольором	
Ділянка наближення, віддалення зайнята	Чорний контур, заповнений червоним кольором	

Продовження таблиці 4.26

Опис стану	Опис відображення	Зовнішній вигляд
Недостовірність даних про відправлення	Чорний контур, заповнений темно-сірим кольором	
Відправлення виконується не	Чорний контур, заповнений світло-сірим кольором	
Відправлення в двосторонньому режимі	Чорний контур, заповнений світло-зеленим кольором	
Недостовірність даних про прийом	Чорний контур, заповнений темно-сірим кольором	
Прийом не виконується	Чорний контур, заповнений світло-сірим кольором	
Прийом у двосторонньому режимі	Чорний контур, заповнений жовтим кольором	
Недостовірність даних про колії або не працює	Чорний контур, заповнений темно-сірим кольором	
Колія вільна	Чорний контур, заповнений жовтим кольором	
Колія зайнята	Чорний контур, заповнений червоним кольором	

Продовження таблиці 4.26

Опис стану	Опис відображення	Зовнішній вигляд
Логічна недостовірність	Миготіння з періодом 1 s	

Загальний вид умовного графічного відображення АБ перегону для непарної сторони станції по колії наближення представлений на рисунку 4.51, по колії віддалення - на рисунку 4.52.

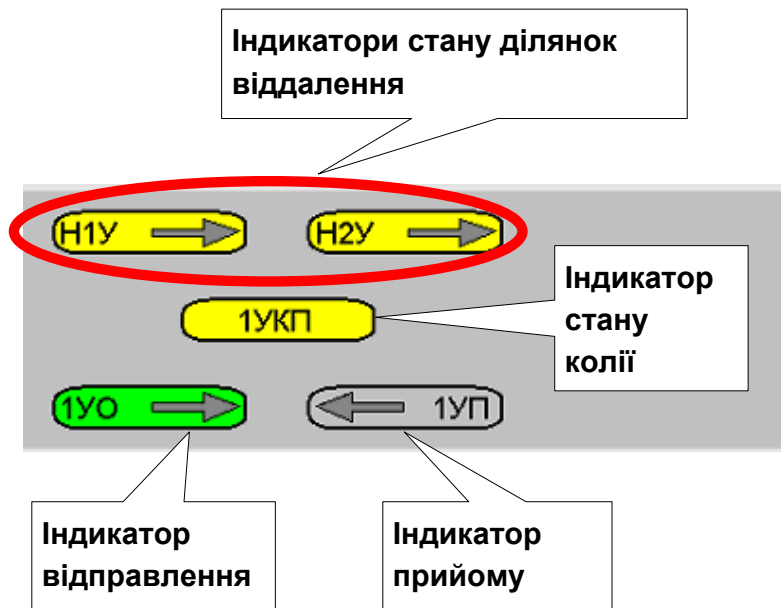


Рисунок 4.51 – Умовне графічне відображення перегону з двопровідною АБ для непарної сторони станції по колії віддалення

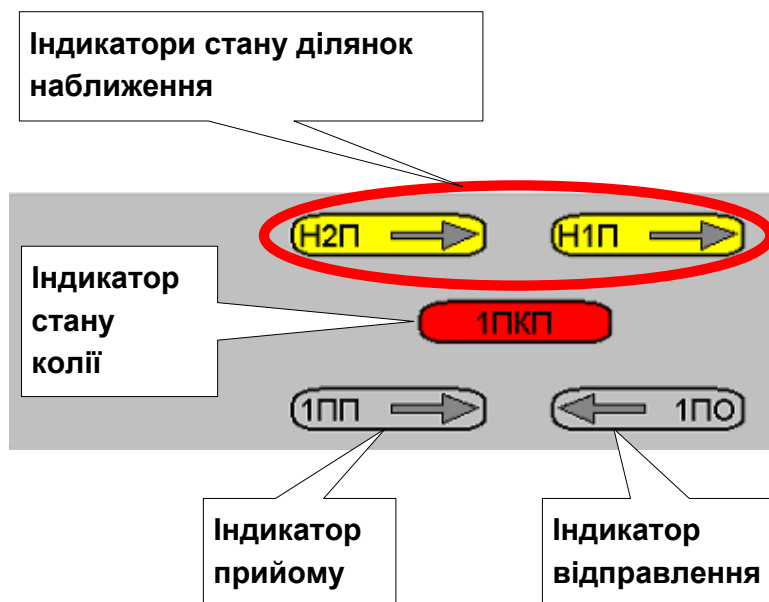


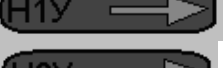


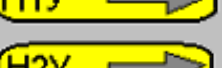




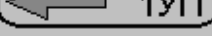
Рисунок 4.52 – Умовне графічне відображення перегону з двопровідною АБ для непарної сторони станції по колії наближення

Опис елементів умовного графічного відображення стану АБ перегону для непарної сторони станції по колії наближення, віддалення наведено в таблиці 4.27.

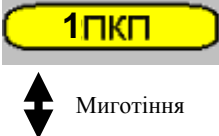

Таблиця 4.27

Опис стану	Опис відображення	Зовнішній вигляд
Недостовірність даних про стан ділянок наближення, віддалення	Чорний контур, заповнений темно-сірим кольором	   
Ділянка наближення, віддалення вільна	Чорний контур, заповнений жовтим кольором	   

Продовження таблиці 4.27

Опис стану	Опис відображення	Зовнішній вигляд
Ділянка наближення, віддалення зайнята	Чорний контур, заповнений червоним кольором	   
Недостовірність даних про відправлення	Чорний контур, заповнений темно-сірим кольором	 
Відправлення не виконується	Чорний контур, заповнений світло-сірим кольором	 
Відправлення в двосторонньому режимі	Чорний контур, заповнений світло-зеленим кольором	 
Недостовірність даних про прийом	Чорний контур, заповнений темно-сірим кольором	 
Прийом не виконується	Чорний контур, заповнений світло-сірим кольором	 
Прийом у двосторонньому режимі	Чорний контур, заповнений жовтим кольором	 
Недостовірність даних про колії або не працює	Чорний контур, заповнений темно-сірим кольором	 
Колія вільна	Чорний контур, заповнений жовтим кольором	 
Колія зайнята	Чорний контур, заповнений червоним кольором	 

Продовження таблиці 4.27

Опис стану	Опис відображення	Зовнішній вигляд
Логічна недостовірність	Миготіння з періодом 1 s	 

Приклад загального вигляду відеокадра з розширеним діагностичним станом ПАБ перегону (вкладка - «Загальна інформація») представлений на рисунку 4.53.

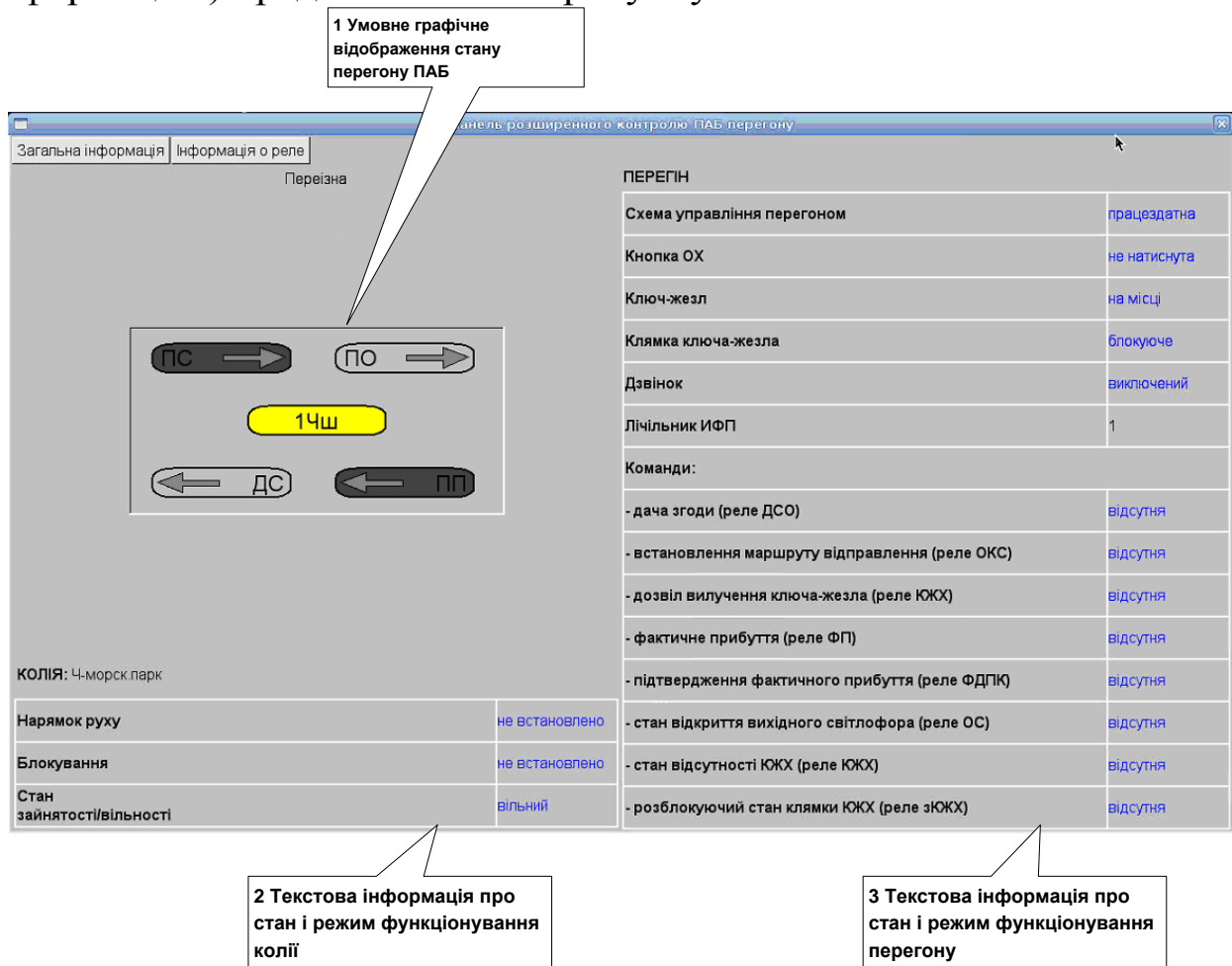


Рисунок 4.53 – Загальний вигляд відеокадра розширеного стану ПАБ перегону («Загальна інформація»)

Загальний вигляд відеокadra з розширеним діагностичним станом реле ПАБ перегону представлений на рисунку 4.54.

Загальний вид умовного графічного відображення ПАБ представлений на рисунку 4.55.

1 Текстова інформація про функціональний стан вхідних реле, реле колії перегону

2 Текстова діагностична інформація про стан вхідних реле, реле колії перегону і каналу управління реле МПЦ-У

3 Текстова інформація про функціональний стан вхідних реле, реле колії перегону

4 Текстова діагностична інформація про стан вихідних реле, реле колії перегону і каналу управління реле МПЦ-У

Вхідні реле перегону				Вихідні реле перегону			
Стан реле	Стан	Діагностика Реле	Технологічне ім'я	Стан реле	Стан	Діагностика Реле	Технологічне ім'я
Состояние реле фактического пр...	замкнуто	норма	SR_PGCH_CHEP	Управл. реле ДСО (интерфейсным...	розімкнуто	норма	UR_PGCH_CH_CSO
Получение от соседней станции ...	замкнуто	норма	SR_PGCH_CHEP	Управл. реле ФП(интерфейсным р...	розімкнуто	норма	UR_PGCH_CH_P
Сост. ключа-железа (КЖХ1)	розімкнуто	норма	SR_PGCH_NHKC1	Управл. реле КЖХ(интерфейсным ...	розімкнуто	норма	UR_PGCH_NHKC1X
Сост. ключа-железа (КЖХ2)	замкнуто	норма	SR_PGCH_NHKC2	Управл. реле ЗКЖХ(интерфейсным...	розімкнуто	норма	UR_PGCH_NHKC2X
Нейтральный контакт реле НЛ	замкнуто	норма	SR_PGCH_NHLP	Управл. реле КЖХ(интерфейсным ...	розімкнуто	норма	UR_PGCH_NHKC1X
Поляризованный контакт реле НЛ	замкнуто	норма	SR_PGCH_NHLP	Управл. реле ОС(интерфейсным р...	розімкнуто	норма	UR_PGCH_NHOC
Состояние вспомогательного рел...	розімкнуто	норма	SR_PGCH_NHOB	Управл. реле ОКС (интерфейсным...	розімкнуто	норма	UR_PGCH_NHOC
Состояние повторителя противоп...	розімкнуто	норма	SR_PGCH_NHOP1				
Сост. кнопки «Отправка хозпоез...	замкнуто	норма	SR_PGCH_NHOX1				
Сост. кнопки «Отправка хозпоез...	розімкнуто	норма	SR_PGCH_NHOX2				
Сост. защелки ключа-железа (ЗКЖ...	замкнуто	норма	SR_PGCH_NHZK1				
Сост. защелки ключа-железа (ЗКЖ...	замкнуто	норма	SR_PGCH_NHZK2				
Реле пути				Реле пути			
Сост. свободности участка ?1	розімкнуто	норма	SR_PS1CHP1_F1	Управл. реле ФДПК(интерфейсным...	розімкнуто	норма	UR_PGCH_CHEPDK

5 Кнопки для переходу на відеокадр модуля управління реле

6 Кнопка для переходу на відеокадр «Крос»

7 Кнопки для переходу на відеокадр модуля управління реле

8 Кнопка для переходу на відеокадр «Крос»

Рисунок 4.54 – Загальний вигляд відеокadra розширеного стану перегону з ПАБ («Інформація о реле»)

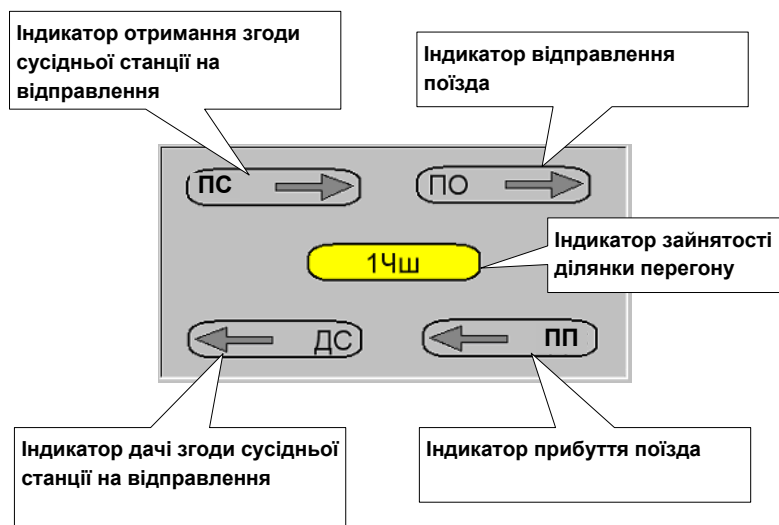







Рисунок 4.55 – Умовне графічне відображення колії перегону з ПАБ

Опис елементів умовного графічного відображення стану ПАБ перегону наведено в таблиці 4.28.

Таблиця 4.28

Опис стану	Опис відображення	Зовнішній вигляд
Недостовірність даних про отримання згоди сусідньої станції на відправлення	Чорний контур, заповнений темно-сірим кольором	
Не отримано згоди сусідньої станції на відправлення	Чорний контур, заповнений світло-сірим кольором	
Отримано згоду сусідньої станції на відправлення	Чорний контур, заповнений світло-зеленим кольором	
Недостовірність даних про відправлення поїзда	Чорний контур, заповнений темно-сірим кольором	
Немає відправлення поїзда	Чорний контур, заповнений світло-сірим кольором	
Поїзд відправлений	Чорний контур, заповнений червоним кольором	
Недостовірність даних про зайнятість ділянки (колії) перегону	Чорний контур, заповнений темно-сірим кольором	
Ділянка (колія) зайнята	Чорний контур, заповнений червоним кольором	
Ділянка (колія) вільна	Чорний контур, заповнений жовтим кольором	
Відсутня дача згоди для сусідньої станції	Чорний контур, заповнений світло-сірим кольором	

Продовження таблиці 4.28

Опис стану	Опис відображення	Зовнішній вигляд
Надання згоди для сусідньої станції	Чорний контур, заповнений жовтим кольором	
Недостовірність даних про прибуття поїзда	Чорний контур, заповнений темно-сірим кольором	
Немає даних про прибуття поїзда	Чорний контур, заповнений світло-сірим кольором	
Несправність обладнання	Миготіння з періодом 1 s	  Миготіння 
Прибуття поїзда	Чорний контур, заповнений червоним кольором	

4.2.5 Підсистема фіксування подій і порушень. Всі події, що фіксуються в АРМ-Ц ШН СКД, відносяться до одного з наступних типів, що визначається характером наступних дій обслуговуючого персоналу:

- несправність, відмова (далі - Н) - негайне втручання з боку обслуговуючого персоналу для усунення причини події;
- попередження (далі - П) - звернення уваги на особливий стан об'єкта або особливий статус виконуваної операції;
- повідомлення (далі - У) - зміна стану об'єкта в штатному режимі роботи або виконання штатної операції. Даний тип подій не вимагає залучення уваги обслуговуючого персоналу, але визнаний істотним у рамках функціонування даної системи;
- зміна (далі - З) - зміна значення або стану параметра. Даний тип подій не вимагає формування текстового повідомлення при виникненні (на відміну від подій типу Н ,П ,У), але зобов'язаний бути зафіксований в архіві параметрів.

Кожна з подій, що фіксується в АРМ-Ц ШН СКД, залежно від джерела виникнення, може відноситися до однієї з наступних категорій:

- «обладнання станції» (далі - УС). У дану категорію входять події по зміні стану обладнання станції (технологічного обладнання);
- «обладнання МПЦ-У» (далі - ОМ). У дану категорію повинні входити події по зміні стану обладнання МПЦ-У;
- «програмне середовище» (далі - ПС). У дану категорію входять події пов'язані з функціонуванням ПЗ АРМ-Ц ДСП, АРМ-Ц ШН СКД;
- «технологія станції » (далі - ТС) . У дану категорію входять події по зміні визначених, важливих для оператора, технологічних параметрів станції;
- «дії оператора» (далі - ДО). У дану категорію входять події пов'язані з:

- 1) видачею команд з боку обслуговуючого персоналу станції;
- 2) результатом виконання / невиконання команди.

Тип і категорія події визначають колірну схему повідомлення при відображенні його на екрані. Колірна схема повідомлення визначається наступними параметрами:

- Колір тексту рядка повідомлення (далі - **КТР**);
- Колір фону рядка повідомлення (далі - **КФР**).

Параметри колірної схеми повідомлень у вигляді КТР / КФР для всіх повідомлень в АРМ-Ц ШН СКД відповідають наведеним у таблиці 4.29.

У таблиці прийняті наступні позначення для кольорів:

- Б – білий;
- КР – червоний;
- КО – коричневий;
- СН – синій;
- ЗЛ – зелений;
- ЧР – чорний;
- СР – сірий.

Таблиця 4.29 – Значення параметрів колірної схеми повідомлень

Категорія	Тип		
	Н (порушення)	П (попередження)	У (повідомлення)
Обладнання станції	КР/Б	КО/Б	-
Обладнання МПЦ-У	КР/Б	КО/Б	-
Програмна середа	КР/Б	КО/Б	ЧР/Б
Технологія станції	КР/Б	КО/Б	СР/Б
Дії оператора	-	КО/Б	ЗЛ/Б

Відеокадр «Поточні порушення і події» інформує про всі активні події і порушення, зафіксовані на даний момент часу в АРМ-Ц ШН СКД, АРМ-Ц ДСП. Далі при описі порушення і події будуть іменуватися, як події.

Перехід на відеокадр «Поточні порушення і події» виконується з будь-якого відеокадра натисканням на кнопку «Події», що знаходиться на ПКН.

Приклад відеокадра «Поточні порушення і події» наведений на рисунку 4.56.

При усуненні причин в рамках МПЦ-У для виникнення події запис про нього виключається.

Кожне повідомлення складається з наступних атрибутів:

- «Дата»;
- «Час»;
- «Область»;
- «Об'єкт»;
- «Подія»;
- «Ім'я категорії»;
- «Джерело»;
- «Значення».

Порядкові номери поточних порушень (подій, попереджень, повідомлень)

Дата	Время	Область	Объект	Событие	Категория	Источник	Значение источника	Значение (1)	Параметр (2)	Значение (2)
184	19.10.2011	11:00:03.800	РМА ШН	Світлофор Н4, жовта лампа	невизначений стан	32010	123 SVN4_LJ1 STCP	1.000000		
185	19.10.2011	11:00:03.800	РМА ШН	Світлофор Н4, жовта лампа, основна нитка	невизначений стан	32010	123 SVN4_LJ1_N1 STCP	1.000000		
186	19.10.2011	11:00:03.800	РМА ШН	Світлофор Н4, червона лампа	невизначений стан	32010	123 SVN4_LK1 STCP	1.000000		
187	19.10.2011	11:00:03.800	РМА ШН	Світлофор Н4, червона лампа, основна нитка	невизначений стан	32010	123 SVN4_LK1_N1 STCP	1.000000		
188	19.10.2011	11:00:03.800	РМА ШН	Світлофор Н4, червона лампа, резервна нитка	невизначений стан	32010	123 SVN4_LK1_N2 STCP	1.000000		
189	19.10.2011	11:00:03.800	РМА ШН	Світлофор Н4, перша зелена лампа	невизначений стан	32010	123 SVN4_LZ1 STCP	1.000000		
190	19.10.2011	11:00:03.800	РМА ШН	Світлофор Н4, перша зелена лампа, основна нитка	невизначений стан	32010	123 SVN4_LZ1_N1 STCP	1.000000		
191	19.10.2011	11:00:03.800	РМА ШН	Світлофор Н4, перша зелена лампа, резервна нитка	невизначений стан	32010	123 SVN4_LZ1_N2 STCP	1.000000		
192	19.10.2011	11:00:03.800	РМА ШН	Світлофор Н4, друга зелена лампа	невизначений стан	32010	123 SVN4_LZ2 STCP	1.000000		
193	19.10.2011	11:00:03.800	РМА ШН	Світлофор Н4, друга зелена лампа, основна нитка	невизначений стан	32010	123 SVN4_LZ2_N1 STCP	1.000000		
194	19.10.2011	11:00:03.800	РМА ШН	Світлофор Н4, друга зелена лампа, резервна нитка	невизначений стан	32010	123 SVN4_LZ2_N2 STCP	1.000000		
195	19.10.2011	11:00:03.800	РМА ШН	Світлофор ПЧ2, зелена лампа	невизначений стан	32010	123 SVPC2 STCP	1.000000		
196	19.10.2011	11:00:03.800	РМА ШН	Світлофор ПЧ2, зелена лампа	невизначений стан	32010	123 SVPC2_LZ1 STCP	1.000000		
197	19.10.2011	11:00:03.800	РМА ШН	Світлофор ПЧ2, зелена лампа, основна нитка	невизначений стан	32010	123 SVPC2_LZ1_N1 STCP	1.000000		
198	19.10.2011	11:00:03.800	РМА ШН	Світлофор ПЧ4	невизначений стан	32010	123 SVPH4 STCP	1.000000		
199	19.10.2011	11:00:03.800	РМА ШН	Світлофор ПЧ4, зелена лампа	невизначений стан	32010	123 SVPH4_LZ1 STCP	1.000000		
200	19.10.2011	11:00:03.800	РМА ШН	Світлофор ПЧ4, зелена лампа, основна нитка	невизначений стан	32010	123 SVPH4_LZ1_N1 STCP	1.000000		
201	19.10.2011	11:00:04.000	ВУ2, 1ШУ КРУ	[01] МСВ-1	ОШ7203: Нарушение связи МСв-1 с МСв-2	30010	K01_2_V101.ERPRM3	65.000000		
202	19.10.2011	11:00:07.000	ВУ1, 1ШУ КРУ	[01] МСВ-1	ОШ7203: Нарушение связи МСв-1 с МСв-2	30010	K01_1_V101.ERPRM3	65.000000		
203	19.10.2011	12:44:45.295	РМА ШН	РМА ШН	Неисправность	30011	L01_123.KNU.NEISPR	1.000000		
204	19.10.2011	13:13:39.000	ВУ1, 3ШУ ТКВВ	[07] МСВ-2	ОШ7301: Ошибка обмена по ИРП 1	30010	K01_1_V207.ERK.ZPSSM1	2.000000		
205	19.10.2011	13:13:39.000	ВУ2, 3ШУ ТКВВ	[07] МСВ-2	ОШ7301: Ошибка обмена по ИРП 1	30010	K01_2_V207.ERK.ZPSSM1	2.000000		
206	19.10.2011	13:13:39.000	ВУ3, 3ШУ ТКВВ	[07] МСВ-2	ОШ7301: Ошибка обмена по ИРП 1	30010	K01_3_V207.ERK.ZPSSM1	2.000000		
207	19.10.2011	13:13:39.000	ВУ1, 3ШУ ТКВВ	[07] МСВ-2	ОШ7409: Данные от модуля недоступны	30010	K01_1_T207_01.MSOSTC	1.000000		
208	19.10.2011	13:13:39.000	ВУ2, 3ШУ ТКВВ	[07] МСВ-2	ОШ7409: Данные от модуля недоступны	30010	K01_2_T207_01.MSOSTC	1.000000		
209	19.10.2011	13:13:39.000	ВУ3, 3ШУ ТКВВ	[07] МСВ-2	ОШ7409: Данные от модуля недоступны	30010	K01_3_T207_01.MSOSTC	1.000000		
210	19.10.2011	13:13:39.100	РМА ШН	Стріпка 1	невизначене положення	32010	123 ST1 STCPO	1.000000		
211	19.10.2011	13:13:39.100	РМА ШН	Стріпка 3	невизначене положення	32010	123 ST3 STCPO	1.000000		
212	19.10.2011	13:13:39.100	РМА ШН	Стріпка 7	невизначене положення	32010	123 ST7 STCPO	1.000000		
213	19.10.2011	13:13:39.100	РМА ШН	Стріпка 9	невизначене положення	32010	123 ST9 STCPO	1.000000		
214	19.10.2011	13:13:39.000	ВУ1, 3ШУ ТКВВ	[07] МСВ-2	ОШ7301: Ошибка обмена по ИРП 2	30010	K01_1_V207.ERK.ZPSSM2	2.000000		
215	19.10.2011	13:13:39.500	ВУ2, 3ШУ ТКВВ	[07] МСВ-2	ОШ7301: Ошибка обмена по ИРП 2	30010	K01_2_V207.ERK.ZPSSM2	2.000000		
216	19.10.2011	13:13:39.500	ВУ3, 3ШУ ТКВВ	[07] МСВ-2	ОШ7301: Ошибка обмена по ИРП 2	30010	K01_3_V207.ERK.ZPSSM2	2.000000		
217	19.10.2011	13:13:39.900	РМА ШН	Стріпка 11	невизначене положення	32010	123 ST11 STCPO	1.000000		
218	19.10.2011	13:13:39.900	РМА ШН	Стріпка 13	невизначене положення	32010	123 ST13 STCPO	1.000000		
219	19.10.2011	13:13:40.000	ВУ1, 3ШУ ТКВВ	[07] МСВ-2	ОШ7409: Данные от модуля недоступны	30010	K01_1_T207_02.MSOSTC	1.000000		
220	19.10.2011	13:13:40.000	ВУ2, 3ШУ ТКВВ	[07] МСВ-2	ОШ7409: Данные от модуля недоступны	30010	K01_2_T207_02.MSOSTC	1.000000		
221	19.10.2011	13:13:40.000	ВУ3, 3ШУ ТКВВ	[07] МСВ-2	ОШ7409: Данные от модуля недоступны	30010	K01_3_T207_02.MSOSTC	1.000000		
222	19.10.2011	13:13:40.500	ВУ1, 3ШУ ТКВВ	[07] МСВ-2	ОШ7301: Ошибка обмена по ИРП 3	30010	K01_1_V207.ERK.ZPSSM3	2.000000		
223	19.10.2011	13:13:40.500	ВУ2, 3ШУ ТКВВ	[07] МСВ-2	ОШ7301: Ошибка обмена по ИРП 3	30010	K01_2_V207.ERK.ZPSSM3	2.000000		
224	19.10.2011	13:13:40.500	ВУ3, 3ШУ ТКВВ	[07] МСВ-2	ОШ7301: Ошибка обмена по ИРП 3	30010	K01_3_V207.ERK.ZPSSM3	2.000000		

Полоса для горизонтальной прокрутки

Полоса для вертикальной прокрутки

Рисунок 4.56 – Формат відеокадру «Поточні порушення і події»

Кожен із зазначених атрибутів являє собою однойменну колонку в області оперативних повідомлень.

Атрибути «Дата» і «Час» містять відповідно дату і час виникнення поточної події.

Атрибут «Об'єкт» містить найменування обладнання (підсистеми), яке зафіксувало дану подію.

Атрибути «Подія» містять описову частину повідомлення про подію.

Атрибут «Ім'я категорії» вказує приналежність даної події до однієї з прийнятих категорій, згідно з таблицею 4.38.

Атрибут «Джерело» містить ім'я параметра в базі даних МПЦ-У, значення якого визначає наявність або відсутність події.

Атрибут «Значення» вказує на поточне значення параметра, відповідне даній події.

Відеокадр «Архів порушень і подій» призначений для перегляду повідомлень про всі події, що відбулися в МПЦ-У, та зафіксовані і зберігаються у вигляді архіву в АРМ-Ц ШН СКД. Максимальний час зберігання повідомлень в архіві - не більше 365 діб.

Для переходу на відеокадр «Архів порушень і подій» з будь-якого відеокадру необхідно виконати наступну послідовність дій:

- натиснути кнопку «Меню», що знаходиться на ПКН;
- вибрати із запропонованого списку елемент «Архів подій та порушень».

Формат відеокадру «Архів порушень і подій» наведений на рисунку 4.57.

Відеокадр «Архів порушень і подій» складається з наступних областей:

- область опису повідомлень про події і порушення;
- область управління архівними даними.

Кожне повідомлення, що відображається на відеокадрі в області опису повідомлень, складається з атрибутів, наведених вище, а також наступних додаткових:

- «Дата активації»;
- «Час активації»;
- «Дата деактивації»;
- «Час деактивації».

Кожен із зазначених атрибутів являє собою однойменну колонку в області архівних повідомлень.

Атрибути «Дата активації» і «Час активації» вказують відповідно дату і час, коли дана подія активувалася (виникла).

Атрибути «Дата деактивації» і «Час деактивації» (якщо вони не порожні) вказують відповідно дату і час, коли дана подія деактивована.

Перед початком перегляду архіву порушень і подій в галузі управління архівними даними необхідно вибрати:

- часовий інтервал, в якому знаходяться події (обов'язково);
- фільтр для необхідних подій (необов'язково).

Вибір фільтру і часового інтервалу виконується за допомогою елементів вибору (кнопок), що знаходяться на даному відеокадрі.

Створення нового або редагування вже наявного фільтра виконується на спеціальному відеокадрі, виклик якого відбувається при натисканні кнопки «Редагувати» в галузі управління архівними даними.

Область опису повідомлень про події порушення

Область управління архівними даними

Рисунок 4.57 – Формат відеокадру «Архів порушень і подій»

У разі, якщо як найменування фільтра вказано рядок «фільтр не обраний», то будуть показані всі категорії подій за зазначений часовий інтервал.

Перед початком перегляду архіву необхідно вибрати часовий інтервал. Можливі такі варіанти вибору часового інтервалу для перегляду подій:

- останні події за час T_{INT} до поточного часу (варіант А);
- події що відбулися від часу $T_{\text{нач}}$ до часу $T_{\text{кін}}$ (варіант Б);
- події відбулися до часу $T_{\text{кін}}$ протягом часу T_{INT} (варіант В);
- події що відбулися після часу $T_{\text{нач}}$ протягом часу T_{INT} (варіант Г).

Примітка - У даному випадку під часом розуміється дата і час.

Варіант А використовується в тому випадку, коли необхідно переглянути всі події, що відбулися за час T_{INT} до поточного часу. Для цього необхідно, згідно з рисунком 4.58:

- відключити, якщо попередньо був включений, вибір початку і кінця часового інтервалу (посилання 1,2);

- встановити одиниці вимірювання тривалості часового інтервалу із запропонованого списку натискаючи на кнопку (посилання 3);
- встановити тривалість $T_{\text{інт}}$ часового інтервалу у полі тривалості (посилання 4);
- натиснути кнопку «Последние за:» (посилання 5);
- натиснути кнопку «Показать» (посилання 6).

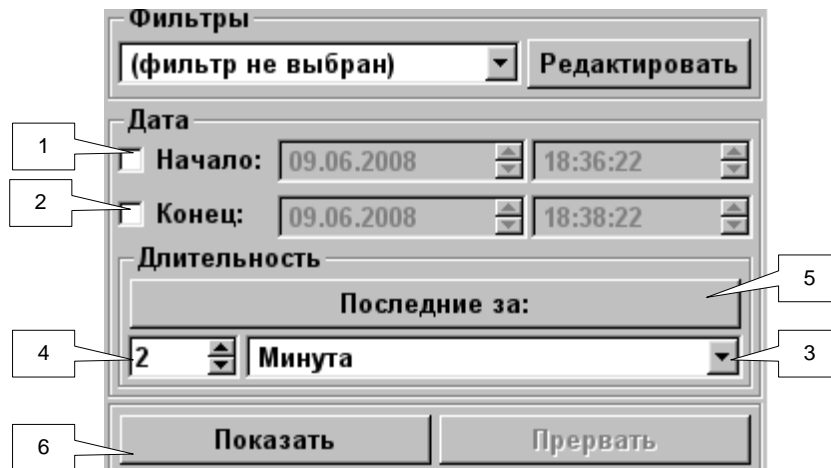


Рисунок 4.58 – Перегляд останніх подій за вказаний час

Варіант Б використовується в тому випадку, коли необхідно переглянути всі події, що відбулися від часу $T_{\text{нач}}$ до часу $T_{\text{кін}}$. Для цього необхідно, згідно з рисунком 4.59:

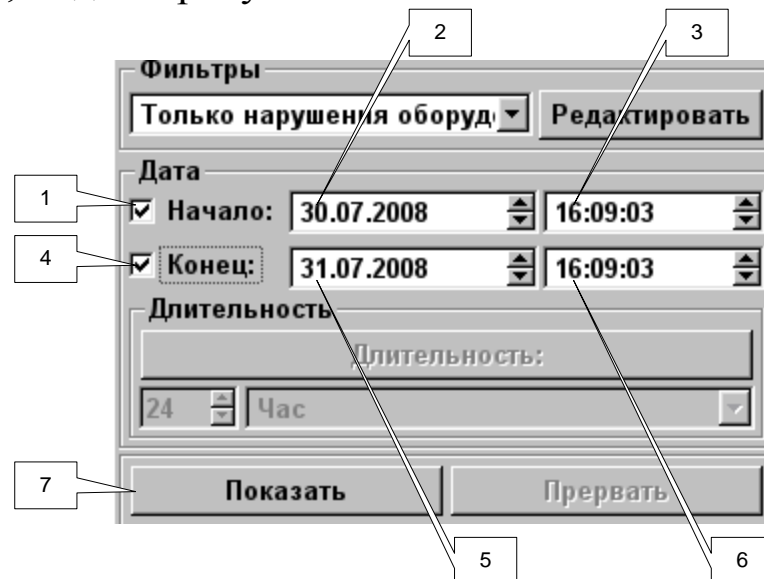


Рисунок 4.59 – Перегляд подій від часу $T_{\text{нач}}$ до часу $T_{\text{кін}}$

- включити вибір часу початку (посилання 1), ввести дату і час $T_{\text{нач}}$ (посилання 2, 3);
- включити вибір часу кінця (посилання 4), ввести дату і час $T_{\text{кін}}$ (посилання 5, 6);
- натиснути кнопку «Показать» (посилання 7).

Варіант В використовується в тому випадку, коли необхідно переглянути всі події, що відбулися до часу $T_{\text{кін}}$ протягом часу $T_{\text{інт}}$. Для цього необхідно, згідно з рисунком 4.60:

- відключити, якщо попередньо був включений, вибір початку часового інтервалу (посилання 1);
- включити вибір часу кінця (посилання 2), ввести дату і час $T_{\text{кін}}$ (посилання 3, 4);

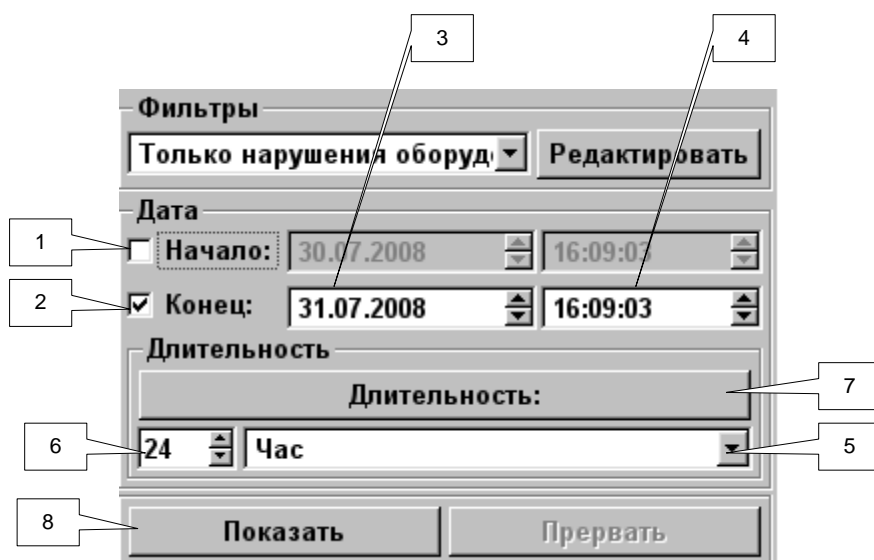


Рисунок 4.60 – Перегляд подій до часу $T_{\text{кін}}$ протягом часу $T_{\text{інт}}$

- встановити одиниці вимірювання тривалості часового інтервалу $T_{\text{інт}}$ запропонованого списку натискаючи на кнопку (посилання 5);
- встановити тривалість часового інтервалу $T_{\text{інт}}$ в полі тривалості (посилання 6);
- натиснути кнопку «Длительность» (посилання 7);
- натиснути кнопку «Показать» (посилання 8).

Варіант Г використовується в тому випадку, коли необхідно переглянути всі події, що відбулися після часу $T_{\text{нач}}$ протягом часу $T_{\text{інт}}$. Для цього необхідно, згідно з рисунком 4.61:

- включити вибір часу початку (посилання 1), ввести дату і час $T_{\text{нач}}$ (посилання 2, 3);
- відключити, якщо попередньо був включений, вибір кінця часового інтервалу (посилання 4);
- встановити одиниці вимірювання тривалості часового інтервалу $T_{\text{інт}}$ запропонованого списку натискаючи на кнопку (посилання 5);
- встановити тривалість часового інтервалу $T_{\text{інт}}$ в полі тривалості (посилання 6);
- натиснути кнопку «Длительность» (посилання 7);
- натиснути кнопку «Показать» (посилання 8).

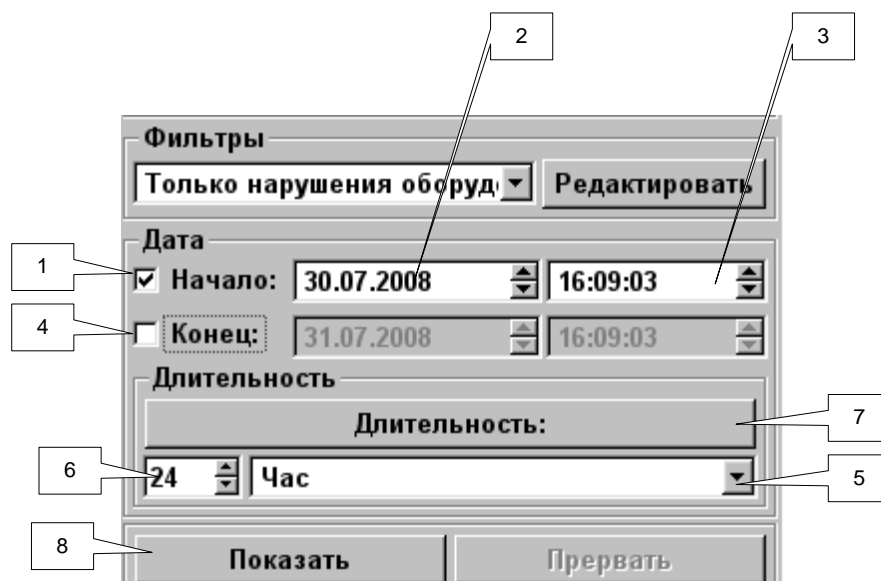


Рисунок 4.61 – Перегляд подій від часу $T_{\text{нач}}$ протягом часу $T_{\text{інт}}$

Використання фільтра при перегляді архіву порушень і подій необхідно в разі, коли в архіві є велика кількість повідомлень, і потрібно проаналізувати наявність певної групи подій. Використання фільтра в даному випадку дозволяє бачити повідомлення тільки по подіям, що цікавлять оператора.

Створення або редагування фільтра для перегляду повідомлень в архіві порушень і подій виконується на спеціальному відеокадрі. Виклик даного відеокадру відбувається при натисканні на кнопку «Редактировать» згідно рисунку 4.57.

Формат відеокадру для створення або редагування фільтра наведений на рисунку 4.62. Номери посилань при описі елементів даного відеокадру будуть вказуватися в круглих дужках ().

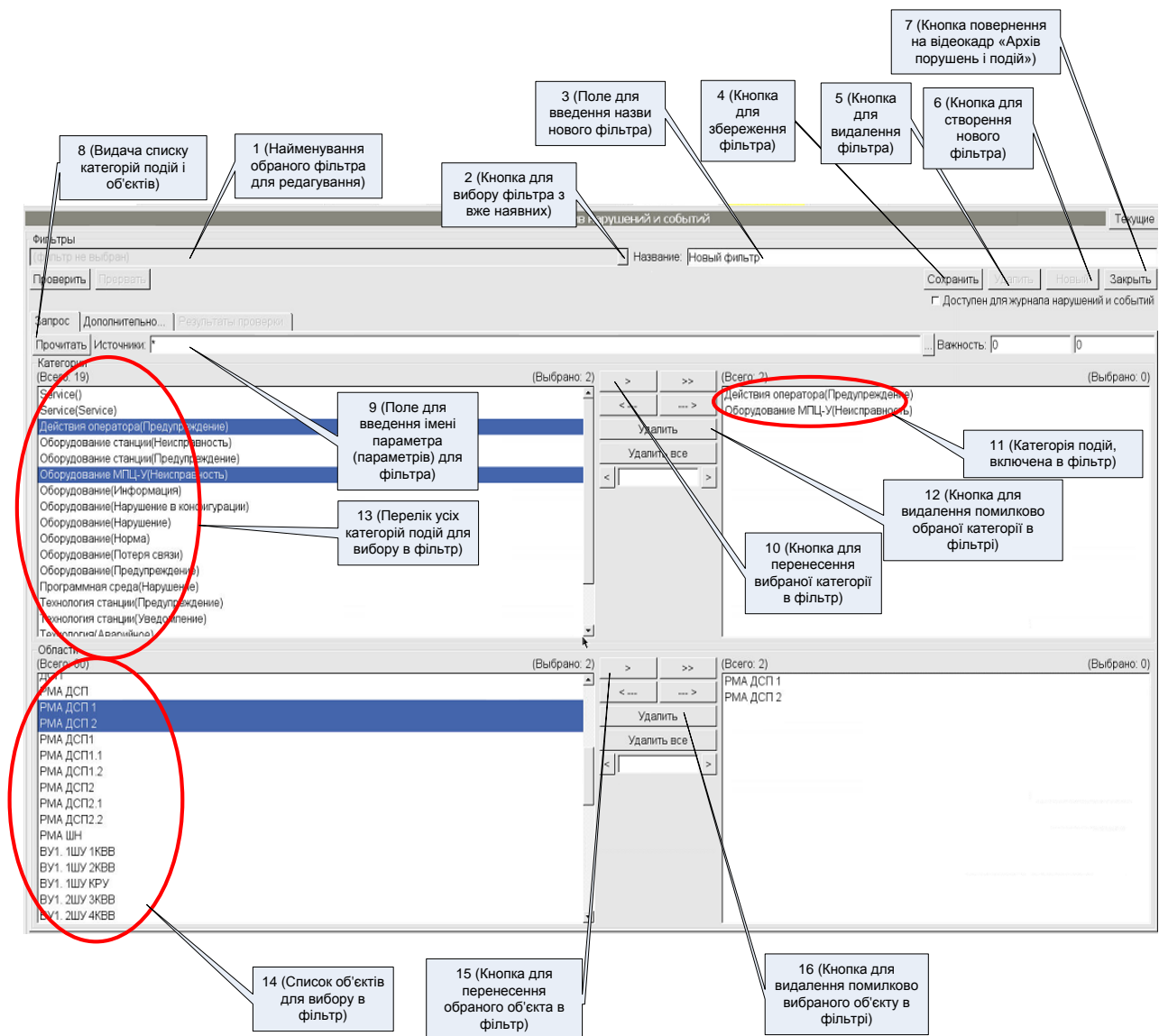


Рисунок 4.62 – Формат відеокадру для створення (редагування) фільтра

Для редагування раніше створеного фільтра необхідно:

- вибрати раніше створений фільтр зі списку, що розкривається, при натисканні кнопки (2);
- виконати дії по зміні (редагуванню) умов фільтра;
- зберегти фільтр, натиснувши кнопку «Сохранить» (4).

Для створення нового фільтра необхідно:

- натиснути кнопку «Новый» (6);
- ввести назву нового фільтра в полі «Название фильтра» (3);
- вибрати необхідні умови фільтра;
- зберегти фільтр, натиснувши кнопку «Сохранить» (4).

Можливі такі варіанти умов для фільтрів:

- за категоріями подій;

- з обладнання (об'єктам);
- за категоріями подій і обладнанню;
- по одному або декількох джерел (параметрам).

Для організації фільтра за категоріями подій необхідно:

- натиснути кнопку «Фильтры серверов» (8) для виведення списку категорій подій (13), а також обладнання (об'єктів) (14);
- в отриманому списку (13) відзначити необхідні категорії, встановивши покажчик на кожну з необхідних категорій і натиснувши ліву кнопку маніпулятора. При цьому обрані категорії подій виділяються кольором;
- натиснути кнопку (10) для перенесення вибраних категорій у фільтр.

Для організації фільтра подій з обладнання (об'єктам) необхідно:

- натиснути кнопку «Фильтры серверов» (8) для виведення списку обладнання (об'єктів) (14), а також категорій подій (13);
- в отриманому списку (14) відзначити необхідні обладнання (об'єкти), встановивши покажчик на кожен і натиснувши ліву кнопку маніпулятора. При цьому вбрання обладнання (об'єкти) виділяються кольором;
- натиснути кнопку (15) для перенесення вибраного обладнання (об'єктів) у фільтр.

Примітка - При необхідності можна виконати перевірку всіх подій (повідомлень), що потрапили в створений фільтр. Для цього необхідно натиснути кнопку «Проверить фильтр». Після цього всі можливі повідомлення з даного фільтру будуть виведені на екран. Після перегляду повідомлень для повернення на відеокадр створення фільтра необхідно натиснути кнопку «Закрыть».

Можлива організація фільтра одночасно за категоріями подій і устаткуванню (об'єктам). Послідовність дій при цьому повністю відповідає зазначеним раніше.

Для організації фільтра подій за одним або кількома джерелами (параметрами) необхідно в полі (9) ввести ідентифікатор одного або декількох параметрів, розділених комою. При введенні ідентифікаторів параметрів допускається використання:

- знака «?» Для вказівки будь-якого символу в ідентифікаторі параметра;
- знака "*" для вказівки будь-якої послідовності символів в імені параметра.

Відеокадр «Архів параметрів» (далі - «Тренд») призначений для перегляду значень будь-яких параметрів МПЦ-У, що зафіксовані і зберігаються у вигляді архіву параметрів в АРМ-Ц ШН СКД. Максимальний час зберігання даних в архіві параметрів - не більше семи діб.

Для переходу на відеокадр «Тренд» з будь-якого відеокадру необхідно виконати наступну послідовність дій:

- натиснути кнопку «Меню», що знаходиться в області ПКН;
- вибрати з випадаючого меню рядок «Архів параметрів»;
- натиснути ліву кнопку маніпулятора.

Формат відеокадру «Тренд» наведений на рисунку 4.63.

Для того, щоб переглянути значення параметрів, необхідно створити групу, яка містить ідентифікатори необхідних параметрів. Групи параметрів об'єднуються в набори груп параметрів.

Кожна група параметрів, а також набори груп параметрів мають своє найменування.

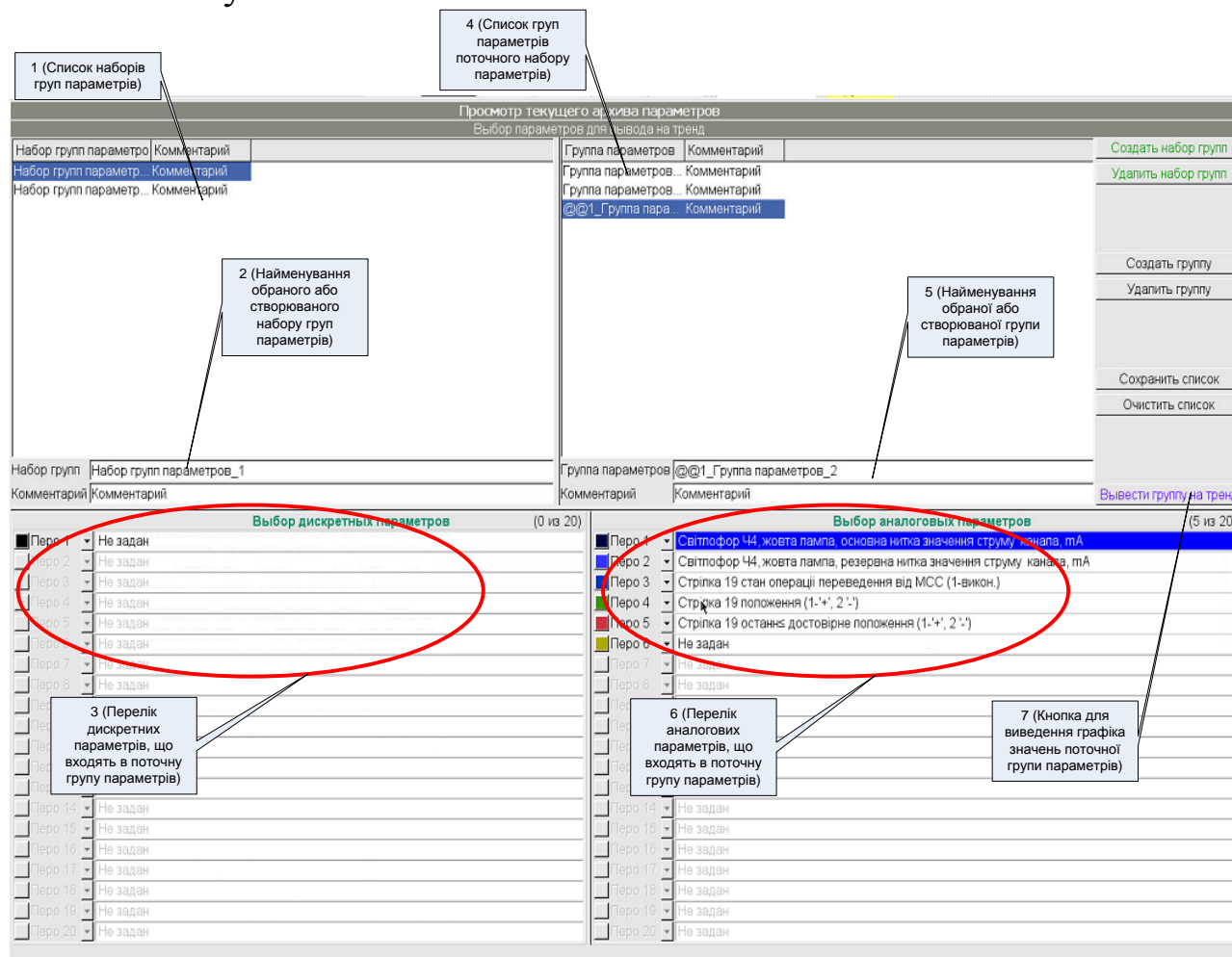


Рисунок 4.63 – формат відеокадру «Тренд»

У лівій частині відеокадру, згідно з рисунком 4.63, знаходиться список наборів груп параметрів (1). У правій частині - список груп параметрів, що входять в поточний набір груп параметрів. У нижній частині відеокадру знаходяться імена описувачів параметрів (аналогових і дискретних), що входять в поточну групу параметрів.

Примітка - до дискретних відносяться параметри, що приймають значення 0 або 1. Всі інші параметри відносяться до аналогових.

Описувач параметра включає в себе:

- найменування параметра;
- колір пера, що використовується при візуалізації значень даного параметра на графіку.

Створення групи параметрів включає в себе наступні дії:

- створення нового набору параметрів, якщо це необхідно;
- створення групи параметрів у поточному наборі параметрів.

Примітка - При створенні наборів груп, а також груп параметрів рекомендується включати в набір груп функціонально близькі групи параметрів. Це спрощує навігацію по групах параметрів при великій їх кількості.

Для того, щоб створити новий набір груп параметрів, необхідно виконати наступні дії згідно з рисунком 4.63:

- натиснути кнопку «Создать набор групп»;
- в полі (2) ввести «функціональне» найменування набору груп, що створюється;
- при необхідності в полі «Коментарі» можна додати додаткову інформацію, що стосується набору груп, що створюється.

Для того, щоб створити нову групу параметрів у поточному наборі груп, необхідно виконати наступні дії згідно з рисунком 4.63:

- виділити поточний набір груп в (1), встановивши на нього покажчик і натиснувши ліву кнопку маніпулятора;
- натиснути кнопку «Создать группу»;
- в полі (5) ввести «функціональне» найменування групи параметрів, що створюється;
- при необхідності в поле «Комментарии» можна додати додаткову інформацію, що стосується групи параметрів, що створюється;
- включити в групу параметрів необхідні аналогові й дискретні параметри;

- натиснути кнопку «Сохранить список».

Включення першого аналогового параметра в групу виконувати в такій послідовності згідно з рисунком 4.64:

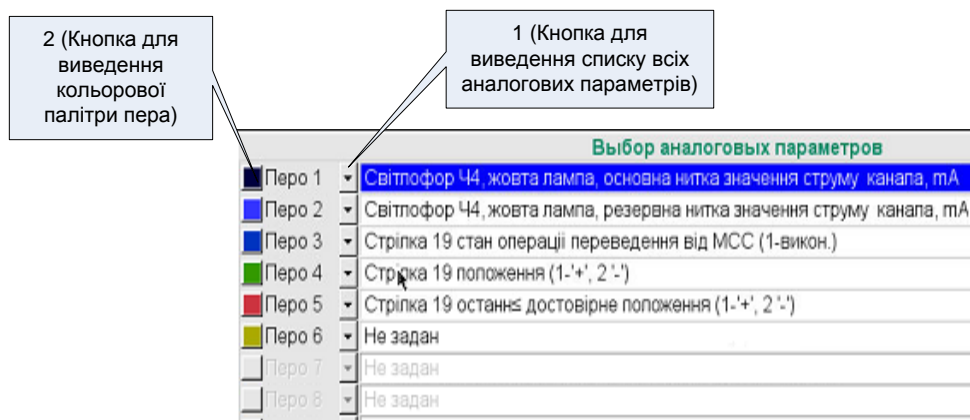


Рисунок 4.64 – Включення в групу аналогових параметрів

- натиснути кнопку (1) для виведення списку всіх аналогових параметрів;
- із запропонованого списку вибрати необхідний параметр;
- при необхідності зміни кольору пера для даного параметра натиснути на кнопку (2);
- із запропонованої кольоровій палітри вибрати колір для пера.

Аналогічно включається до групи другий і т.д. аналогові параметри. До групи може бути включено до 20 аналогових параметрів.

Включення в групу дискретних параметрів виконується також, як і аналогових. До групи може бути включено до 20 дискретних параметрів. Після того, як група створена, виведення графіка значень для параметрів групи виконується при натисканні на кнопку (7) «Вивести групу на тренд» (рисунок 4.63). Приклад відеокадра з графіком значень параметрів групи показаний на рисунку 4.65.

При роботі з графіком значень параметрів (рисунок 4.64) забезпечені наступні можливості:

- вибір набору груп параметрів, групи параметрів;
- зміна часового інтервалу для перегляду графіка;
- зміна масштабу для графіка, як за часом, так і за значенням параметрів;

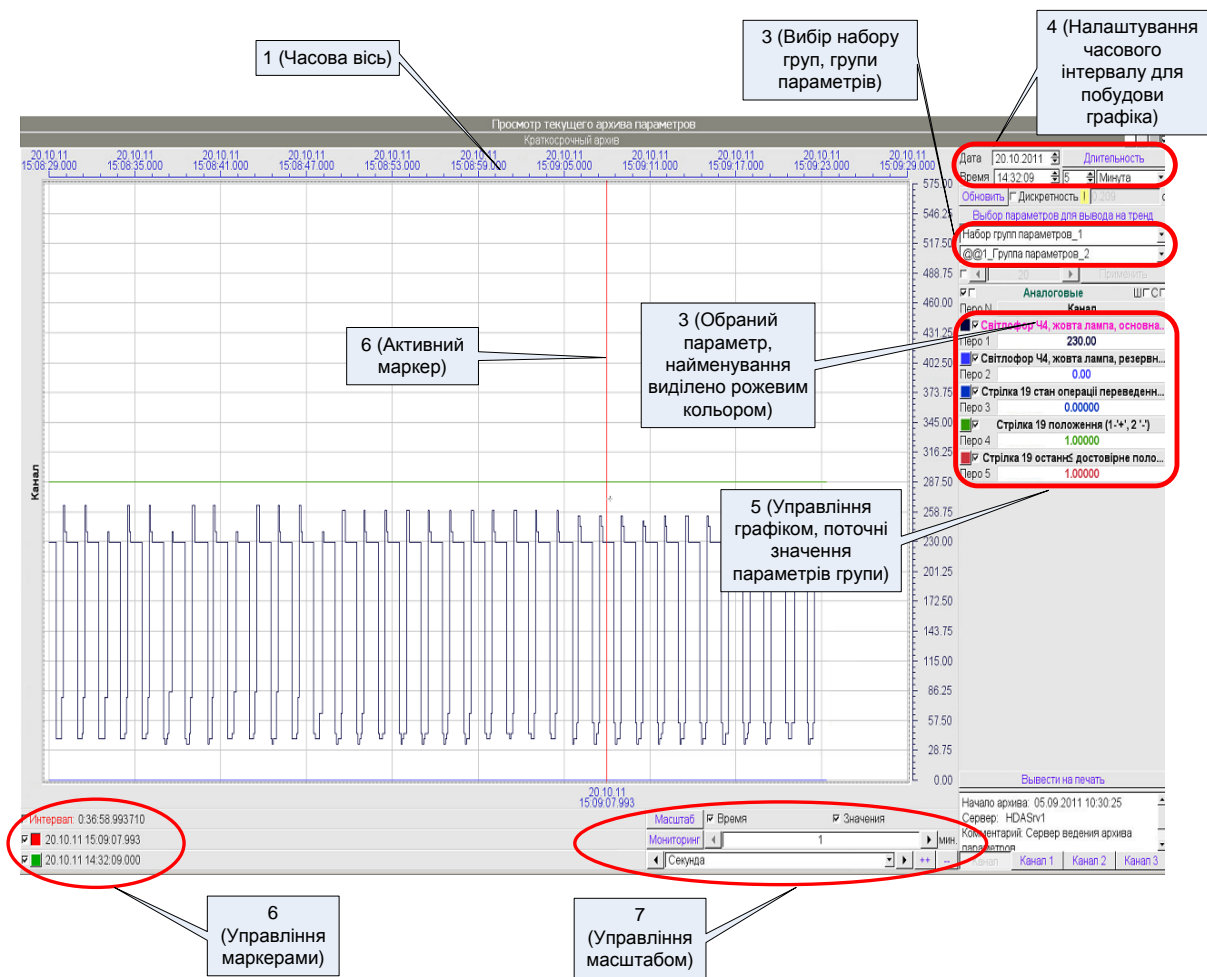


Рисунок 4.65 – Приклад відеокадра з графіком параметрів

- відключення / включення графіка для будь-яких параметрів групи (при більш ніж одному параметрі в групі);
- побудова графіків значень параметрів, як в одній загальній системі координат, так і окремо для кожного значення з виділенням для кожного параметра своєї області побудови, що не перетинається з іншими параметрами;
- зміна кольору графіка для будь-якого параметра групи;
- отримання значень в числовому вигляді для всіх параметрів групи в будь-якій точці заданого часового інтервалу за допомогою установки активного маркера;
- вимірювання довжини часового інтервалу між будь-якими двома точками значень з точністю 100 ms;
- переміщення вліво або вправо по часовій осі на заданий час;
- включення моніторингу для параметрів групи.

Перебуваючи на відеокадрі з графіком параметрів, можна виконувати вибір набору груп параметрів і груп параметрів одним із таких способів:

- натисканням кнопки «Вибір параметрів для виведення на тренд», після чого викликається відеокадр «Архів параметрів» згідно з рисунком 4.63;
- використовуючи поля для вибору (3) відповідно до рисунку 4.66.

Існує два варіанти настройки часового інтервалу для перегляду значень параметрів групи:

- вибір інтервалу зазначеної тривалості, кінцем якого є поточний час (варіант 1);
- вибір інтервалу зазначеної тривалості, початком якого є заданий час (варіант 2).

Для вибору інтервалу часу за варіантом 1, необхідно виконати наступну послідовність дій, згідно з рисунком 4.66:

- натиснути кнопку (6) і із запропонованого списку вибрати одиницю виміру часового інтервалу;
- в полі (4) встановити тривалість часового інтервалу згідно з раніше вибраною одиницею вимірювання;
- натиснути кнопку (1) «Длительность», при цьому в полі (2) встановляться дата і час початку часового інтервалу;
- натиснути кнопку (3) "Обновить".

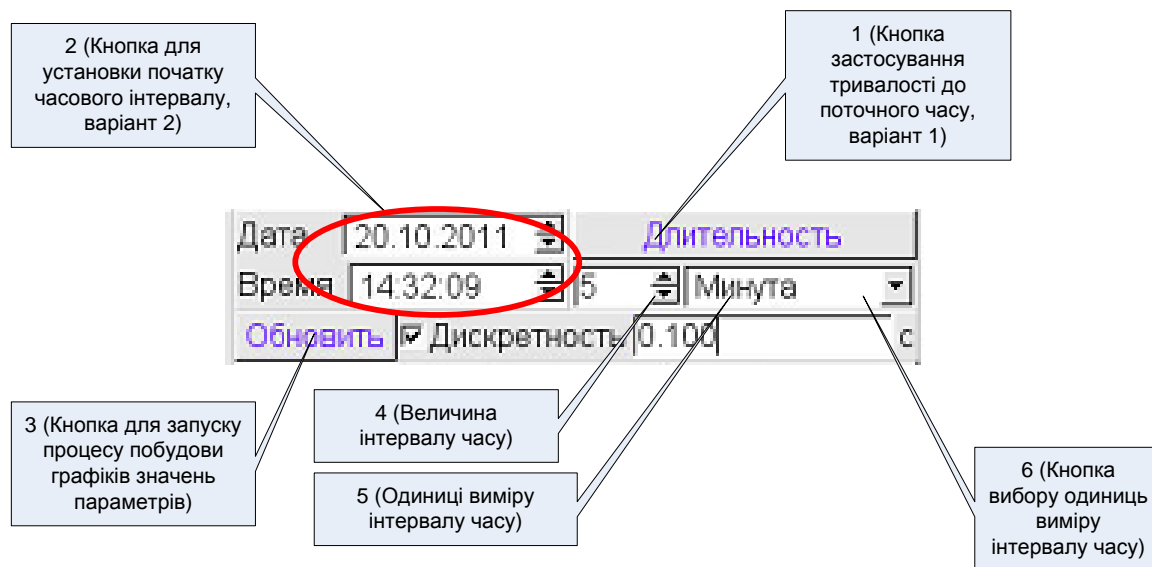


Рисунок 4.66 – Вибір часового інтервалу

Для вибору інтервалу часу за варіантом 2, необхідно виконати наступну послідовність дій, згідно з рисунком 4.66:

- в полі (2) встановити дату і час початку часового інтервалу;
- натиснути кнопку (6) і із запропонованого списку вибрати одиницю виміру часового інтервалу;
- в полі (4) встановити тривалість часового інтервалу згідно з раніше вибраною одиницею вимірювання;
- натиснути кнопку (3) "Обновить".

Для зміни масштабу виділеної області графіків одночасно по осі часу і по осі значень, необхідно (рисунок 4.67, передбачувана для масштабування область (4) виділена зеленим кольором):

- встановити прапорець включення масштабування по осі часу (1);
- встановити прапорець включення масштабування по осі значень (2);

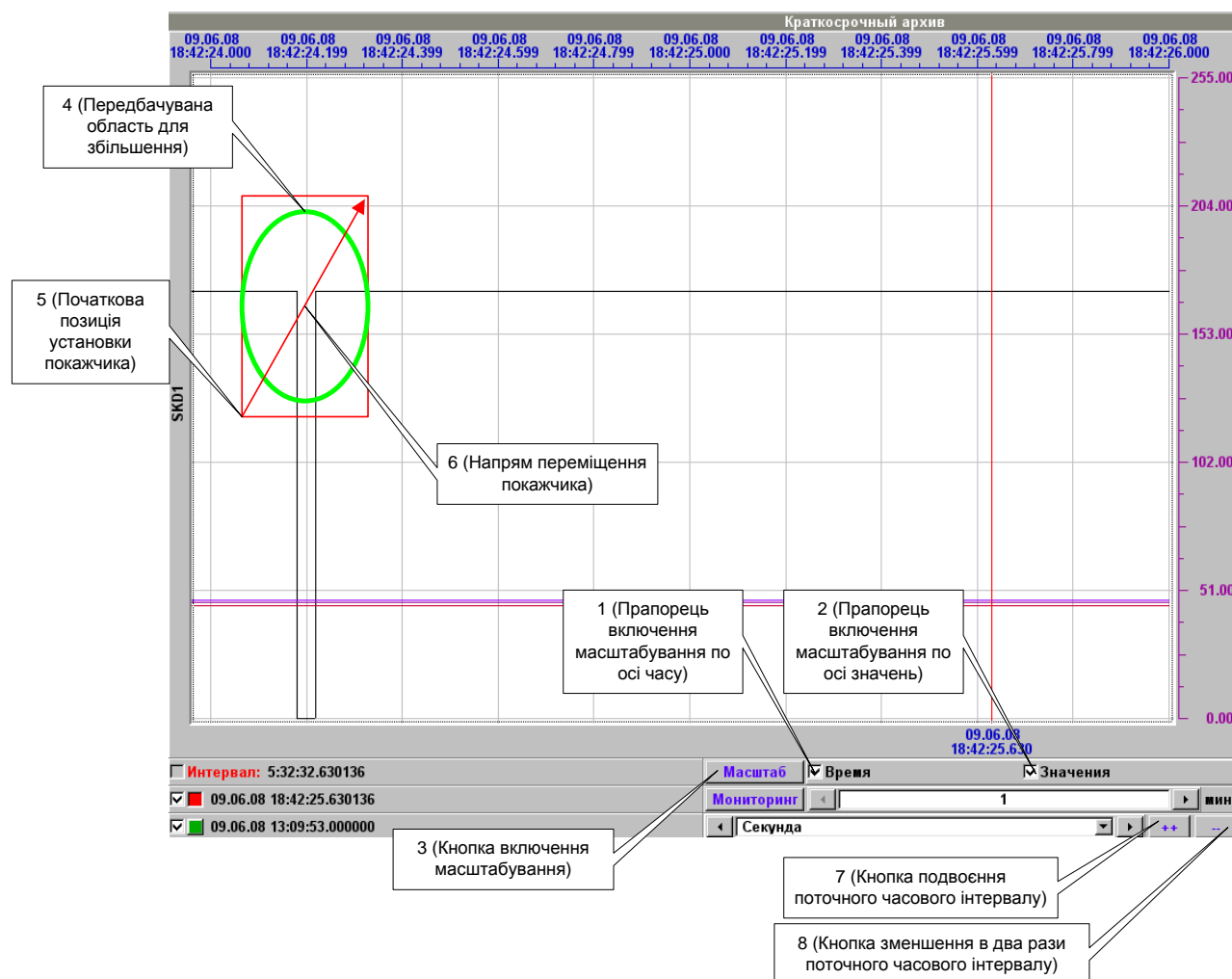


Рисунок 4.67 – Зміна масштабу відображення графіків

- натиснути кнопку «Масштаб» (3);
- встановити покажчик до верхньої або нижньої межі області (5);
- натиснути і не відпускати ліву клавішу маніпулятора;
- виконувати переміщення покажчика до тих пір, поки рамка виділеної області не прийме вигляд необхідної області для збільшення (6);
- віджати ліву клавішу маніпулятора;
- віджати кнопку «Масштаб» (3).

Процедуру масштабування можна виконувати кілька разів поспіль.

Для повернення до попереднього масштабу графіка необхідно натиснути клавішу «-» на алфавітно-цифровій клавіатурі.

При необхідності повернення до вихідного графіку (до виконання всіх операцій масштабування) досить встановити покажчик в будь-яке місце області побудови графіка і виконати швидко подвійне натискання на ліву кнопку маніпулятора.

Для зміни масштабу виділеної області графіків по осі часу, необхідно (рисунок 4.67, передбачувана для масштабування область (4) виділена зеленим кольором):

- встановити прапорець включення масштабування по осі часу (1);
- зняти прапорець включення масштабування по осі значень (2);
- далі, згідно діям, зазначеним раніше, починаючи з натискання кнопки «Масштаб» (3).

Для зміни масштабу виділеної області графіків по осі значень, необхідно (рисунок 4.67, передбачувана для масштабування область (4) виділена зеленим кольором):

- зняти прапорець включення масштабування по осі часу (1);
- встановити прапорець включення масштабування по осі значень (2);
- далі, згідно діям, зазначеним раніше, починаючи з натискання кнопки «Масштаб» (3).

При необхідності збільшення часового інтервалу в два рази відносно активного маркера використовується кнопка (7) відповідно до рисунка 4.67.

При необхідності зменшення часового інтервалу в два рази відносно активного маркера використовується кнопка (8) відповідно до рисунка 4.67.

При наявності великої кількості параметрів у групі може виникнути необхідність відключення / включення відображення графіка, як окремого параметра (параметрів), так і всіх параметрів аналогового або дискретного типів, що входять у групу. Керуючі елементи (2) і (3) для виконання даних операцій наведені на рисунку 4.68.

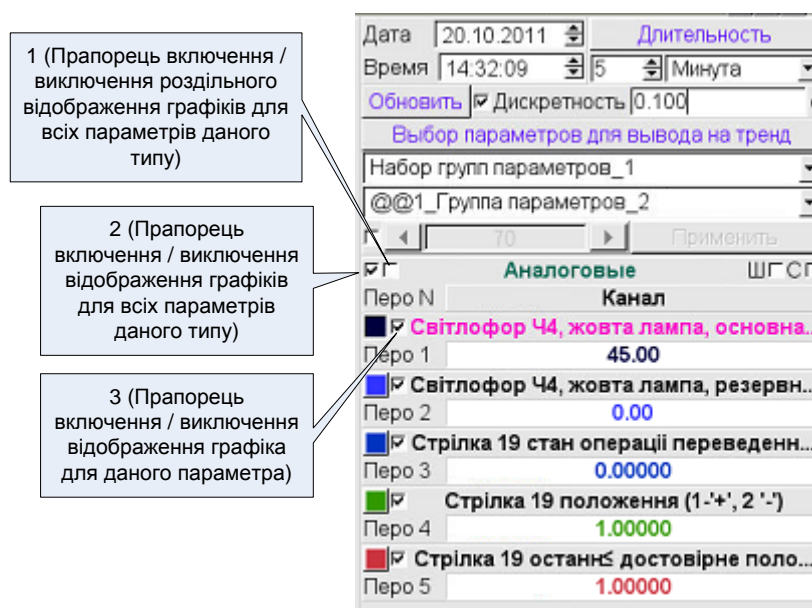


Рисунок 4.68 – Елементи управління відображеннями графіків параметрів

При наявності великої кількості параметрів у групі, а також необхідності аналізу взаємозалежності параметрів є можливість роздільного відображення графіків параметрів (в індивідуальній для кожного параметра системі координат). Для цього використовується прапорець (1), згідно з рисунком 4.68.

Для отримання всіх значень параметрів групи в числовому вигляді в будь-який момент часу, згідно з рисунком 4.69, використовується активний маркер (2), який встановлюється при наведенні покажчика в потрібну точку графіка і подальшого натискання лівої кнопки маніпулятора. При цьому в області (1) відображаються значення параметрів, що відповідають положенню

активного маркера. В області (5) відображається дата і час, що відповідають положенню активного маркера.

Для вимірювання часового інтервалу між двома важливими значеннями параметрів необхідно, згідно з рисунком 4.69, виконати наступні дії:

- встановити активний маркер (наприклад, червоний) на початок вимірюваного інтервалу;
- включити, якщо був відключений другий маркер (зелений) і зробити його активним;
- встановити зелений маркер в кінець вимірюваного інтервалу.

Після виконання зазначених дій в області (4), згідно з рисунком 4.69, відобразиться значення вимірюваного часового інтервалу з точністю до 20 ms.

Якщо наявний масштаб відображення графіків параметрів не дозволяє точно визначити величину часового інтервалу, спочатку потрібно змінити масштаб відображення, а потім повторити процедуру визначення часового інтервалу.

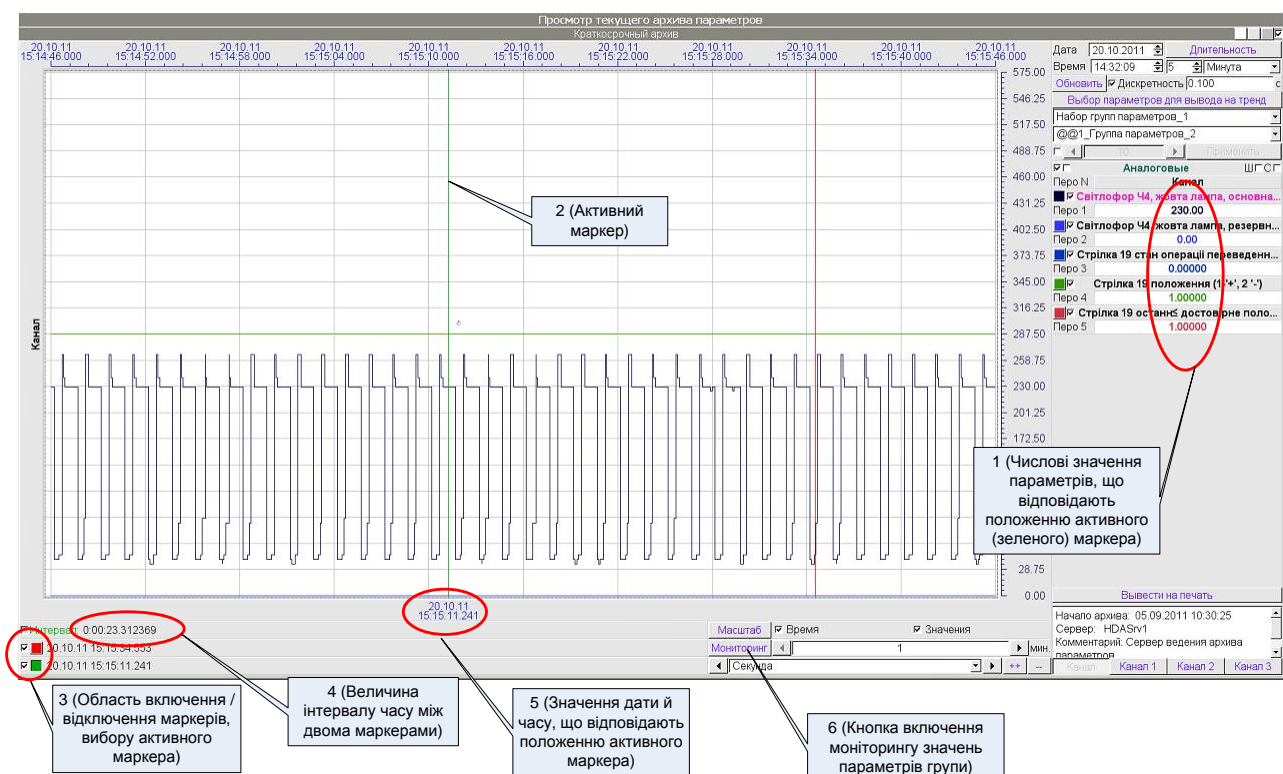


Рисунок 4.69 – Отримання значень параметрів, вимірювання часових інтервалів

Кнопка (9) «Моніторинг», згідно з рисунком 4.69, призначена для побудови графіків параметрів групи в реальному часі. При цьому в області (1) відобразатимуться останні значення параметрів, незалежно від положення активного маркера.

4.2.6 Сервісні операції. У процесі роботи АРМ-Ц ШН СКД забезпечує формування на жорсткому диску наступної інформації:

- короткострокового архіву про зміну всіх параметрів МПЦ-У, час накопичення - не менше 168 годин;
- довготривалого архіву текстових повідомлень про порушення і події, час накопичення - не менше 365 днів.

Будь яка архівна інформація, що зберігається на жорсткому диску АРМ-Ц ШН СКД, може бути перенесена на зовнішній flash-носій для подальшого перегляду та аналізу на Windows-ПЕОМ.

Відеокадр «Копирование» призначений для збереження на зовнішньому носії будь якої архівної інформації що зберігається в АРМ-Ц ШН СКД.

Для переходу на відеокадр «Копирование» з будь-якого відеокадру необхідно виконати наступну послідовність дій:

- натиснути кнопку «Меню», що знаходиться на ПКН;
- вибрати з спадаючого меню рядок «Копирование архивов»;
- натиснути ліву кнопку маніпулятора.

Формат відеокадру «Копирование» наведено на рисунку 40.

Після виклику відеокадру копіювання архівів (рисунок 40), необхідно встановити flash-накопичувач у відповідний USB-роз'єм і виконати наступну послідовність дій, згідно з рисунком 4.70:

- вибрати тип архівів для копіювання (посилання 1). Для аналізу подій і порушень необхідно вибрати «Архів порушень і подій» (обов'язково) і «Короткостроковий архів» (за вимогою);
- включити дату початку та дату кінця (посилання 2) для архівної інформації. Якщо дату початку і кінця не включати, то вибрані за посиланням 1 архіви копіюються повністю;
- якщо був включений вибір дати початку і кінця, то необхідно ввести у відповідних полях (посилання 3) дату початку та дату кінця;
- ввести у відповідних полях (посилання 4) час початку і час кінця;

- вибрати тип носія для копіювання натисканням на кнопку «▼» (посилання 5) і подальшим вибором рядка «/ dev/sdb1 (Змінний носій)»;
- для виконання оцінки розміру архівної інформації, що підлягає копіюванню, необхідно натиснути кнопку «Оцінити розмір» (посилання 6). Значення розміру з'явиться в полі, зазначеному посиланням 7. Якщо згадана інформація не поміщається на зовнішній носій, то необхідно зменшити часовий інтервал для архівної інформації (посилання 3, 4);
- якщо необхідна інформація поміститься на зовнішній носій, то необхідно натиснути на кнопку «Копировать» (посилання 8);
- поточний стан процесу копіювання буде відображатися в полі, зазначеному посиланням 9.

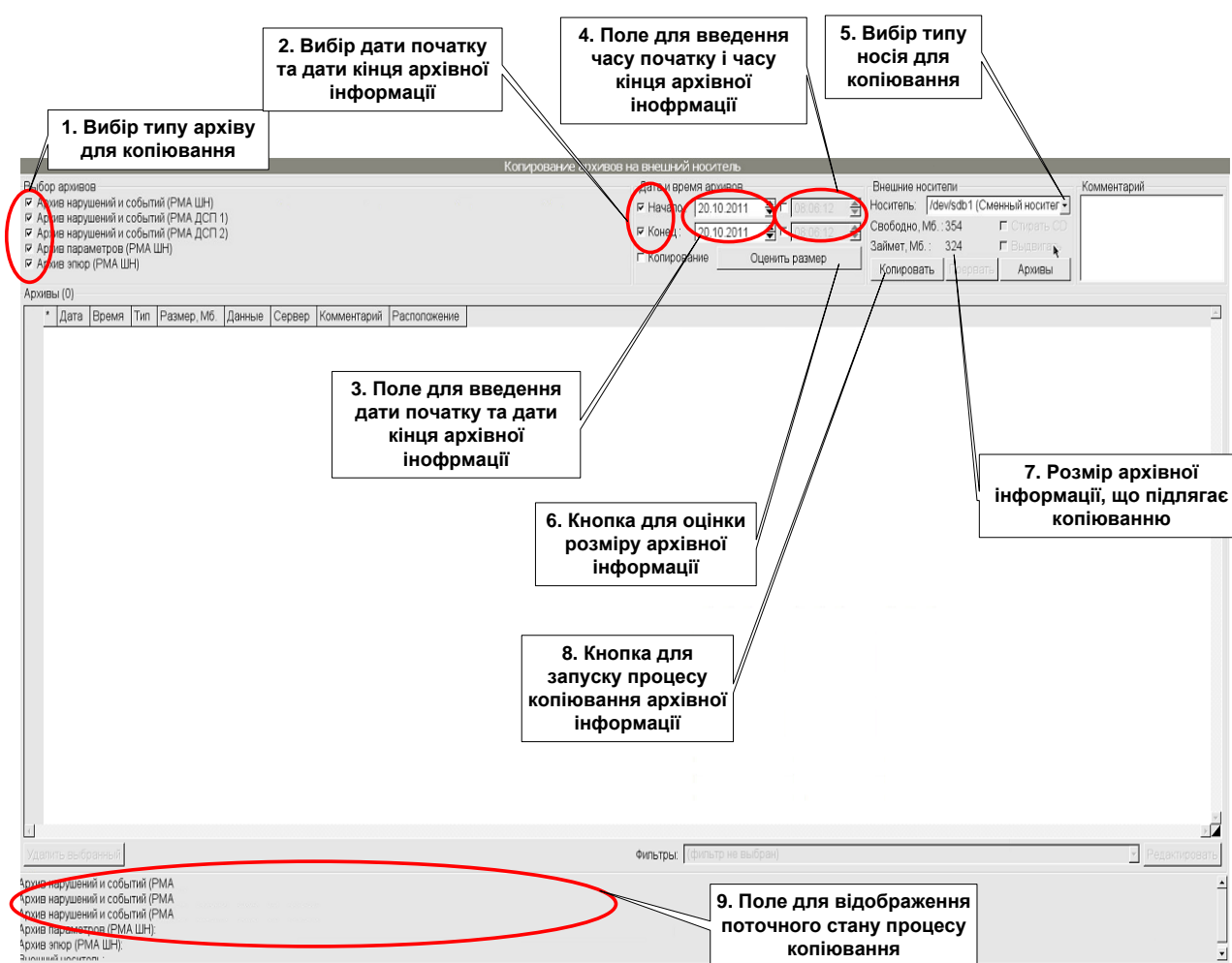


Рисунок 4.70 – Формат видеокадру «Копирование»

Процес копіювання архівної інформації включає в себе наступні етапи, що виконуються автоматично і відображаються у вікні поточного стану (посилання 10):

- упаковка архівної інформації;
- запис на зовнішній носій;
- від'єднання зовнішнього носія.

Після виконання від'єднання зовнішнього носія можна витягати його з відповідного USB-роз'єму.

Вся архівна інформація записується в папку «EDSArchive», що створюється автоматично при копіюванні в кореневому каталозі зовнішнього носія.

Примітка - Для відправки розробникам МПЦ-У електронною поштою архівної інформації необхідно попередньо упакувати папку EDSArchives.

Тестові питання до розділу 4

1. Які об'єкти позначаються на колійному розвитку (КР) станції в АРМ-Ц ДСП?

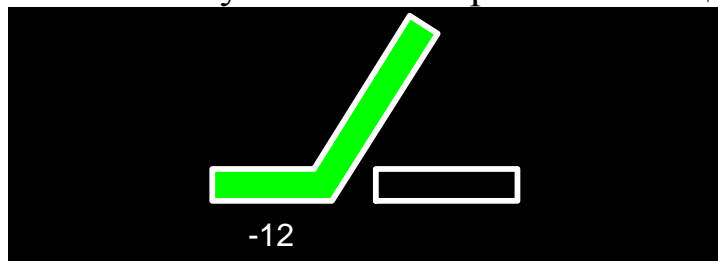
- 1.1. Світлофори, секції, колії, ділянки, стрілки, покажчики напрямку руху на коліях перегонів.
- 1.2. Світлофори, рейкові кола, стрілки, покажчики напрямку руху на коліях перегонів, ізолюючі стики.
- 1.3. Світлофори, рейкові кола, стрілки, маршрутні вказівники, ізолюючі стики.
- 1.4. Світлофори, ізольовані секції, стрілки, ізолюючі стики.

2. Що позначає наступний індикатор на панелі контролю основних параметрів:



- 2.1. Несправність МПЦ-У але система виконує свої функції.
- 2.2. Несправність МПЦ-У, система перейшла в захисний стан.
- 2.3. МПЦ-У в робочому стані.
- 2.4. МПЦ-У в справному стані.

3. Що означає наступний стан стрілки та секції:



- 3.1. «Вільна» і «замкнута» в поїзному маршруті СС, стрілка знаходиться в плюсовому положенні.
- 3.2. «Вільна» і «замкнута» в поїзному маршруті СС, стрілка знаходиться в мінусовому положенні.
- 3.3. «Вільна» і «замкнута» в маневровому маршруті СС, стрілка знаходиться в мінусовому положенні.
- 3.4. «Вільна» і «незамкнута» в поїзному маршруті СС, стрілка знаходиться в мінусовому положенні.

4. Яким чином на АРМ-Ц ДСП здійснюється підтвердження невідповідальних команд?

- 4.1. Під текстовою розшифровкою команди яка буде виконана натискається кнопки «Виконати».
- 4.2. Водиться випадково згенероване тризначне число, та нажимається кнопки «Виконати».
- 4.3. Під текстовою розшифровкою команди яка буде виконана натискається кнопка з аббревіатурою команди.
- 4.4. Водиться випадково згенероване тризначне число, та натискається кнопка з аббревіатурою команди.
5. Що позначає така аббревіатура команди «СЕИР»?
 - 5.1. Установка блокування секції.
 - 5.2. Відміна блокування секції.
 - 5.3. Скасування шунта секції.
 - 5.4. Штучне розмикання секції.
6. Які стани подій фіксуються на АРМ-Ц ДСП?
 - 6.1. Порухення, попередження, повідомлення.
 - 6.2. Технологія, обладнання, дії оператора.
 - 6.3. Завдання, скасування, розмикання.
 - 6.4. Встановлення, відміна, повернення.
7. Яким чином здійснюється управління з АРМ-Ц ШН СКД?
 - 7.1. По аналогії з АРМ-Ц ДСП.
 - 7.2. По аналогії з АРМ-Ц ДСП, але не всі команди управління.
 - 7.3. Управління здійснюється тільки для відповідальних команд.
 - 7.4. Управління не здійснюється.
8. Які типи елементів динаміки відображаються на відеокадрі АРМ-Ц ШН СКД?
 - 8.1. Колірні індикатори станів, текстові або числові індикатори значень і станів, текстові або числові індикатори значень.
 - 8.2. Колірні індикатори станів, текстові або числові індикатори значень.
 - 8.3. Колірні індикатори станів, текстові або числові індикатори значень і станів.
 - 8.4. Текстові або числові індикатори значень і станів, текстові або числові індикатори значень.
9. Що позначає наступне умовне графічне відображення стану ПАБ:



- 9.1. Недостовірність даних про отримання згоди сусідньої станції на відправлення.
- 9.2. Не отримано згоди сусідньої станції на відправлення.
- 9.3. Отримано згоду сусідньої станції на відправлення.
- 9.4. Недостовірність даних про відправлення поїзда.
10. Який тип подій у АРМ-Ц ШН СКД не вимагає формування текстового повідомлення при виникненні але зобов'язаний бути зафіксований в архіві параметрів?
 - 10.1. Зміна значення або стану параметра.
 - 10.2. Зміна стану об'єкта в штатному режимі роботи.
 - 10.3. Звернення уваги на особливий стан об'єкта.
 - 10.4. негайне втручання з боку обслуговуючого персоналу.
11. Скільки варіантів вибору часового інтервалу для перегляду подій існує у АРМ-Ц ШН СКД?
 - 11.1. Два варіанта.
 - 11.2. Три варіанта.
 - 11.3. Чотири варіанта.
 - 11.4. П'ять варіантів.
12. Скільки дискретних параметрів можна включити до групи для виведення графіків?
 - 12.1. До 10 параметрів.
 - 12.2. До 20 параметрів.
 - 12.3. До 15 параметрів.
 - 12.4. До 7 параметрів.

5 МІКРОПРОЦЕСОРНЕ АВТОМАТИЧНЕ БЛОКУВАННЯ МАБ-У

5.1 Призначення та застосування

Мікропроцесорне автоматичне блокування (МАБ-У) представляє собою систему інтервального регулювання та забезпечення безпеки руху поїздів на перегонах у реальному масштабі часу, забезпечення достовірності відображення інформації про поїзне положення на перегоні, розширеного контролю та діагностування технічних засобів залізничної автоматики, з урахуванням усіх вимог, що встановлюються ТЗ та Правилами технічної експлуатації залізниць України.

МАБ-У може застосовуватися на одноколійних, двоколійних та багатоколійних перегонах залізниць з автономною тягою, електротягою постійного та змінного струмів.

Для забезпечення заданої пропускної спроможності на перегоні, останній поділяється на ділянки колії (блок-ділянки), що огорожуються світлофорами.

Довжина блок-ділянок та розташування світлофорів на перегоні визначаються на підставі проведених тягових розрахунків з дотриманням вимог п. 6.5 ПТЕ.

У якості рейкових кіл колій перегону застосовуються типові тональні рейкові кола без ізолюючих стиків і з кодуванням їх сигналами АЛСН.

Технічні засоби МАБ-У можуть розташовуватися сумісно з обладнанням мікропроцесорної централізації виробництва ПрАТ «СНВО «Імпульс» (МПЦ-У), інших МПЦ або релейних ЕЦ в одному або в окремих приміщеннях, що відповідають вимогам до даної категорії приміщень або у транспортабельних модулях (наприклад, ЕЦ-ТМ). При необхідності, якщо довжина перегону не дозволяє управляти зі станції колійним обладнанням АБ (перегін понад 24 км), технічні засоби МАБ-У можуть бути розташовані в транспортабельному модулі на середині перегону.

Технічні засоби МПЦ-У забезпечують безпосереднє дистанційне управління об'єктами управління та контролю, що розташовані на перегоні (світлофор, залізничний переїзд, рейкові кола, кодування рейкових кіл та інше) та ув'язку між станціями, що обмежують даний перегін з обох сторін.

За принципами реалізації логіки автоматичного блокування МАБ-У може бути інтегрованою в пристрої МПЦ-У - логіка функціонування реалізується на апаратних засобах МПЦ-У станцій, що обмежують даний перегін або автономною - логіка функціонування реалізується на окремих апаратних засобах, при цьому як правило передбачається застосування окремих пристроїв живлення для забезпечення надійності та незалежності від пристроїв живлення ЕЦ.

За принципом побудови електроживлення об'єктів управління та контролю в залежності від місця розташування об'єктів МАБ-У забезпечує можливість застосування змішаного живленням - застосування для різних об'єктів управління та контролю магістрального електроживлення (від живильних пристроїв, розташованих в технологічних приміщеннях станцій) або місцевого електроживлення (від високовольтних ліній повздожнього електроживлення пристроїв залізничної автоматики перегону), у тому числі акумуляторного резерву.

Для досягнення необхідних показників надійності роботи МАБ-У в структурі побудови застосовується гаряче резервування керуючої апаратури.

5.2 Концепція побудови

Загальні рішення щодо побудови МАБ-У:

– модульний принцип побудови МАБ-У конкретного перегону, за рахунок зміни кількості пристроїв та за допомогою базового комплексу технічних засобів МАБ-У і програмного забезпечення (далі - ПЗ) МАБ-У;

– кожен з модулів є типовим елементом заміни (далі - ТЕЗ). Заміна модуля новим з аварійно-відновлювального запасу (далі – АВЗ) (Запасні інструменти та прилади (далі – ЗІП)) не вимагає виконання будь-яких дій з програмування чи налагодження;

– модулі зв'язку з об'єктами (далі – МЗО) – модуль світлофора, модуль кодування рейкових кіл, модулі опитування та управління реле тощо - виконують кінцеву функцію і при їх заміні не вимагають зміни схемних рішень;

– всі МЗО містять у своєму складі апаратно-програмні засоби для контролю та діагностування власного стану та контроль підключення до інших пристроїв (контроль обриву нитки лампи

світлофора, контроль значення струму нитки лампи світлофора, контроль обриву, короткого замикання кіл, переплутування фаз силового живлення, контроль опору ізоляції жил кабелю відносно землі та інші);

- МЗО підключаються до дозволених на залізницях України постових та колійних пристроїв залізничної автоматики;

- приведення діючих пристроїв МАБ-У у відповідність до колійного розвитку перегону або до кількості колійних пристроїв СЦБ здійснюється з мінімальними витратами та без зміни принципів побудови МАБ-У;

- ув'язка з будь якими зовнішніми системами здійснюється із мінімальними витратами та без зміни принципів побудови МАБ-У;

- спеціальний комплект технічних та програмних засобів забезпечує комплексну перевірку функціонування МАБ-У конкретного перегону, схем ув'язки з прилеглими станціями;

- у якості апарату управління можуть бути задіяні існуючі пульти управління або автоматизовані робочі місця чергового по станції на основі робочих станцій промислового виконання;

- реєстрація, збір, обробка, архівація і відображення параметрів функціонування МАБ-У, постових та колійних пристроїв СЦБ, дій оператора;

- функції сервера контролю та діагностування здійснює автоматизоване робоче місце електромеханіка (далі - АРМ-Б ШН СКД) на основі окремої робочої станції промислового виконання або АРМ-Ц ШН СКД зі складу МПЦ-У;

- апаратне обладнання МАБ-У розміщується залежно від кількості шаф у приміщеннях або контейнерних модулях необхідних розмірів.

Основні рішення щодо забезпечення надійності технічних засобів МАБ-У:

- передача команд щодо управління у пристрої зв'язку з об'єктом та приймання контрольної-діагностичної інформації від них здійснюється за трьома радіальними незалежними оптичними лініями зв'язку;

- передача команд від апарату управління в три канали центрального пристрою контролю і управління та приймання контрольної-діагностичної інформації в апараті управління від трьох

каналів центрального пристрою контролю і управління здійснюється за допомогою дубльованої радіальної мережі;

- розширений контроль та діагностування технічних засобів МАБ-У;

- контроль та діагностування постових і колійних пристроїв сигналізації, централізації та блокування (далі – СЦБ);

- виявлення відмов і передвідмовних станів пристроїв МАБ-У, постових та колійних пристроїв СЦБ.

Основні рішення щодо забезпечення ремонтпридатності МАБ-У:

- розміщення основної апаратури у конструктивно та функціонально закінчених змінних модулях у вигляді ТЕЗ;

- відновлення справного стану МАБ-У здійснюється силами експлуатаційного штату, який попередньо пройшов навчання у Розробника та здав відповідний залік. При відновленні виконується заміна приладів або пристроїв, які відмовили, справними з комплекту АВЗ (ЗІП), розміщених на посту ЕЦ, без переривання роботи всієї МАБ-У (без вимикання живлення);

- передача несправних пристроїв МАБ-У в сервісні служби Споживача (Розробника) для їхнього ремонту з дотриманням технологій, що використовуються при їхньому виробництві та зазначених у технічній документації на МАБ-У.

Основні рішення щодо забезпечення надійності програмного забезпечення МАБ-У:

- три обчислювальні канали центрального пристрою контролю і управління з мажоритарною обробкою інформації між каналами за принципом «2 з 3» та контролем розбіжностей між каналами;

- функціональне ПЗ створюється на основі закінчених типових функціональних блоків, які розроблюються та тестуються незалежно один від одного;

- використання функціональних блоків, що пройшли опробування у складі МПЦ-У;

- всі компоненти ПЗ мають модульну структуру. Текст кожного програмного блоку має прозору та чітку структуру для сприйняття та розуміння логіки функціонування як в цілому модуля, так і кожної його частини;

- повне функціональне тестування ПЗ на етапах розроблення, функціонування, модифікації за допомогою спеціалізованого тестового програмно-технічного комплексу;

- компоненти ПЗ забезпечують постійне самодіагностування та самоконтроль (контроль ділянок пам'яті, контроль допустимої тривалості виконання програми, контроль працездатності пристроїв МАБ-У) без впливу на виконання основних функцій;

- вся вхідна інформація, що використовується ПЗ, захищається від спотворення (контроль працездатності пристроїв обміну інформації, формування та перевірка контрольних сум на всіх рівнях обміну інформації, а також застосуванням методу голосування за принципом більшості);

- дотримання технології розробки ПЗ відповідно до ДСТУ 3918. Процес розроблення ПЗ виконується за етапами. Кожен етап завершується аналізом результатів та детально документується.

Основні рішення щодо забезпечення функційної безпечності технічних засобів МАБ-У:

- дублювання процесорів МЗО. При цьому процесори незалежно один від одного приймають команди і формують контрольню-діагностичну інформацію в три канали центрального пристрою контролю і управління, здійснюють обробку інформації і формування управляючих сигналів на об'єкт (світлофори, кодування рейкових кіл, реле тощо) за принципом «2 із 2» на апаратному рівні;

- реалізація процесорів МЗО на мікроконтролерах з різною архітектурою;

- перехід каналу контролю і управління конкретним об'єктом в захисний стан при порушенні в роботі центрального пристрою контролю і управління, пристроїв зв'язку з об'єктом.

Основні рішення щодо забезпечення функційної безпечності ПЗ МАБ-У:

- три обчислювальні канали центрального пристрою контролю і управління з мажоритарною обробкою інформації між каналами за принципом «2 з 3» та контролем розбіжностей між каналами. При цьому три обчислювальні канали незалежно один від одного здійснюють приймання, обробку інформації, ухвалення рішення про стан об'єктів і формування необхідних команд, щодо управління об'єктом. Крім того, обчислювальні канали центрального пристрою контролю і управління обмінюються даними між собою для прийняття рішень щодо управління;

– обробка і виконання команд щодо управління від трьох каналів центрального пристрою контролю і управління в пристроях зв'язку з об'єктом здійснюється за принципом мажоритарної логіки «2 із 3». У разі порушення роботи в одному із каналів центрального пристрою контролю і управління (наявність розбіжності даних з іншими каналами) здійснюється логічне відключення даного каналу та пристрій зв'язку з об'єктом продовжує обробку і виконання команд від двох справних напрямків за принципом «2 із 2»;

– контрольна відповідальна інформація, яка приймається кожним з трьох каналів центрального пристрою контролю і управління від двох процесорів МЗО обробляється за принципом «2 із 2» та за результатами обробки приймається рішення щодо безпеки даних;

– загальна контрольна-діагностична інформація (не впливає на функційну безпеку), яка приймається кожним з трьох каналів центрального пристрою контролю і управління від двох процесорів МЗО обробляється за принципом «1 із 2»;

– реалізація процесорів МЗО на мікроконтролерах з різним ПЗ, яке розроблене двома незалежними програмістами та виконує однакові функції;

– аналіз результатів контролю та діагностування, з переходом окремих компонентів у безпечний або захисний стан при виникненні порушень;

– комплексний захист інформації від спотворень;

– застосування програмних модулів, які пройшли випробування у складі МПЦ-У;

– застосування алгоритмічно-відпрацьованих програмних модулів, які використовуються відповідно до колійного розвитку перегону;

– проведення верифікації ПЗ МАБ-У на всіх етапах життєвого циклу ПЗ: розробки комплексних проектних рішень та вимог до ПЗ, проектування, кодування, інтеграції, супроводження.

– проведення верифікації ПЗ МАБ-У з урахування максимальної незалежності, а саме: проведення попередніх випробувань ПЗ виконується комісією, до якої входять незалежні фахівці Розробника, та відповідно до розроблених та затверджених програм і методик випробувань; верифікація кожного компонента ПЗ проводиться групою фахівців (фахівці окремого підприємства), які

адміністративно та фінансово незалежні від фахівців-розробників ПЗ; контроль якості розробки незалежним підрозділом Розробника щодо забезпечення якості продукції;

– наявність в мережевому протоколі взаємодії КРУ та МЗО перевірки проектної конфігурації МАБ-У: типу модуля, адресу місця встановленого модуля. При виявленні невідповідності встановлених модулів проектній конфігурації МАБ-У, КРУ ігнорує технологічну інформацію відносно модулів, які не відповідають проектній конфігурації.

Основні рішення щодо забезпечення функційної безпечності у разі помилок обслуговуючого та експлуатаційного персоналу:

– забезпечення відсутності небезпечних станів і відмов ТЗА МАБ-У у випадку вилучення їх під час технічного обслуговування, при припустимих змінах напруги в мережі електроживлення, вимиканнях та включеннях електроживлення основних та резервних пристроїв;

– наявність механічних елементів для кодування місць встановлення модулів та самих модулів відповідно до їх типів та адреса місця встановлення, які не дозволяють встановлювати модулі в неналежні місця, захищаючи від помилок обслуговуючого персоналу при заміні модулів;

– наявність механічних елементів у роз'ємах, які не дозволяють неправильно з'єднувати роз'єми та з'єднувати в неналежних місцях, захищаючи від помилок обслуговуючого персоналу при виконанні з'єднань;

– наявність конструкторського та технологічного маркування на всіх ТЗА МАБ-У, що запобігає можливості помилок при заміні складових частин та підключенні до пристроїв зовнішніх кабелів;

– відсутність виконання будь-яких дій з програмування чи налаштування модулів у разі заміни модуля на новий з аварійно-відновлювального запасу або з комплекту запасних частин, інструменту та приладів;

– закритий доступ до функцій перепрограмування модулів конструктивно та програмно без спеціалізованого комплексу технічних та програмних засобів.

Основні рішення щодо забезпечення захисту від несанкціонованого доступу до пристроїв МАБ-У:

– обладнання шаф і столів МАБ-У дверима, які замикаються та дверні замки мають пристосування для пломбування дверей;

- обладнання шаф і столів МАБ-У засобами автоматичного контролю закритого/відкритого стану дверей;
- обладнання модулів МЗО, КРУ та АРМ-Ц ДСП пристосуваннями для пломбування;
- захист зовнішніх інтерфейсних портів АРМ-Ц ДСП пристосуваннями для пломбування.

Основні рішення щодо забезпечення захисту від несанкціонованого доступу до ПЗ МАБ-У:

- надання функцій управління технологічними процесами на перегоні тільки для чергового по станції;
- відсутність доступу до системного ПЗ АРМ-Ц ДСП засобами операційної системи;
- всі компоненти ПЗ захищені від несанкціонованого змінювання, а саме: модифікація ПЗ може бути здійснена тільки спеціалізованим ПЗ з застосування спеціальних апаратно-програмних процедур установки ПЗ, яке знаходиться у Розробника та за запитом може бути надано Споживачу;
- прямий доступ до оперативного та довгострокового архівів МАБ-У повністю закритий. Доступ можливий тільки через ПЗ МАБ-У для читання.

5.3 Функціональні характеристики МАБ-У

5.3.1 Загальні положення. Функції МАБ-У встановлюються відповідно до вимог "Правил технічної експлуатації залізниць України" (далі - ПТЕ) та документу ИТКЯ.70.0414 ТЗ.

МАБ-У працює в режимі реального часу. Часові показники при включенні МАБ-У та під час її роботи наведені в таблиці 5.1.

Відповідно до ЕТВ, МАБ-У повинне задовольняти вимогам до автоматичного блокування, викладеним у п.п.6.3 - 6.9, 6.12, 6.20 - 6.26 "Правил технічної експлуатації залізниць України (далі — ПТЕ), а також виключати (відповідно до 5.1.1 ЕТВ):

- можливість зміни напрямку руху на перегоні, якщо вилучено ключ-жезл для господарчого поїзда;
- можливість включення дозволяючого показання на світлофорі, що огорожує заблоковану блок-ділянку;

Таблиця 5.1 – Часові показники МАБ-У

Найменування часових показників	Значення	Примітка
1 Час реакції МАБ-У на команди, що поступають від ЕЦ станції, с, не більше	0,5	
2 Час надання інформації про зміни стану об'єктів, що контролюються до ЕЦ станції, с, не більше	1	
3 Час накопичування інформації на сервері контролю та діагностування (далі – АРМ ШН СКД): – в оперативному архіві, годин, не менше; – у довгостроковому архіві, діб, не менше;	72 30	
4 Час включення в роботу МАБ-У після подачі електроживлення на пристрої, що забезпечують виконання управляючих функцій, с, не більше	60	Не вимагає втручання персоналу

- можливість автоматичного блокування та розблокування блок-ділянок при переключенні живлення рейкових кіл у результаті різночасної роботи колійних реле блок-ділянки;
- зміну напрямку руху при заблокованій блок-ділянці без спеціальної команди;
- зміну напрямку руху при несправжній зайнятості перегону без спеціальної команди;
- можливість одночасного знаходження обох станцій, прилеглих до перегону, обладнаного МАБ-У, в положенні встановленого напрямку руху - «відправлення»;
- зміну напрямку руху, якщо на перегін встановлений маршрут відправлення;
- кодування ТРК блок-ділянки при фіксації порушення послідовності їх зайняття;
- кодування ТРК даної блок-ділянки при зайнятій захисній ділянці;

- кодування ТРК при включенні загороджувальної сигналізації на переїзді;
- можливість включення дозволяючого показання на прохідному світлофорі (крім предвхідного світлофору), що огорожує блок-ділянку, при зайнятій захисній ділянці;
- блокування блок-ділянки при переключенні живлення ТРК;
- перекриття прохідного світлофору при переключенні живлення пристроїв МАБ-У менш ніж 4 с;
- не подання сповіщення на переїзд при зайнятті ТРК ділянки наближення до переїзду.

Забезпечувати (відповідно до 5.3.1 ЕТВ) виконання наступних технологічних функцій:

- визначення зайнятого/вільного стану блок-ділянки;
- визначення зайнятого/вільного стану перегону;
- блокування/розблокування блок-ділянки;
- переключення сигналу перегінного світлофора з дозволяючого на забороняюче показання при вступі рухомої одиниці на блок-ділянку, яку він огорожує;
- переключення сигналу перегінного світлофора на дозволяюче показання при звільненні рухомою одиницею блок-ділянки, яку він огорожує, та захисної ділянки (при її наявності);
- переключення сигналу прохідного світлофора на відповідне більш дозволяюче показання при послідовному звільненні рухомою одиницею блок-ділянок за даним світлофором;
- включення/відключення забороняючого показання на погаслому прохідному світлофорі, що огорожує блок-ділянку у правильному напрямку руху, при вступі рухомої одиниці на дану блок-ділянку при неправильному напрямку руху по даній колії;
- видачу у рейковій кола сигналів автоматичної локомотивної сигналізації безперервної дії (АЛСН);
- зміну напрямку руху на перегоні (по кожній колії багатоколірного перегону);
- зниження напруги на лампах прохідних світлофорів (режими "День", "Ніч" та ДСН);
- управління пристроями переїзної автоматики на перегоні;
- перенесення на предвхідний світлофор забороняючого показання при погаслому стані забороняючого показання на вхідному світлофорі станції з причини перегорання нитки (основної та

резервної) лампи або світлодіодного модуля червоного вогню. В даному випадку при включенні на вхідному світлофорі станції запрошувального вогню змінювати показання предвхідного світлофору на жовте при умові вільності блок-ділянки що він огорожує;

- збереження забороняючого показання на світлофорі, що огорожує попередньо звільнену блок-ділянку при занятій захисній ділянці до даної блок-ділянки;

- контроль послідовності заняття та звільнення рейкових кіл блок-ділянки колії перегону;

- контроль правильності сигнальних показань та справності ниток ламп прохідних світлофорів у включеному стані;

- тестування ламп прохідних світлофорів у погаслому стані;

- контроль стану акумуляторної батареї, пристроїв електроживлення;

- контроль спрацьовування пристроїв захисту від комутаційних та грозових перенапруг;

- контроль ізоляції жил мідного кабелю;

- контроль дій оператора (ДСП) та ШН при роботі з МАБ-У.

- штучне блокування/розблокування схеми зміни напрямку руху на одноколійних перегонах;

- тестування ТРК;

- автоматичне переключення сигналу прохідного світлофора з дозволяючого на забороняюче показання при порушенні умов включення дозволяючого показання;

- відключення приймача ТРК при виявленні замикання між жилами кабелю, або через оболонку при зниженні опору ізоляції або обриву жил кабелю;

- відключення живлення ламп прохідного світлофору при виявленні замикання між жилами кабелю, або через оболонку при зниженні опору ізоляції;

- включення функції контролю послідовного заняття та звільнення ТРК перегону при відправленні поїзду на перегін.

5.3.2 Функції МАБ-У. МАБ-У виконує наступні основні функції:

- технологічні функції управління об'єктами на перегоні;

- функції контролю;

- забезпечення безпеки руху поїздів;

- функції діагностики;
- взаємодії з оператором;
- сполучення з системами ДЦ (ДК);
- архівації інформації про стан об'єктів управління і контролю, дії оператора, дані діагностики роботи складових МАБ-У
- ув'язки з пристроями ЕЦ (МЩЦ інших розробників) станції.

Функції управління об'єктами на перегоні виконуються при працездатній МАБ-У, що виконує усі вимоги алгоритмічних залежностей. Функції МАБ-У щодо управління об'єктами містять в собі:

- визначення зайнятого/вільного стану блок-ділянки;
- визначення зайнятого/вільного стану перегону;
- блокування/розблокування блок-ділянки;
- переключення сигналу перегінного світлофора з дозволяючого на забороняюче показання при вступі рухомої одиниці на блок-ділянку, яку він огорожує;
- переключення сигналу перегінного світлофора на дозволяюче показання при звільненні рухомою одиницею блок-ділянки, яку він огорожує, та захисної ділянки (при її наявності);
- переключення сигналу прохідного світлофора на відповідне більш дозволяюче показання при послідовному звільненні рухомою одиницею блок-ділянок за даним світлофором;
- включення/відключення заборонного показання на погаслому прохідному світлофорі, що огорожує блок-ділянку у правильному напрямку руху, при вступі рухомої одиниці на дану блок-ділянку при неправильному напрямку руху по даній колії на двох та багатоколійних перегонах;
- видачу у рейкові кола сигналів автоматичної локомотивної сигналізації безперервної дії (АЛСН);
- зміну напрямку руху на перегоні (по кожній колії багатоколійного перегону);
- організацію руху поїздів у неправильному напрямку на багатоколійних перегонах;
- зниження напруги на лампах прохідних світлофорів (режими «День», «Ніч» та «ДСН»);
- управління пристроями переїзної автоматики на перегоні;
- допоміжна зміна напрямку руху на колії перегону;

- штучне блокування/розблокування схеми зміни напрямку руху на одноколійних перегонах;
- тестування ТРК;
- тестування ламп прохідних світлофорів у погаслому стані.

МАБ-У працює в режимі реального часу та час надання інформації про зміни стану об'єктів, що контролюються, не перевищує 1 сек. Функції МАБ-У щодо контролю об'єктів містять в собі:

- контроль стану кожного рейкового кола на перегоні: "вільне" чи "зайняте"; контроль стану кожної блок-ділянки: "вільна" чи "зайнята", "незаблокована" чи "заблокована";
- контроль стану перегону: "вільний" чи "зайнятий";
- контроль сигнальних показань світлофора та справності ниток ламп (основних, резервних) у включеному стані;
- контроль режиму горіння світлофорних ламп; контроль встановленого напрямку руху по перегону;
- контроль наявності в пристроях станційної централізації станцій, що обмежують даний перегін, встановлених маршрутів відправлення на перегін;
- контроль наявності та положення ключів-жезлів в апаратах управління станцій, що обмежують перегін;
- контроль роботи пристроїв переїзної автоматики;
- контроль ізоляції жил мідного кабелю, що застосовується для віддаленого управління світлофорами, підключення колійних пристроїв рейкових кіл, ув'язки з переїздами, міжстанційної ув'язки;
- контроль стану акумуляторної батареї, пристроїв електроживлення; контроль спрацьовування пристроїв захисту від комутаційних та грозових перенапруг;
- контроль дій оператора (ДСП) та ШН при взаємодії з МАБ-У;
- контроль виконання алгоритмів послідовності заняття та звільнення рейкових кіл колії перегону;
- контроль відповідності положення станцій (приймання та відправлення) встановленому напрямку руху на перегоні.

Функції МАБ-У щодо забезпечення безпеки руху поїздів відповідають вимогам ДСТУ 4178 та вимогам викладеним у пункті 5.5 ЕТВ.

Функції діагностики МАБ-У забезпечують діагностичний контроль працездатного стану апаратури МАБ-У та об'єктів

управління і контролю, пристроїв електроживлення МАБ-У, кабельних ліній зв'язку та визначають місце відмови до фізичної складової: блоку, модуля, вузла чи ін.

Діагностичний контроль колійного обладнання охоплює перевірку цілісності ниток ламп світлофорів, контроль стану пристроїв переїзної автоматики.

МАБ-У забезпечує вимірювання рівня напруг на релейних та живильних кінцях рейкового кола, що забезпечує відстеження появи відхилень від встановлених норм та видачі відповідної інформації на автоматизоване робоче місце електромеханіка СЦБ.

Діагностичний контроль стану пристроїв електроживлення забезпечує отримання інформації про наявність та відповідність до встановлених норм живлення від основного фідера (джерела живлення), резервного фідера (джерела живлення) та від власних джерел безперебійного живлення постового і колійного обладнання МАБ-У. При живленні від власних джерел безперебійного живлення і наближенні терміну їхнього виснаження (приблизно 0,5 години безперервної роботи) МАБ-У видає попереджувальне повідомлення про можливість повного відключення (відмови) пристроїв електроживлення.

Діагностичний контроль кабельних ліній МАБ-У забезпечує отримання інформації про стан кабельних ліній зв'язку між постовими і колійними пристроями.

Усі контрольні та діагностичні повідомлення надходять на робоче місце електромеханіка СЦБ, фіксуються в протоколі роботи МАБ-У та можуть передаватися по системі ДЦ/ДК (при її наявності) на робоче місце чергового інженера дистанції сигналізації та зв'язку.

Для надання інформації ДСП про стан перегінних об'єктів управління та контролю, в залежності від станційних пристроїв автоматики (електричної централізації) передбачається:

- для станційних систем ЕЦ з робочим місцем на базі ПЕОМ (АРМ ДСП) - підключення МАБ-У з передачею інформації про стан об'єктів управління та контролю в МПЦ (РПЦ) з подальшим її відображенням на моніторі оператора (ДСП);

- для релейних систем ЕЦ – до встановлення відповідних індикаторів у існуючий пульт-табло ЕЦ (індикатори повинні відображати: вільність/зайнятість кожного рейкового кола перегону та всього перегону, включення забороняючого показання на перегінному світлофорі, появу несправності в межах кожної блок-

ділянки, штучне блокування зміни напрямку руху по колії перегону) або організація робочого місця на базі ПЕОМ.

У якості органів управління застосовуються:

- для релейних ЕЦ – додатково встановлені кнопки в пульті керування або клавіатура та маніпулятор "миша" при організації робочого місця на базі ПЕОМ;

- для МПЦ (РПЦ) - клавіатура та маніпулятор "миша" при організації робочого місця на базі ПЕОМ.

Функції ув'язки МАБ-У із системами ДЦ (ДК) забезпечують передачу інформації про стан перегінних об'єктів управління та контролю, роботу програмно-апаратних засобів та результати діагностики в сучасні мікропроцесорні системи диспетчерської централізації та контролю.

Фізичне підключення апаратних засобів МАБ-У до пристроїв ДЦ (ДК) забезпечується через стандартні інтерфейси по узгодженому з виробниками ДЦ (ДК) протоколу обміну інформацією.

Функції МАБ-У щодо архівації (протоколювання даних) забезпечують збереження і можливість відтворення даних, які використовувались в процесі роботи МАБ-У.

МАБ-У зберігає у послідовності появи в часовому просторі:

- кожен стан об'єкту управління та контролю;
- кожен команду управління, яка надходить від оператора або системи, з якою ув'язана МАБ-У;

- відмови та збої у роботі апаратних та програмних засобів МАБ-У;

- результати автоматичного періодичного самоконтролю справного стану МАБ-У та її складових;

- дії з перевірки та діагностування, що виконуються експлуатаційним штатом як регламентні роботи з технічного обслуговування;

- результати всіх перевірок та тестувань справного стану МАБ-У та об'єктів управління та контролю.

Функції архівації передбачають наявність механізму відтворення (перегляду) інформації, що зберігається в архіві:

- для об'єктів управління та контролю - з можливістю відображення переліку подій та параметрів що характеризують поїзний стан та мітками часу їх виникнення;

- для апаратно-програмних засобів МАБ-У - в якості переліку службових повідомлень про появи/усунення відмов чи збоїв у роботі, можливі причини їх появи;

- для дій з виконання регламентних робіт з періодичного обслуговування - в якості переліку виконаних перевірок та їх результатів.

Інформація в архіві зберігається на протязі не менш 90 діб та захищена від можливості її коригування, псування та знищення.

Відтворення інформації повинно здійснюватися на моніторі, встановленому у чергового по станції (якщо це передбачено МАБ-У) та на моніторі робочого місця електромеханіка СЦБ.

МАБ-У забезпечує взаємодію з ЕЦ релейного та мікропроцесорного типу станцій, що примикають до перегону.

МАБ-У передає до ЕЦ суміжної станції наступну основну інформацію:

- вільність/зайнятість ділянок наближення/віддалення; вільність/зайнятість колії перегону;

- встановлений напрямок руху на колії перегону;

- заняття перегону встановленим маршрутом на сусідній станції;

- сповіщення щодо наближення поїзду;

- дані щодо зміни напрямку руху на колії перегону.

МАБ-У приймає від ЕЦ суміжної станції наступну основну інформацію:

- встановлення маршруту відправлення на перегін;

- відправлення на перегін господарчого поїзда (вилучення ключа-жезла з апарату управління);

- включення алгоритму зміни напрямку руху на колії перегону;

- сигнальне показання вхідного світлофору;

- режим живлення світлофорів;

- дані щодо зміни напрямку руху на колії перегону.

5.4 Опис структури і технічних засобів МАБ-У

5.4.1 Загальні положення. МАБ-У складається з наступних основних підсистем:

- підсистема контролю та управління (ПКУ);

- підсистема зв'язку з об'єктом (ПЗО);

- підсистема електроживлення (ПЕ);
- підсистема каналів зв'язку (ПКЗ);
- підсистема контролю та діагностування (ПКД).

Структурна схема МАБ-У для перегону А-Б наведена на рисунку 5.1.

На перегоні передбачено застосування тональних рейкових кіл ТРК-3 та ТРК-4, які створюють блок дільниці. На границях блок дільниць (живильний кінець ТРК-4) встановлюються прохідні світлофори з відповідною нумерацією.

Апаратура ТРК розміщується у постах ЕЦ прилеглих до перегону станцій, та якщо перегін більш ніж 15?24 км ще й у транспортабельних модулях(ТМ). Крім того у ТМ може розміщуватися апаратура релейних схем ув'язки з переїздом (при наявності переїздів).

Згідно з структурною схемою (рис. 5.1), на постах ЕЦ та у ТМ можуть встановлюватися декілька ШКіУ. По одному ШКіУ для підсистеми ПКУ з КРУ, та по декілька ШКіУ з КВВ для системи ПЗО. Кількість ШКіУ з КВВ визначається розрахунком в залежності від кількості модулів МЗО, які в свою чергу залежать від кількості об'єктів управління та контролю.

Об'єкти управління та контролю підключаються до модулів МЗО з КВВ за допомогою модулів кросових МКр зі складу ШР-5. Кількість ШР також визначається розрахунком і залежить від кількості об'єктів що підключаються до МПЦ-У.

Для зв'язку між комплектами МАБ-У на різних станціях, та/або станціях та ТМ використовується шафа сполучення ШС-5 (див. рис. 5.1).

5.4.2 Загальні відомості для підсистем ПКУ та ПЗО. Загальним технічним засобом, який відноситься до підсистем ПКУ та ПЗО, є шафа контролю та управління ШКіУ.

ШКіУ пройшла випробовування у складі МПЦ-У.

ШКіУ будуються за агрегатно-модульним принципом і забезпечують можливість розробки об'єктно-орієнтованих комплексів контролю і управління у вигляді технічно закінчених виробів, а саме шаф. ШКіУ є виробом, що не обслуговується, окрім виконання регламентних і ремонтних робіт.

Детальний опис складових частин ШКіУ їх призначення та характеристики наведено у п. 2.2.1.

5.4.3 Підсистема контролю та управління (ПКУ). ПКУ відповідно до вимог ТЗ виконує наступні основні функції:

- технологічного управління;
- контролю стану об'єктів на перегоні;
- забезпечення безпеки руху поїздів на апаратному та програмному рівні;
- контролю та діагностування власних пристроїв, ліній зв'язку та пристроїв ПЗО.

ПКУ складається з одного або декількох КРУ-1, оптоволоконних кросів та розподільника сигналів РС-48, які встановлюються в одному або декількох шафах ШКіУ. У МАБ-У може бути задіяне до восьми КРУ-1. Кількість оптоволоконних кросів та РС-48 визначається залежно від кількості ліній зв'язку з ПЗО, пристроями верхнього рівня та кількості ШКіУ у МАБ-У.

Детальний опис складових частин ПКУ їх призначення та характеристики наведено у п. 2.2.1, а структурна схема представлена на рис. 2.2.

5.4.4 Підсистема зв'язку з об'єктами (ПЗО). ПЗО МАБ-У виконує функції аналогічні функціям для МПЦ-У, які наведені у п. 2.1.3.

Детальний опис складових частин ПЗО їх призначення та характеристики наведено у п. 2.2.1, а структурна схема представлена на рис. 2.3.

КВВ-3 складається з постійної частини, що містить каркас монтажний КМЗ-156, в якому є три місця для встановлення модулів зв'язку МСв-2 та 14 місць для встановлення МЗО. Перелік МЗО, що можуть встановлюватися до КМЗ-156:

- модуль автоматичної локомотивної сигналізації МАЛС, має дванадцять незалежних каналів для формування сигналів коду АЛС;
- модуль світлових сигналів МСС, має шість каналів для контролю та управління нитками ламп світлофора;
- модуль безпечної нормалізації сигналів МБН, має шістнадцять каналів для звичайного (типового) або безпечного (захищеного) введення сигналів типу «сухий контакт»;
- модуль безпечного формування сигналів МБФ, має шістнадцять каналів для безпечного формування напруги постійного струму 24 В для управління реле.

Детальна інформація по модулях МЗО, та схеми їх включення наведено у главі 3.

Шафа розподільча ШР-5 призначена для розміщення в ній модульних елементів типових конструктивних форматів, а саме модулів кросових МКр1 - МКр11 (далі - МКр), що забезпечують різні способи підключення пристроїв МАБ-У з постовими та колійними пристроями СЦБ.

Детальний опис складових частин ШР-5 їх призначення та характеристики наведено у п. 2.2.3.

5.4.5 Організація зв'язку між ПКУ та ПЗО. Зв'язок між ПКУ та ПЗО здійснюється за принципом «крапка-крапка» через послідовні оптоволоконні радіальні канали зв'язку за трьома напрямками.

Тип оптоволоконних ліній – дуплексний, багатомодовий з довжиною хвилі 820 нм і параметрами 50/125 мм, зі швидкістю 3686400 біт/с.

До одного КРУ-1 каналу за допомогою зв'язку між ПКУ та ПЗО може бути підключено до 252 модулів зв'язку з об'єктом.

Структурна схема зв'язку між ПКУ та ПЗО наведена на рисунку 2.4.

5.4.6 Підсистема каналів зв'язку (ПКЗ). ПКЗ виконує наступні основні функції:

- забезпечення зв'язку між підсистемами ПКУ, ПЕ, ПКД та комплектами МАБ-У, які розміщуються на суміжних станціях або у транспортабельних модулях;
- забезпечення зв'язку з зовнішніми системами такого ж або верхнього рівня, наприклад з МПЦ-У, ДЦ/ДК, АСК ВП УЗ та іншими;
- приймання сигналів точного часу зі супутнику або від МПЦ-У, розмноження та ретрансляцію сигналів до підсистем ПКУ та ПКД;
- контроль та діагностування власних технічних і програмних засобів.

Структурна схема організації мережевого обміну між підсистемами ПКУ, ПКД, комплектами МАБ-У та МПЦ-У наведена на рисунку 5.6.

Зв'язок між підсистемами МАБ-У забезпечується за рахунок організації радіальної дубльованої оптоволоконної мережі на базі інтерфейсу Ethernet 100Base-FX за принципом «крапка-крапка» на основі промислових комутаторів Ethernet.

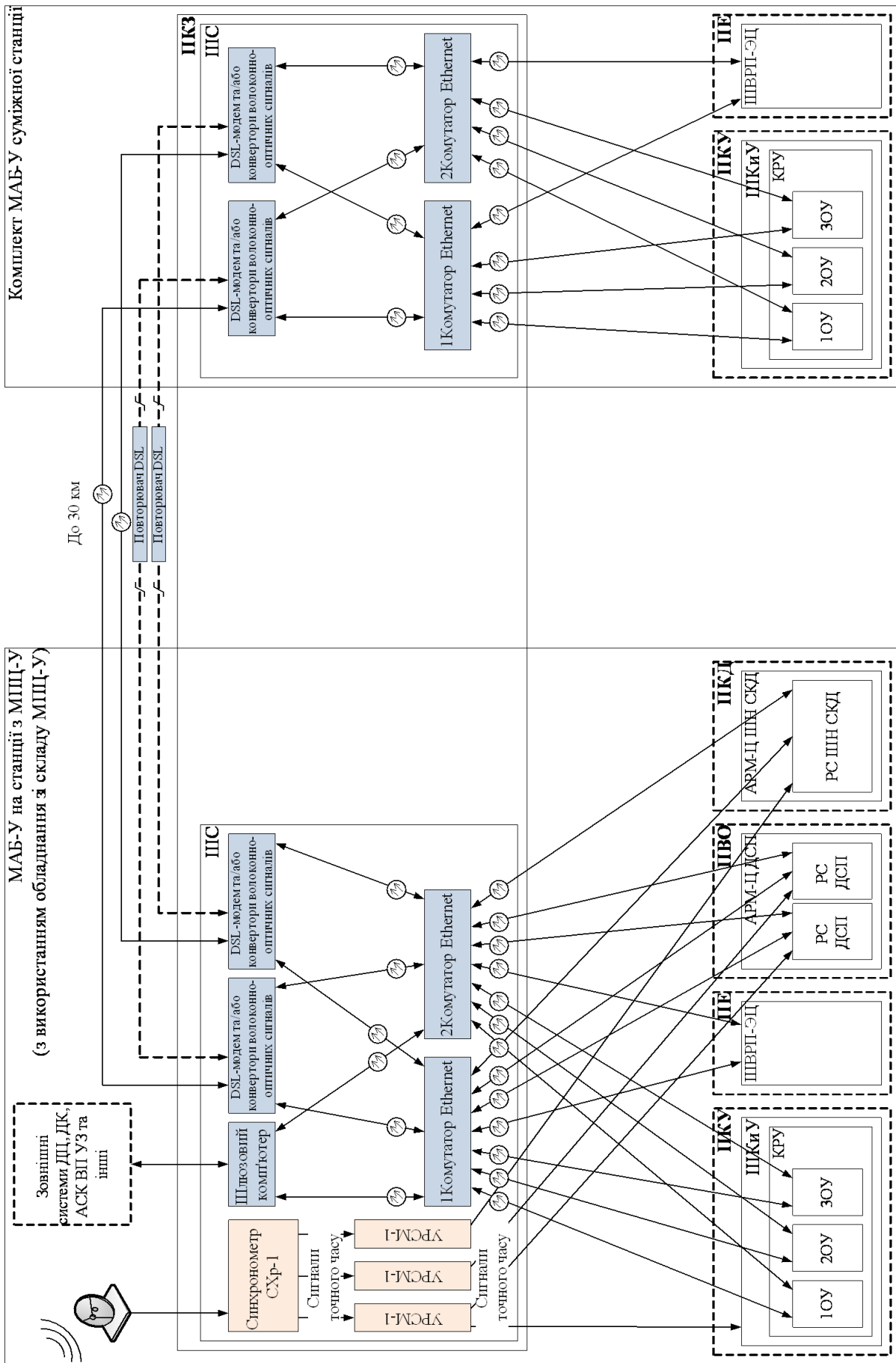


Рисунок 5.6 - Структурна схема ПКЗ

Зв'язок між комплектами МАБ-У може бути організовано за допомогою радіальної дубльованої оптоволоконної мережі з використанням одномодового волоконно-оптичного кабелю та перетворювачів багатомодових сигналів у одномодові або з використанням провідних ліній зв'язку та DSL модемів.

Зв'язок МАБ-У з МПЦ-У при автономній реалізації МАБ-У забезпечується за рахунок організації радіальної дубльованої оптоволоконної мережі на базі інтерфейсу Ethernet 100Base-FX за принципом «крапка-крапка».

При автономній реалізації МАБ-У зв'язок з зовнішніми системами забезпечується за рахунок організації шлюзу між МАБ-У та зовнішніми системами, з одного боку якого інтерфейс МАБ-У з іншого боку – інтерфейс зовнішньої системи.

Якщо МАБ-У інтегрується у МПЦ-У, функції ПКЗ реалізуються за допомогою обладнання МПЦ-У.

Приймання сигналів точного часу здійснюється з космічних апаратів глобальних навігаційних систем NAVSTAR (супутникова навігаційна система США) і ГЛОНАСС (супутникова навігаційна система Російської Федерації) або від МПЦ-У, якщо у неї є джерело сигналів точного часу. Розмноження та ретрансляція сигналів точного часу здійснюється за допомогою підсилювачів УРСМ.

До складу ПКЗ входить одна або декілька шаф сполучення ШС-5.

Детальний опис складових частин ШС-5 їх призначення та характеристики наведено у п. 2.2.2.

5.4.7 Підсистема взаємодії з оператором (ПВО). ПВО складається:

- для станційних систем ЕЦ на базі МПЦ (РПЦ) - з робочого місця на базі ПЕОМ (наприклад, АРМ-Ц ДСП зі складу МПЦ-У);
- для релейних систем ЕЦ - з встановленого додатково на пульт-табло відповідних індикаторів та органів керування (кнопки та ключі) або з робочого місця на базі ПЕОМ.

ПВО у залежності від для конкретного застосування (робоче місце на базі ПЕОМ або додатково встановлені індикатори та органи керування на пульт-табло), виконує наступні основні функції:

- надання ДСП функцій взаємодії з МАБ-У та управління поїзною роботою в реальному масштабі часу;

- надання ДСП в графічному, текстовому і табличному виді достовірної інформації про поїзне положення на перегоні, стан МАБ-У і об'єктів контролю і управління в реальному масштабі часу;
- формування звукової і світлової сигналізації для ДСП при виникненні відповідних подій та тривоги;
- відображення журналу подій і несправностей МАБ-У та об'єктів контролю і управління;
- безпечне формування команд управління в ПКУ за командами ДСП;
- приймання від ПКУ інформації про поїзне положення на перегоні;
- приймання від ПКУ та сервера контролю і діагностування інформації про стан МАБ-У та об'єктів контролю і управління;
- передача до сервера контролю і діагностування інформації про дії ДСП для архівації і протоколювання;
- контроль та діагностування власних технічних і програмних засобів.

5.4.8 Підсистема контролю та діагностування (ПКД).

Діагностування технічних і програмних засобів спрямовано на виконання наступних основних цілей або завдань:

- зменшення часу існування зниження рівня безпеки та прискорення відновлення працездатності або правильності функціонування за рахунок автоматизації пошуку і визначення причини виникнення відмови, контролю правильності функціонування складових частин та формування сигналів оповіщення обслуговуючого персоналу щодо виникнення порушень (збоїв) в роботі. Середній час відновлення МАБ-У здійснюється за допомогою заміни несправних компонентів на справні, взяті із АВЗ (ЗІП) - 0,5 год.;
- прогнозування технічного стану за рахунок виявлення погіршення умов експлуатації (наприклад, підвищення температури усередині шафи або зниження опору електричної ізоляції тощо) і формування попереджувальної сигналізації;
- оперативного оповіщення персоналу про виникаючі порушення нормальної експлуатації об'єктів контролю та управління і/або умов безпечної експлуатації;
- протоколювання інформації для своєчасного і однозначного відображення подій та порушень, а також про встановлені граничні

значення, стани параметрів, дії оператора, часу виявлення порушення і часу підтвердження приймання (квітування) оператором відповідного сигналу порушення.

Діагностування передбачає контроль технічного стану як об'єктів контролю і управління (рейкові кола, світлофори, реле), так і власних технічних та програмних засобів, каналів зв'язку, кіл вихідних та вхідних каналів МАБ-У.

Технічні і програмні засоби діагностування вбудовані в компоненти МАБ-У, чим забезпечується самодіагностування.

Контроль та діагностування здійснюється на трьох рівнях:

- нижній рівень утворюють засоби контролю, вбудовані в компоненти МАБ-У (МАЛС, МСС, МБН, МБФ, МСв-1, МСв-2, КМп, РС ДСП, РС ШН, шафи);

- середній рівень утворюють засоби збирання даних за допомогою каналів зв'язку;

- верхній рівень утворюють засоби реєстрації та відображення діагностичної інформації для обслуговуючого персоналу.

Автоматичний контроль стану технічних і програмних засобів МАБ-У виконується після включення електроживлення та безперервно в процесі роботи.

Після включення електроживлення технічні і програмні засоби системи виконують:

- перевірку відповідності складу та конфігурації МАБ-У проекту;

- перевірку відповідності версії ПЗ складу та конфігурації МАБ-У;

- контроль працездатності окремих вузлів, кіл, каналів зв'язку;

- контроль цілісності ПЗ.

Якщо результати контролю позитивні, виконується перехід до виконання основних функцій.

ПКД виконує наступні основні функції:

- контроль працездатності та правильності функціонування технічних і програмних засобів МАБ-У;

- контроль працездатності та правильності функціонування пристроїв СЦБ;

- контроль працездатності каналів зв'язку;

- збір, реєстрація, протоколювання і архівація параметрів функціонування об'єктів контролю та управління, МАБ-У, пристроїв СЦБ, дій ДСП;

- надання електромеханіку (далі – ШН) в графічному, текстовому і табличному виді достовірної інформації про поїзну ситуацію на перегоні в реальному масштабі часу;

- надання ШН оперативної та архівної інформації про стан МАБ-У, пристроїв СЦБ і діях ДСП;

- формування звукової та світлової сигналізації по виникаючих подіях і тривогах;

- контроль та діагностування власних технічних і програмних засобів.

ПКД складається з робочої станції РС ШН СКД, яка розроблена на базі робочої станції ПС5140 розробки ПрАТ «СНВО «Імпульс» і має серійний випуск. За допомогою РС ШН СКД виконуються функції робочого місця ШН та сервера контролю і діагностування.

Структурна схема ПКД наведена на рисунку 2.9.

Робоча станція ПС5140 є ІВМ-РС/АТ - сумісним комп'ютером, який призначений для промислового застосування і використовується в автоматизованих системах управління технологічними процесами.

5.4.9 Підсистема електроживлення (ПЕ). Підсистема електроживлення (далі - ПЕ) призначена для забезпечення електроживленням колійних та постових пристроїв СЦБ, а також пристроїв МАБ-У всіма необхідними номіналами напруг та потужності з урахуванням запасу на розвиток станції.

ПЕ виконує наступні основні функції:

- введення та формування первинного електроживлення;

- формування вторинного гарантованого електроживлення;

- електроживлення вогнів світлофорів, ТРК, релейних схем та інших пристроїв СЦБ;

- електроживлення пристроїв МАБ-У;

- захист кіл первинного та вторинного електроживлення;

- розподіл електроживлення;

- контроль стану та параметрів вхідних та вихідних кіл електроживлення.

Структурна схема ПЕ аналогічна наведеній на рисунку 2.17, за винятком виключення живлення стрілок.

До складу ПЕ входять: шафа ввідно-розподільча перетворююча ШВРП-ЕЦ, шафа гарантованого живлення логіки ШГПЛ, два комплекти акумуляторних батарей.

ПЕ побудована за радіальним принципом – живлення кожного споживача або групи споживачів МАБ-У здійснюється від свого окремого фідера.

Живлення ТЗА МАБ-У здійснюється від фідера гарантованого живлення змінного струму номінальною напругою ~ 380 В або фідера постійного струму номінальною напругою $=24$ В (акумуляторна батарея), яке організовується за допомогою шаф ШГПЛ. Кожна шафа ШГПЛ організовує свій фідер $=24$ В для організації дубльованого живлення. У складі ШГПЛ є три перетворювача напруги, які забезпечують гарантоване живлення ~ 220 В для пристроїв АРМ-Б ШН СКД, пристроїв мережі єдиного часу.

ШГПЛ виконує функцію пристрою безперебійного живлення. До кожного ШГПЛ підключений свій комплект акумуляторних батарей $=24$ В, які встановлюються окремо від ШГПЛ. Кожний комплект розрахований на автономну роботу МАБ-У протягом 3 год.

Силове електроживлення кіл кодування (модуля МАЛС) та світлофорів (модуля МСС) здійснюється від шафи ШВРП-ЕЦ через шафи розподільчі ШР-5.

Живлення постових та колійних пристроїв СЦБ, таких як постові релейні схеми (ув'язки з релейними ЕЦ, контроль ТРК та інші) здійснюється безпосередньо від шафи ШВРП-ЕЦ.

Детальний опис шаф електроживлення ШВРП-ЕЦ та ШГПЛ їх призначення та характеристики наведено у п. 2.3.1.

5.5 Математичні, інформаційні та програмні засоби

Математичне та програмне забезпечення МАБ-У містить у собі комплекс алгоритмів, технологічних програм, а також сукупність баз даних, що забезпечують технологічний процес на перегоні.

Це забезпечення залежить від плану перегону та містить у собі алгоритми і технологічні програми. Налагодження програмного забезпечення на розмір та конфігурацію перегону визначається тільки інформаційним забезпеченням, а саме вмістом масивів та баз даних. Безпека забезпечується спеціальною побудовою алгоритмів та обробкою інформації за принципами «2 із 2» та «2 із 3» з циклічним порівнянням її у каналах КРУ.

В кожному циклі комплекс програм організовує введення та обробку інформації про поточний стан об'єктів автоблокування з поля, аналізує команди від АРМ-Ц ДСП або пульта, запускає їх на обробку, забезпечує підтримку технологічного процесу перегону (перевірку умов послідовного заняття та звільнення рейкових кіл блок-ділянки тощо), організовує видачу управляючих команд на МЗО. При цьому здійснюється періодична перевірка працездатності кожного ОУ КРУ, МЗО, аналізуються отримані дані на кожному рівні, а також дані, що зберігаються в пам'яті КРУ та МЗО.

Усі програми оформлені як незалежні блоки, порядок роботи яких в циклі встановлений. Обмін інформацією між програмами здійснюється через єдиний інформаційний простір для всіх програм, який забезпечується базами даних та цифровими каналами передачі даних.

Інформаційне забезпечення містить у собі сукупність баз даних і масивів інформації, яку можна умовно розділити на залежну та незалежну від особливостей конкретного перегону.

Інформація про конкретний перегін знаходиться у базах даних у вигляді типових елементів («світлофор», «ізольована секція», «перегін» тощо). Кожен елемент містить у собі постійну частину (інформація про тип елемента, його особливості, посилання на інші елементи, розташовані згідно з колійним планом перегону тощо) і змінну частину, що відображає логічний стан даного елемента та фізичний стан відповідного об'єкта автоблокування.

Ув'язування з колійними об'єктами автоблокування забезпечують конфігураційні данні, які містять інформацію щодо відповідності програмних елементів об'єктам контролю та управління.

Комплекс програм користується інформацією про стан об'єктів автоблокування, отриманою з поля, і, у свою чергу, впливають на ці об'єкти. Робота з об'єктами автоблокування містить у собі кілька етапів. У кожному циклі роботи КРУ МЗО здійснюють опитування датчиків, обробку і формування даних за результатами цього опитування. В кожному циклі роботи КРУ формується управляюча інформація, яка після обробки та аналізу щодо безпечності, формується на об'єкти управління. Крім того, разом з цим, інформація передається на АРМ-Ц ДСП та АРМ-Б ШН СКД для забезпечення відображення поточного стану технологічного процесу.

Забезпечення АРМ-Ц ДСП містить у собі сукупність даних і програм, що забезпечують уведення управляючих команд та відображення ходу технологічного процесу на перегоні.

Математичне й програмне забезпечення АРМ-Ц ДСП та АРМ-Б ШН СКД залежить від плану перегону і містить у собі програми системної підтримки, ув'язки з КРУ та з системами верхнього рівня, оперативної бази даних, діалогу з оператором, відображення поточного стану об'єктів автоблокування, ряд сервісних програм.

Додатково АРМ-Б ШН СКД містить в собі сукупність даних і програм, що забезпечують архівацію даних щодо стану об'єктів контролю та управління, стану ТЗА МАБ-У, дій оперативного персоналу (ДСП) при взаємодії з МАБ-У та інше.

Програмне забезпечення (далі - ПЗ) МАБ-У складається з наступних видів:

- вбудованого ПЗ у технічні засоби МАБ-У;
- прикладного ПЗ;
- сервісного ПЗ;
- інструментального ПЗ.

Вбудоване програмне забезпечення у технічні засоби. Вбудоване ПЗ у технічні засоби призначено для забезпечення виконання елементарних функцій, покладених на пристрій.

Склад вбудованого ПЗ у технічні засоби, а також рівень вимог до функціональної безпеки ПЗ відповідно до класифікації по ДСТУ 4178-2003 приведені в таблиці 5.2

Кожне вбудоване ПЗ у пристрої МБН, МБФ, МСС, МАЛС (1-4 таблиці 2) призначене для взаємодії з постовими та колійними пристроями СЦБ (реле, нитками ламп світлофорів та іншими). ПЗ реалізовується на двох різних мовах програмування двох різних мікроконтролерів.

Таблиця 5.2 – Склад вбудованого ПЗ у технічні засоби

Найменування вбудованого ПЗ	Пристрої, в які вбудовано ПЗ	Рівень функційної безпеки
1 ПЗ модуля безпечної нормалізації сигналів МБН для: - мікроконтролера ATmega; - мікроконтролера STM	МБН	4

Продовження таблиці 5.2

Найменування вбудованого ПЗ	Пристрої, в які вбудовано ПЗ	Рівень функційної безпеки
2 ПЗ модуля безпечного формування сигналів МБФ для: - мікроконтролера АТmega; - мікроконтролера STM	МБФ	4
3 ПЗ модуля світлових сигналів МСС для: - мікроконтролера АТmega; - мікроконтролера STM	МСС	4
4 ПЗ модуля стрілки МАЛС для: - мікроконтролера АТmega; - мікроконтролера STM	МАЛС	4
5 Комплекс стартових програм КМп	КМп	4
6 ПЗ модуля зв'язку МСв-1	МСв-1	4
7 ПЗ модуля зв'язку МСв-2	МСв-2	4

Кожне вбудоване ПЗ у пристрої МСв-1 та МСв-2 (6, 7 таблиці 5.2) призначене для організації обміну інформацією між МЗО і КРУ-1. У пристроях МСв-1 та МСв-2 ПЗ реалізує завадо-захисне кодування інформаційних повідомлень, а саме: введення контрольних сум на повідомлення для кожного МЗО, а також на все групове повідомлення, яке передається через оптичні канали зв'язку.

Прикладне ПЗ розробляється на етапі проектування МАБ-У конкретного перегону, та призначено для виконання функцій:

- комплексного управління об'єктами СЦБ на всьому перегоні, забезпечення функційної безпеки відповідно до вимог ТЗ;
- забезпечення взаємодії з оператором (ДСП) щодо контролю і управління рухом поїздів на перегоні, контролю стану постових та колійних пристроїв СЦБ, пристроїв МАБ-У відповідно до вимог ТЗ.

Склад прикладного ПЗ наведено у таблиці 5.3.

Базове функціональне ПЗ (1.1 таблиці 5.3) складається з типових програмних компонентів, що реалізують базові функції логіки управління об'єктами залізничної автоматики.

Таблиця 5.3 – Склад прикладного ПЗ

Найменування вбудованого ПЗ	Пристрої, в які вбудовано ПЗ
1 Прикладне ПЗ логіки управління та контролю об'єктами СЦБ	
1.1 Базове функціональне ПЗ	КРУ-1: КМп
1.2 Функціональне ПЗ конкретного перегону	КРУ-1: КМп
2 Прикладне ПЗ взаємодії з оператором (ДСП, ШН) по контролю і управлінню рухом поїздів	
2.1 Базове ПЗ АРМ-Ц ДСП	1РС ДСП, 2РС ДСП
2.2 ПЗ АРМ-Ц ДСП прилеглої залізничної станції	1РС ДСП, 2РС ДСП

Функціональне ПЗ перегону (1.2 таблиці 5.3) конфігурується на основі базового функціонального ПЗ на підставі початкових даних щодо перегону згідно однопунктового плану перегону та інше.

Безпека функціонування прикладного ПЗ логіки управління та контролю об'єктами СЦБ системи МАБ-У забезпечується відповідно до вимог та умов ДСТУ 4178-2003 та відповідає 4 рівню(ступені) жорсткості.

Базове ПЗ АРМ-Ц ДСП (2.1 таблиці 5.3) складається з типових програмних компонентів, що реалізують функції взаємодії з оператором (ДСП) щодо контролю і управління рухом поїздів, контролю стану постових та колійних пристроїв СЦБ, пристроїв МАБ-У.

Програмне забезпечення АРМ-Ц ДСП прилеглої станції (2.2 таблиці 5.3) конфігурується на основі базового ПЗ АРМ-Ц ДСП.

Сервісне ПЗ призначено для взаємодії з ШН щодо контролю і діагностування колійних та постових пристроїв, параметрів електроживлення, а також технічних та програмних засобів МАБ-У.

Склад сервісного ПЗ приведений в таблиці 5.4.

Базове ПЗ АРМ-Б ШН СКД (1 таблиці 5.4) складається з типових програмних компонентів, що реалізують функції взаємодії з ШН щодо контролю за рухом поїздів, контролю і діагностування постових та колійних пристроїв, параметрів електроживлення, а також технічних і програмних засобів МАБ-У.

Таблиця 5.4 - Склад сервісного ПЗ

Найменування вбудованого ПЗ	Пристрої, в які вбудовано ПЗ
1 Базове ПЗ АРМ-Б ШН СКД	РС ШН СКД
2 Програмне забезпечення АРМ-Б ШН СКД перегону	РС ШН СКД

Програмне забезпечення АРМ-Б ШН СКД конкретного перегону (2 таблиці 5.4) конфігурується на основі базового ПЗ АРМ-Б ШН СКД.

Інструментальне ПЗ призначене для забезпечення процесу розробки, верифікації і тестування вбудованого ПЗ в пристрої та прикладного ПЗ.

Склад інструментального ПЗ, а також ПЗ для розробки якого воно використане приведені в таблиці 5.5.

Таблиця 5.5 – Склад інструментального ПЗ

Найменування інструментального ПЗ	Застосування в ПЗ
1 Інструментальне ПЗ розробки	
а) Середовище розробки AVR Studio Version 4	Вбудоване ПЗ (1-4 таблиці 5.2) для мікроконтролера АТmega
б) Середовище розробки IAR Embedded Workbench 5.50 for ARM	Вбудоване ПЗ (1-4, 7 таблиці 5.2) для мікроконтролера STM
в) Транслятор tasm.exe і компонувальник tlink.exe фірми Intel	Вбудоване ПЗ (5 таблиці 5.2)
г) Середовище розробки для мікропроцесора	Вбудоване ПЗ (6 таблиці 5.2)
д) Комплекс програм цільового програмування МСКУ/КМп	Функціональне ПЗ (1.1, 1.2 таблиці 5.3)
е) Середовище розробки на мові Сі в ОС Linux Fedora Core і бібліотеки програмування графічного інтерфейсу користувача «Qt GUI development toolkit для ОС Linux»	ПЗ АРМ-Ц ДСП та ПЗ АРМ-Б ШН СКД

Продовження таблиці 5.5

Найменування інструментального ПЗ	Застосування в ПЗ
2 Інструментальне ПЗ верифікації і тестування а) Комплекс програм тестування компонент МАБ-У	Функціональне ПЗ (1.1, 1.2 таблиці 5.3) ПЗ АРМ-Ц ДСП та ПЗ АРМ-Б ШН СКД

5.6 Ув'язка мікропроцесорних пристроїв МАБ-У з колійним та релейним обладнанням

5.6.1 Ув'язка з рейковими колами перегону. Схеми рейкових кіл та ув'язки з ними для прикладу перегону наведені на рисунках Д.1 - Д.3.

Рейкові кола на перегоні з МАБ-У повинні виконуватися відповідно до типових матеріалів для проектування АБТЦ-2000 та доповнень до них.

Структура побудови рейкових кіл така, що від одного генератора здійснюється живлення двох рейкових кіл, за винятком випадків підключення генератора на ізолюючому стику на межі зі станцією.

Підключення колійних приймачів суміжних рейкових кіл до трансформатора у колійному ящику здійснюється однією парою жил кабелю. Крім узгоджувальних трансформаторів у колійних ящиках встановлюються розрядники або вирівнювачі, захисні резистори, а на ділянках з електротягою-автоматичні вимикачі багаторазової дії (АВМ).

Для живлення рейкових кіл використовуються генератори колійні універсальні типу ГПУ (далі – ГПУ), які налагоджуються на передачу амплітудно-модульованого сигналу однієї з частот-носіїв 420, 480, 580, 720 та 780 Гц з модуляцією 8 або 12 Гц. Від ГПУ сигнал через колійний фільтр типу ФПУ (далі – ФПУ), вихідне коло кодування РК (конденсатор С ємністю 4 мкФ), кабель та узгоджувальний трансформатор типу ПОБС-2А, що встановлюється у колійному ящику, надходить до рейкового кола.

На приймальному кінці рейкового кола сигнал надходить через аналогові елементи на вхід колійного приймача типу ПП1 (далі – ПП1). В результаті на виході колійного приймача, що налагоджений на частоти-носії та частоти модуляції сигналу, що приймається, відбувається спрацювання колійного реле хуП типу АНШ2-310 (де х – напрямок перегону Ч або Н; у – номера рейкових кіл перегону), що контролює вільний або зайнятий стан рейкового кола.

Вибір частот та довжин ТРЦ на перегоні з МАБ-У повинне виконуватися відповідно до методики, яка наведена у типових матеріалах для проектування АБТЦ-2000 та доповнень до них.

Для захисту апаратури рейкових кіл від перенапруги у схемі рейкових кіл використовуються модулі кросові (далі - МКр). Кожен канал МКр виконує захист двох ліній між собою і кожен лінію відносно "землі". МКр мають індикатор несправності, при цьому здійснюється формування сигналу дистанційної телесигналізації щодо несправності. На МКр встановлені клеми, на яких розташовуються контакти під затиск та розмикачі, які дозволяють вручну фізично гарантовано розімкнути кожен провідник кола, що підключається до МКр (аналог дужок комутаційних колодок кросового стативу).

МАБ-У здійснює контроль рейкових кіл перегону за допомогою безперервного контролю модулем безпечної нормалізації сигналів (МБН) стану контактів реле хуП.

МАБ-У здійснює контроль живлення генераторів та приймачів рейкових кіл перегону за допомогою опитування модулем МБН стану контактів реле хуГА (де х – номер колії перегону, у – напрямок перегону Ч або Н) та стану контактів реле хуПА (де х – номер колії перегону, у – напрямок перегону Ч або Н) відповідно.

5.6.2 Кодування рейкових кіл. Схеми кодування рейкових кіл наведені на рисунку Д.4.

Нормально за відсутності поїзда усі кола кодування відключенні від рейкових кіл перегону.

Кодування рейкового кола блок-ділянки розпочинається з моменту вступу поїзда на це рейкове коло.

Живлення кодування РК може здійснюватися від променів панелі живлення ПХЛ1-ОХЛ1 та/або ПХЛ2-ОХЛ2, або інших променів ~230В відповідно до потрібної потужності живлення РК.

При проектуванні кодування 25Гц або 75Гц, перетворення 50Гц в 25Гц та 75Гц може здійснюватися за допомогою перетворювачів

частоти (наприклад, ПЧ50/25-100) або перетворювальної панелі (наприклад, ПП-25).

Подача живлення на трансформатори кодування (ПОБС-3А при кодуванні 50 Гц або трансформатори ПТ-25 при кодуванні 25Гц та 75Гц) здійснюється за допомогою силових контакторів МАБ-У. Для контролю подачі живлення контролюється стан контакторів. Управління контакторами здійснюється модулями МБФ. Контроль стану контакторів здійснюється модулями МБН.

До вторинної обмотки трансформатора кодування підключається реактор РОБС-3А.

Подача кодового сигналу до живильного або релейного кінця рейкового кола блок-ділянки відбувається і закінчується відповідно до умов, наведених у ТЗ. подача кодового сигналу відбувається за допомогою модулю автоматичної локомотивної сигналізації (далі – модуль АЛС).

Модулі АЛС резервуються. Один модуль є основним - підключений до кіл рейкового кола, другий є резервним - повністю відключений від кіл рейкового кола. При виникненні несправності основного модулю він автоматично переходить у захисний стан та відключається від кіл, при цьому до кіл кодування підключається резервний модуль та продовжує кодувати встановленим кодом АЛС.

До живильного або релейного кінця підключаються два канали модуля АЛС, перший з яких виконує кодування по першій лінії, другий - статичну комутацію другої лінії. МАБ-У здійснює кодування як у правильному, так і у неправильному напрямку руху.

5.6.3 Ув'язка з контролем справності кабельних ліній рейкових кіл. Схеми контролю справності кабельних ліній рейкових кіл для перегону проектується відповідно типових проектних рішень АБТЦ-2000.

Схеми будуються для кожної колії, що примикають до станції. Схеми служать для виключення небезпечних ситуацій, які можуть виникнути при безпосередньому сполученні між жилами кабелю або через оболонку, при пониженні опору ізоляції відносно до землі або обриві кабелю.

Ув'язка МАБ-У зі схемами контролю стану жил кабелів рейкових кіл перегону виконується за допомогою опитування модулем МБН стану контактів реле КЛ1, ПКЛ, РКЛ.

Схеми ув'язки МАБ-У зі схемами контролю жил кабелів рейкових кіл перегону наведені на рисунках Д.5 - Д.6.

5.6.4 Управління та контроль вогнями світлофорів. Схеми управління вогнями перегінних світлофорів наведені на рисунках Д.7 - Д.9.

Управління вогнями перегінних світлофорів здійснює модуль світлових сигналів МСС. Управління вогнями перегінних світлофорів виконується по сигнально-блокувальному кабелю:

– варіант 1 - п'ятьма прямими жилами (З, Ж, РЖ, К та РК) і п'ятьма зворотними жилами (ОЗ, ОЖ, ОК, ОРЖ та ОРК) для передвхідних світлофорів та чотирма прямими жилами (З, Ж, К та РК) і чотирма зворотними жилами (ОЗ, ОЖ, ОК та ОРК) для інших прохідних світлофорів;

– варіант 2 - п'ятьма прямими жилами (З, Ж, РЖ, К та РК) для передвхідних світлофорів, чотирма прямими жилами (З, Ж, К та РК) для прохідних світлофорів і двома зворотними жилами (ОЖЗ та ОК).

Для підключення та регулювання напруги у трансформаторному ящику встановлюються чотири сигнальні трансформатори типу СТ-4 для прохідних світлофорів, та для передвхідних – п'ять.

Для захисту кіл управління вогнями світлофорів від перенапруг використані модулі кросові МКр.

У перегінних світлофорах використовуються лампи розжарення потужністю 15 Вт.

5.6.5 Ув'язка з апаратурою релейних електричних централізацій. Схеми ув'язки з релейною ЕЦ прилеглої станції наведені на Д.10 - Д.11.

На рисунках наведені схеми ув'язки МАБ-У з пристроями електричної централізації, виконаними за типовими рішеннями ТР-66, МРЦ-13, ЕЦ12-2000, ЕЦІ та ЕЦ-К-03. Обмін сигналами з релейними схемами ЕЦ прилеглої станції здійснюється за допомогою модулів МБН (для контролю контактів реле) та МБФ (для управління реле) та реле першого класу надійності типу НМШ. Кодування маршрутів відправлення на перегін здійснюється за допомогою модулів АЛС.

Принципи побудови схем ув'язки пристроїв ЕЦ з одноколійною МАБ-У та з багатоколійною ідентичні.

У комплекс питань ув'язки МАБ-У з системами ЕЦ входять:

- ув'язка показань вихідних та першого перегінного світлофорів за віддаленням при відправленні зі станції;

- ув'язка показань вхідного і передвхідного світлофорів при прийманні на станцію;
- ув'язка ЕЦ зі зміною напрямку руху на колії перегону;
- кодування ділянки віддалення (включаючи станційні рейкові кола);
- кодування ділянки наближення;
- подача сповіщення про наближення і віддалення поїзда при прийманні та відправленні відповідно;
- індикація про роботу пристроїв МАБ-У;
- додаткові ув'язки між ЕЦ та МАБ-У.

При відправленні на одноколіїний або багатоколійний перегін по правильній колії показання вихідних світлофорів залежать від кількості вільних блок-ділянок та захисної ділянки за першим або другим за віддаленням світлофором. Відмінною особливістю ув'язки пристроїв ЕЦ з МАБ-У є виключення можливості відкриття вихідного сигналу в разі порушення послідовності руху по першій ділянці віддалення і захисній ділянці останнім відправленим на перегін поїздом.

Контроль стану першої ділянки віддалення і захисної ділянки за першим перегінним світлофором за віддаленням здійснює реле ху1УП (де х – номер колії перегону; у – напрямок перегону Ч або Н). Контроль стану другої ділянки віддалення і захисної ділянки за другим перегінним світлофором за віддаленням здійснює реле ху2УП (де х – номер колії перегону; у – напрямок перегону Ч або Н). Схема включення реле ху1УП та ху2УП однакова для ув'язки з усіма видами ЕЦ.

Для МРЦ-13 і ТР-66, крім того, додатково побудовані схеми включення реле хуЖ (повторювач колійних реле ділянки віддалення, захисної ділянки та реле замикання ділянки віддалення хуУУ) та хуЗ (перевіряє вільний стан двох блок-ділянок та захисної ділянки за другим світлофором за віддаленням), контакти яких використовуються в побудові реле хУКз.

Контроль руху поїзда по станційних секціях в поїзному маршруті відправлення, по ділянках віддалення і захисній ділянці здійснюється реле хуУУ (де х – номер колії перегону; у – напрямок перегону Ч або Н).

Особливістю ув'язки ЕЦ з МАБ-У багатоколійних перегонів при відправленні на неправильну колію, є необхідність перевірки того, що маршрут встановлений на неправильну колію. Це виконується

допоміжним реле хПВС (де х – номер колії перегону) для МРЦ-13 і ТР-66 та уОЖБС (у – напрямок перегону Ч або Н) для ЕЦ-12-2000, ЕЦІ та ЕЦК.

Включення жовтого вогню на передвхідному світлофорі залежить від наявності на вхідному світлофорі будь-якого сигнального показання. Перевірка на вхідному світлофорі будь-якого сигнального показання виконується реле КБО.

Включення зеленого вогню на передвхідному світлофорі залежить від наявності на вхідному світлофорі дозволяючого показання приймання за головною колією, що виконується реле ГРУ.

Включення жовтого мигаючого вогню на передвхідному світлофорі залежить від наявності на вхідному світлофорі дозволяючого показання приймання за відхиленням, що виконується реле БРУ.

Побудова схем реле ГРУ, БРУ, КБО однакова для ув'язки з усіма типами електричної централізації.

5.6.6 Ув'язка зі схемою зміни напрямку руху на колії перегону, та контроль і кодування ділянок наближення-віддалення. Для приймання сигналів МАБ-У від ЕЦ відносно зміни напрямку руху на колії перегону, за допомогою модулів МБН, МАБ-У здійснює контроль наступних реле:

- реле стану кнопки зміни напрямку хуСН (де х – номер колії перегону, у – напрямок перегону Ч або Н);
- реле стану кнопок допоміжної зміни напрямку хуОВ та хуПВ (де х – номер колії перегону, у – напрямок перегону Ч або Н);
- реле дачі згоди на зміну напрямку хуДСО (при багатоколіїному перегоні) (де х – номер колії перегону, у – напрямок перегону Ч або Н);
- реле стану кнопки блокування зміни напрямку (на одноколіїних перегонах) хЗП (де х – напрямок перегону Ч або Н).

Для формування сигналів від МАБ-У до ЕЦ відносно зміни напрямку руху на колії перегону, за допомогою модулів МБФ, МАБ-У здійснює формування напруги на наступні реле:

- реле зміни напрямку хуСН1 (де х – номер колії перегону, у – напрямок перегону Ч або Н);
- реле відправлення хуО (де х – номер колії перегону, у – напрямок перегону Ч або Н);

– реле прийому хУП (де х – номер колії перегону, у – напрямок перегону Ч або Н);

– реле вільності та зайнятості колії перегону, хУКПК, хУКПБ (де х – номер колії перегону, у – напрямок перегону Ч або Н).

Вибір кодів, що подаються в станційні рейкові кола маршруту відправлення визначається кількістю вільних попереду блок-ділянок. Для подачі кодів в станційні рейкові кола реле хОИ1 (де, х - напрямок перегону) живиться від модуля АЛС відповідним кодом, живлення припиняється зі вступом поїзда на перегін (див. типові матеріали для проектування ЕЦ-11-87 і доповнення до них).

Вибір кодів, що подаються в рейкові кола ділянки наближення, визначається показанням вхідного світлофора. Вибір коду здійснюється контактами реле ГРУ, БРУ, КБО, які використовуються в умовах управління передвхідного світлофора.

Схема вибору кодів ділянки наближення однакова для ув'язки з усіма типами електричної централізації.

Для виконання замикання, розмикання станційних маршрутів і виконання ряду інших залежностей в станційних схемах використовуються контакти реле сповіщення про наближення і віддалення поїзда. У схемах ув'язки з МАБ-У функції контролю стану ділянок наближення і віддалення поїзда виконують одні й ті ж реле. Стан першої ділянки наближення і першої ділянки віддалення контролює реле хУП. Стан другої ділянки наближення і другої ділянки віддалення контролює реле уУП.

Побудова реле хУП, уУП однакова для ув'язки з усіма типами електричної централізації. Використання контактів реле сповіщення наближення в ув'язці пристроїв електричної централізації та МАБ-У виконується аналогічно ув'язці з іншими видами автоблокування. Використання контактів сповіщення про наближення в колі включення сигнальних реле вихідних світлофорів без контролю стану реле замикання першої ділянки віддалення (УУ) або його повторювача не допускається.

5.6.7 Індикація про роботу пристроїв МАБ-У, та ув'язка з МПЦ-У. При ув'язці МАБ-У з пристроями електричної централізації на пульті чергового по станції передбачається наступна індикація:

- контроль жил кабелю;
- контроль перегорання ламп перегінних світлофорів;
- контроль стану перегону (вільний/зайнятий/заблокований);

- контроль стану ділянок наближення та віддалення (вільна/зайнята);
- контроль стану блок-ділянок (вільна/зайнята);
- контроль схеми зміни напрямку руху;
- контроль штучного блокування зміни напрямку руху (для одноколійних перегонів)
- контроль стану переїздів;
- виклик МАБ-У.

Індикація про справний стан кабелю передбачається на кожен комплект схеми контролю жил кабелю (виконуються реле хуКЛ, хуПКЛ, хуРКЛ). При справному стані кабелю горить біла (жовта) лампочка індикації. При об'єднанні або зниженні опору ізоляції між жилами кабелю релейних і (або) живильних кінців ТРЦ, або при обриві жил кабелю живильних і (або) релейних кінців ТРЦ червона лампочка індикації горить в мигаючому режимі.

При зниженні ізоляції кабелю релейних і (або) живильних кінців відносно «землі», або при об'єднанні живильних і релейних кінців ТРЦ біла (жовта) лампочка індикації горить в мигаючому режимі.

Індикація контролю стану ділянок віддалення і наближення (вільна/зайнята), стану перегону (вільний/зайнятий) нічим не відрізняється від аналогічної при ув'язці пристроїв електричної централізації з іншими системами автоблокування.

Управління індикацією перегорання ниток ламп перегінних світлофорів виконується реле хО (де х – назва світлофора).

Індикація контролю блокування перегону виконується на кожен колію перегону, що примикає до станції (виконується реле ИхуПБ (де х – номер колії перегону, у – напрямок перегону Ч або Н). Після вступу поїзду на першу ділянку віддалення лампочка індикації переключасться на червоне показання. Така індикація зберігається до повного звільнення перегону з дотриманням послідовності звільнення всіх рейкових кіл.

Індикація контролю блокування ділянок виконується на кожен колію перегону, що примикає до станції (виконується реле ИхуПБ (де х – номер колії перегону, у – напрямок перегону Ч або Н). Після вступу поїзду на першу ділянку віддалення лампочка індикації переключасться на червоне показання. Така індикація зберігається до повного звільнення перегону з дотриманням послідовності звільнення всіх рейкових кіл.

Індикація виклику до МАБ-У призначена для сповіщення про наявність несправності у МАБ-У (горить червоним). Індикація виконується за допомогою реле ІОМАБ.

ЕЦ станції додатково формує до МАБ-У наступні сигнали:

- стан першої ділянки за вхідним світлофором;
- стан першої стрілочної секції;
- стану ключа-жезла господарчого поїзду;
- стан кнопки штучного блокування зміни напрямку руху (на одноколійних перегонах).

Ув'язка МАБ-У з МПЦ-У здійснюється за цифровими оптичними каналами зв'язку.

Ув'язка МАБ-У з іншими МПЦ, мікропроцесорними ДЦ (ДК) здійснюється за відкритими цифровими каналами зв'язку та потребує узгодження протоколів взаємодії між двома системами за окремим документом (ТВ або ТЗ) між розробниками систем.

5.6.8 Ув'язка з автоматичною переїзною сигналізацією.

Автоматична переїзна сигналізація, повинна проектуватися відповідно до типових проектних рішень АПС-93.

Обмін сигналами зі схемами переїзної автоматики здійснюється за допомогою модулів МБН (для опитування контактів реле), МБФ (для управління реле) та реле першого класу надійності типу НМШ та КМШ.

Схеми ув'язки з автоматикою переїздів наведені на рисунках Д.12 - Д.18.

Схеми ув'язки МАБ-У з автоматикою переїзду з черговим працівником наведені на рисунках Д.12 - Д.13.

У лінійних колах попереднього сповіщення на переїзд використовуються реле хВ (де х – напрямок руху Ч або Н). Ці реле управляються МАБ-У за допомогою модуля МБФ.

Для контролю стану автоматики переїзду з черговим працівником МАБ-У за допомогою модуля МБН-1 контролює стан наступних реле ув'язки з переїздом:

- ЗГ - реле стану загороджувальних світлофорів;
- О - реле аварійних відмов;
- ПО - повторювач вогневих реле червоних вогнів переїзних світлофорів – реле передаварійних відмов;
- А - контроль основного живлення напруги змінного струму переїзної автоматики;

- ПОЗ - повторювач вогневих реле загороджувальних світлофорів – реле передаварійних відмов;
- А1, АЩ - аварійні реле контролю виключення джерел живлення переїзної автоматики (резервного живлення напруги змінного струму та джерела живлення щитка переїзної автоматики);
- КНБ - повторювач реле КНБ (контроль напруги акумуляторної батареї);
- КМП - повторювач реле КМ (контролю мигання);
- УЗ - повторювач управляючих реле шлагбаумів;
- ЗУ - реле контролю горизонтального положення брусів;
- ЧКИП - контроль опору ізоляції кола сповіщення на переїзд про наближення поїзду.

Схеми ув'язки МАБ-У з автоматикою переїзду без чергового працівника наведені на рисунках Д.14 - Д15.

У лінійних колах сповіщення на переїзд використовуються реле ПИ, що управляється МАБ-У за допомогою модуля МБФ.

Для контролю стану автоматики станційного переїзду без чергового працівника МАБ-У за допомогою модуля МБН контролює стан наступних реле ув'язки з переїздом:

- БО - повторювач вогневих реле місячно-білих вогнів АБО та ББО (при наявності);
- А, А1 - аварійні реле контролю виключення джерел живлення змінного струму переїзної автоматики;
- О - реле аварійних відмов;
- ПО - повторювач вогневих реле червоних вогнів переїзних світлофорів;
- КМП - повторювач реле КМ (контролю мигання);
- ППВ – контроль роботи загороджувальної сигналізації;
- ЧКИП - контроль опору ізоляції кола сповіщення на переїзд про наближення поїзду.

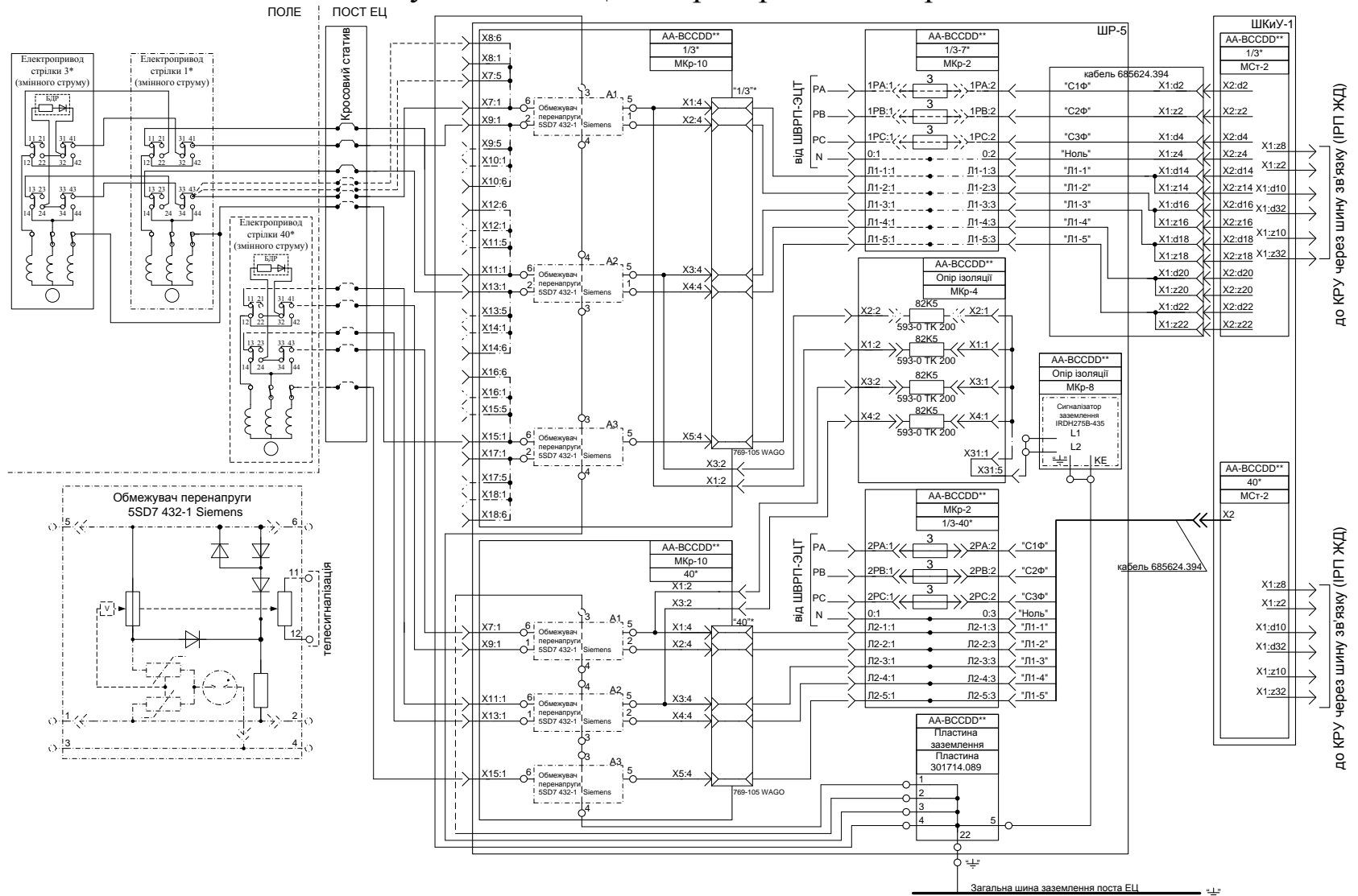
Тестові завдання до розділу 5

1. Які рейкові кола(РК) застосовуються у мікропроцесорному автоматичному блокуванні (МАБ-У)?
 - 1.1. Імпульсні РК частотою 50 Гц.
 - 1.2. Імпульсні РК частотою 25 Гц.
 - 1.3. Тональні рейкові кола без ізолюючих стиків.
 - 1.4. Тональні рейкові кола з ізолюючими стиками.
2. До якого виду відноситься функція МАБ-У: блокування/розблокування блок-ділянки?
 - 2.1. Технологічні функції управління об'єктами на перегоні.
 - 2.2. Функції контролю;
 - 2.3. Забезпечення безпеки руху поїздів;
 - 2.4. Функції діагностики;
 - 2.5. Взаємодії з оператором
3. Які модулі зв'язку з об'єктами використовуються у МАБ-У?
 - 3.1. МСС, МСТ, МАЛС, МБН, МБФ.
 - 3.2. МСС, МАЛС, МБН, МБФ.
 - 3.3. МСС, МСТ, МБН, МБФ.
 - 3.4. МСС, МСТ, МАЛС, МБН.
 - 3.5. МСТ, МАЛС, МБН, МБФ.
4. До якої з частин ШКіУ відноситься контролер резервованій управляючий КРУ-1?
 - 4.1. До постійної частини ШКіУ.
 - 4.2. До змінної частини ШКіУ.
 - 4.3. До опційної частини ШКіУ.
 - 4.4. До тимчасової частини ШКіУ.
5. Яке призначення має шафа розподільча ШР-5?
 - 5.1. Для розміщення в ній модулів кросових МКр.
 - 5.2. Для розміщення в ній модулів зв'язку з об'єктами МЗО.
 - 5.3. Для розміщення в ній модулів зв'язку МСв.
 - 5.4. Для розміщення в ній модулів фільтрів МФл.

Список використаних джерел

1. Станционные системы автоматики и телемеханики: Учеб. для вузов ж.-д. трансп. Вл. В. Сапожников, Б.Н. Елкин, И.М. Кокурин и др.; Под ред. Вл.В. Сапожникова – М.: Транспорт, 1997. – 432 с.
2. Федоров Н.Е. Современные системы автоблокировки с тональными рельсовыми цепями: Учебное пособие. – Самара: СамГАПС, 2004. - 132с.
3. Казаков А.А., Бубнов В.Д., Казаков Е.А. Станционные устройства автоматики и телемеханики: Учебник для техникумов ж.-д. трансп. М.: Транспорт, 1990. – 431 с.
4. Гапанович В.А. Интеллектуальные железнодорожные системы: состояние и направление развития/ В.А. Гапанович, А.А. Поплавский // Железнодорожный транспорт, 2009, №11, С63-67.
5. Микропроцессорные системы централизации / Вл. В. Сапожников и др. – М.: Транспортная книга, 2008. – 396 с.
6. Сапожников В.В. Микропроцессорная система электрической централизации МПЦ-МПК // В.В. Сапожников, А.Б. Никитин // Наука и транспорт, 2009, С18-21.
7. Демченко О.Ф., Ісаєв А.О., Поддубняк В.Й., та ін. Автоматика і комп'ютерні системи на станціях. Частина 2. Датчики та виконавчі пристрої систем централізації. – Харків: «Регіон-інформ», 1999. – 144 с.
8. Методы построения безопасных микроэлектронных систем железнодорожной автоматики / В.В.Сапожников, Вл.В.Сапожников, Х.А.Христов, Д.В.Гавзов; Под ред. Вл.В.Сапожникова. – М.: Транспорт, 1995. – 272 с.
9. Державний стандарт України ДСТУ 4178 – 2003. Комплекси технічних засобів систем керування та регулювання руху поїздів. Функційна безпечність і надійність. Вимоги та методи випробування. – Надано чинності 2003-07-01. К. Держспоживстандарт України, 2003. – 32с.
10. Державний стандарт України ДСТУ 4151 – 2003. Комплекси технічних засобів систем керування та регулювання руху поїздів. Електромагнітна сумісність. Вимоги та методи випробування. – Надано чинності 2003-07-01. К. Держспоживстандарт України, 2003. – 16с.

Додаток А. Схеми ув'язки МПЦ-У з пристроями централізації



313

Рисунок А.1 – Схема управління одиночною та спареною стрілками з електродвигунами змінного струму

Продовження додатку А

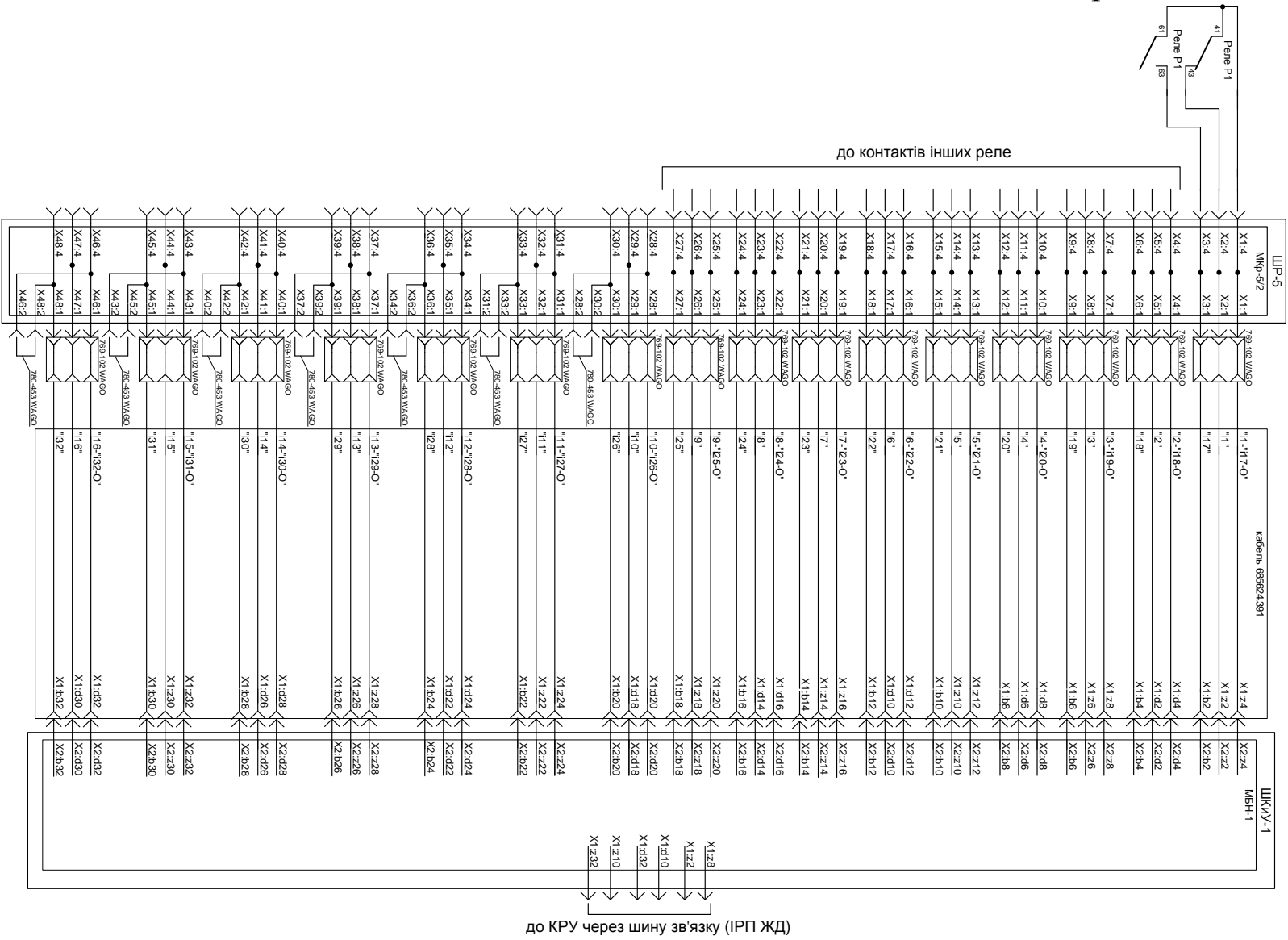


Рисунок А.3 – Контроль стану реле за допомогою МБН-1 (безпечний ввід)

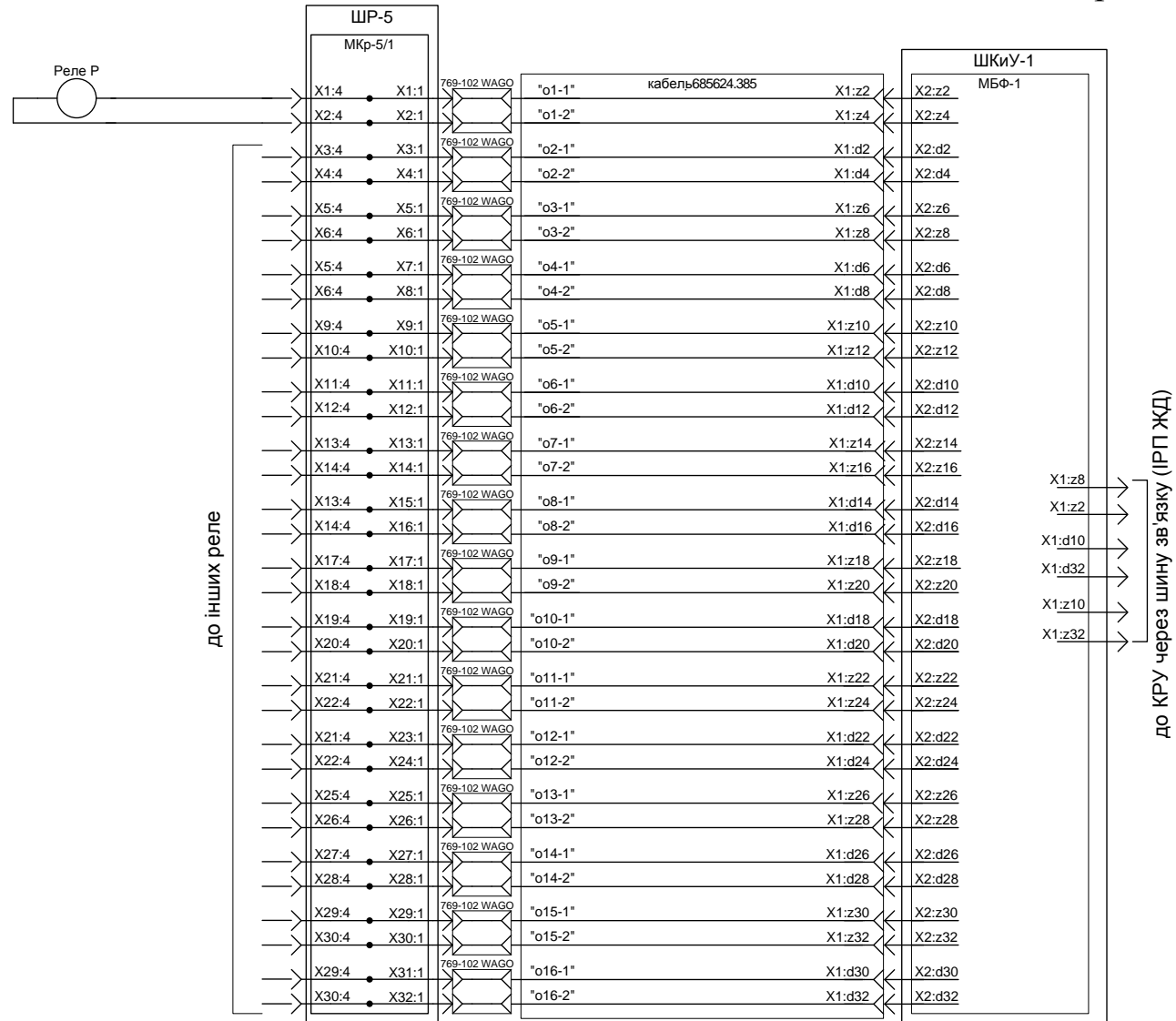


Рисунок А.4 – Управління реле за допомогою МБФ-1

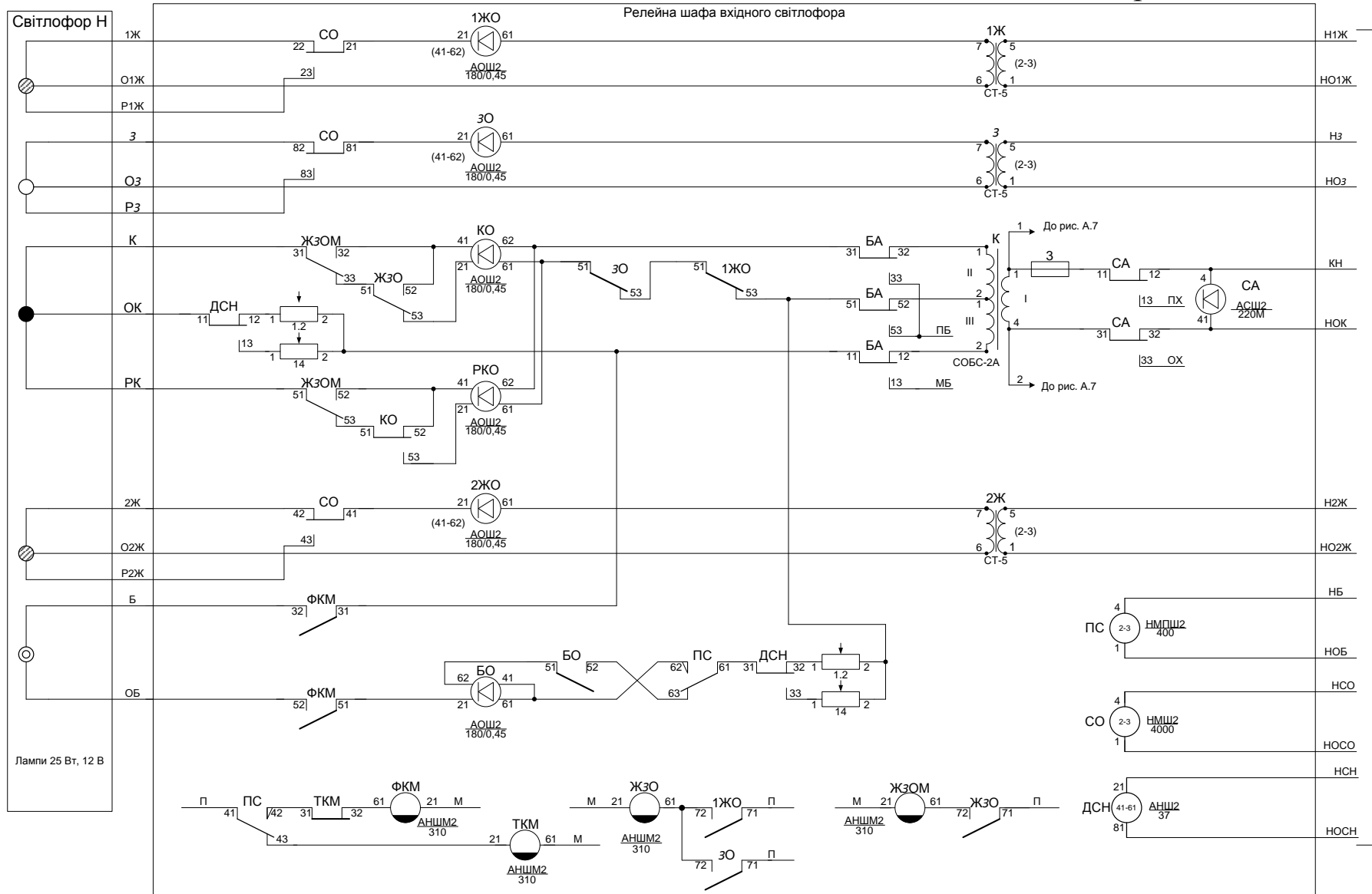


Рисунок А.5 – Схема управління вхідним світлофором (релейна шафа)

Продовження додатку А

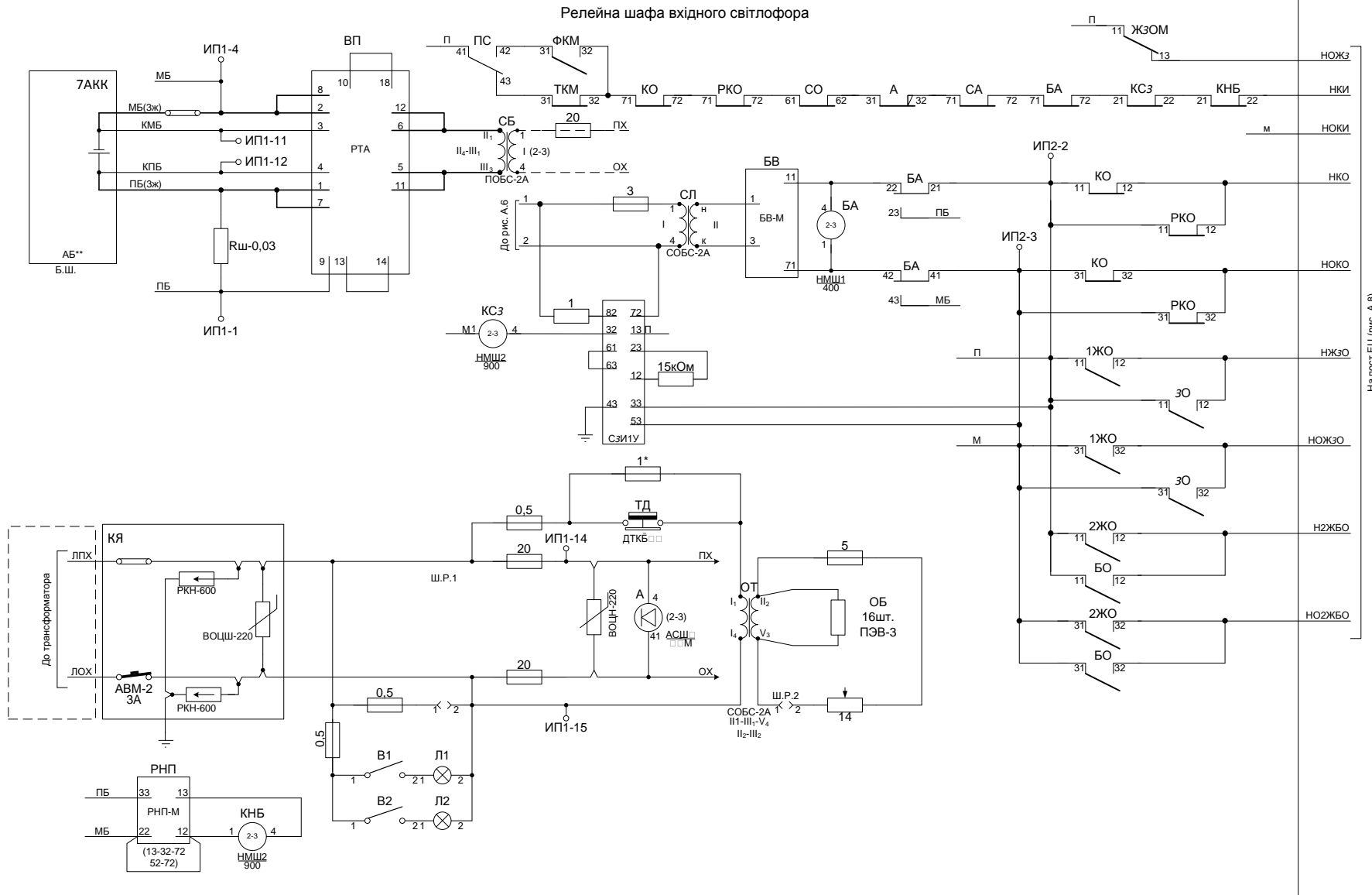


Рисунок А.7 – Електроживлення релейної шафи, та контроль стану сигнальних вогнів

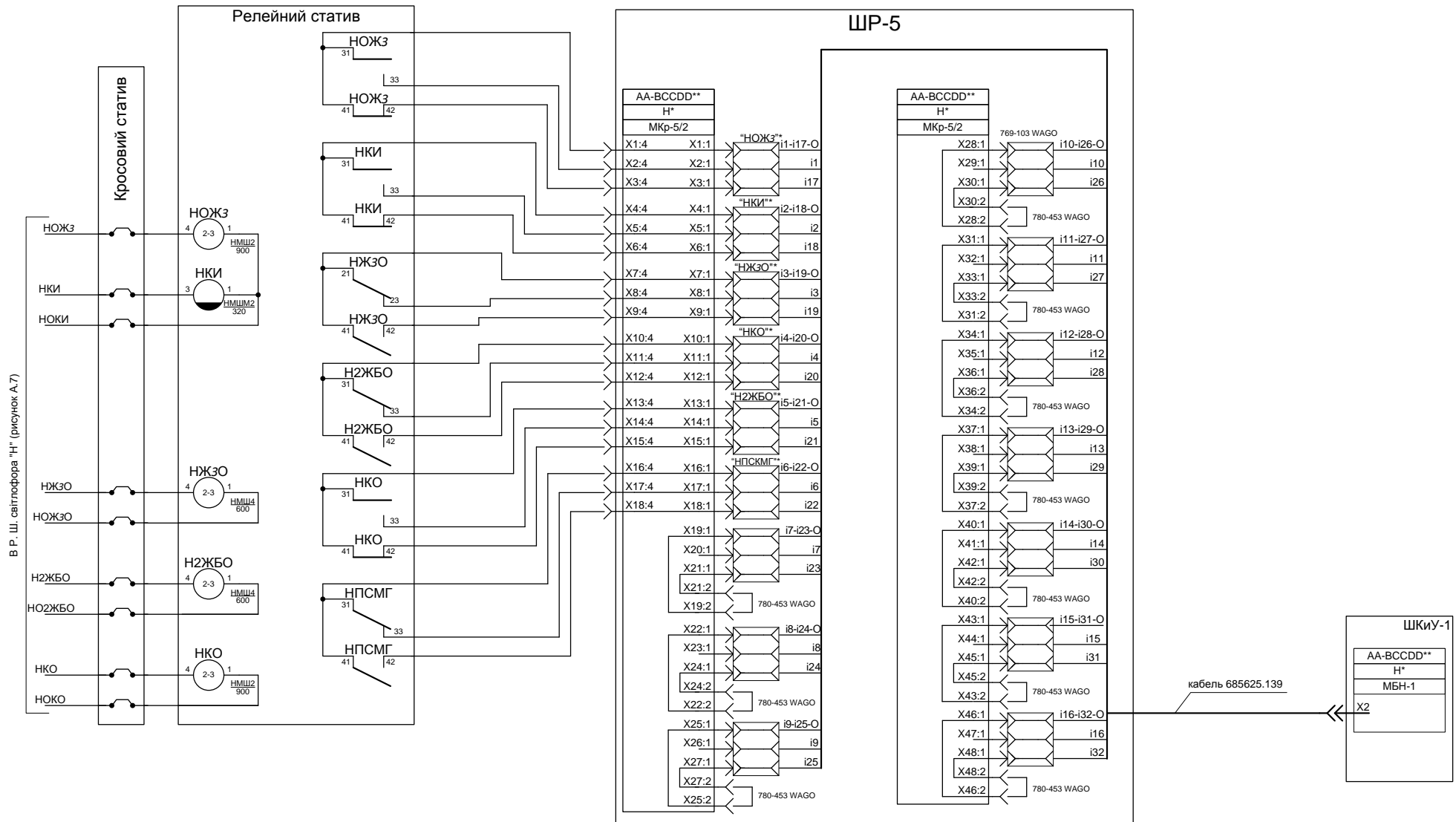
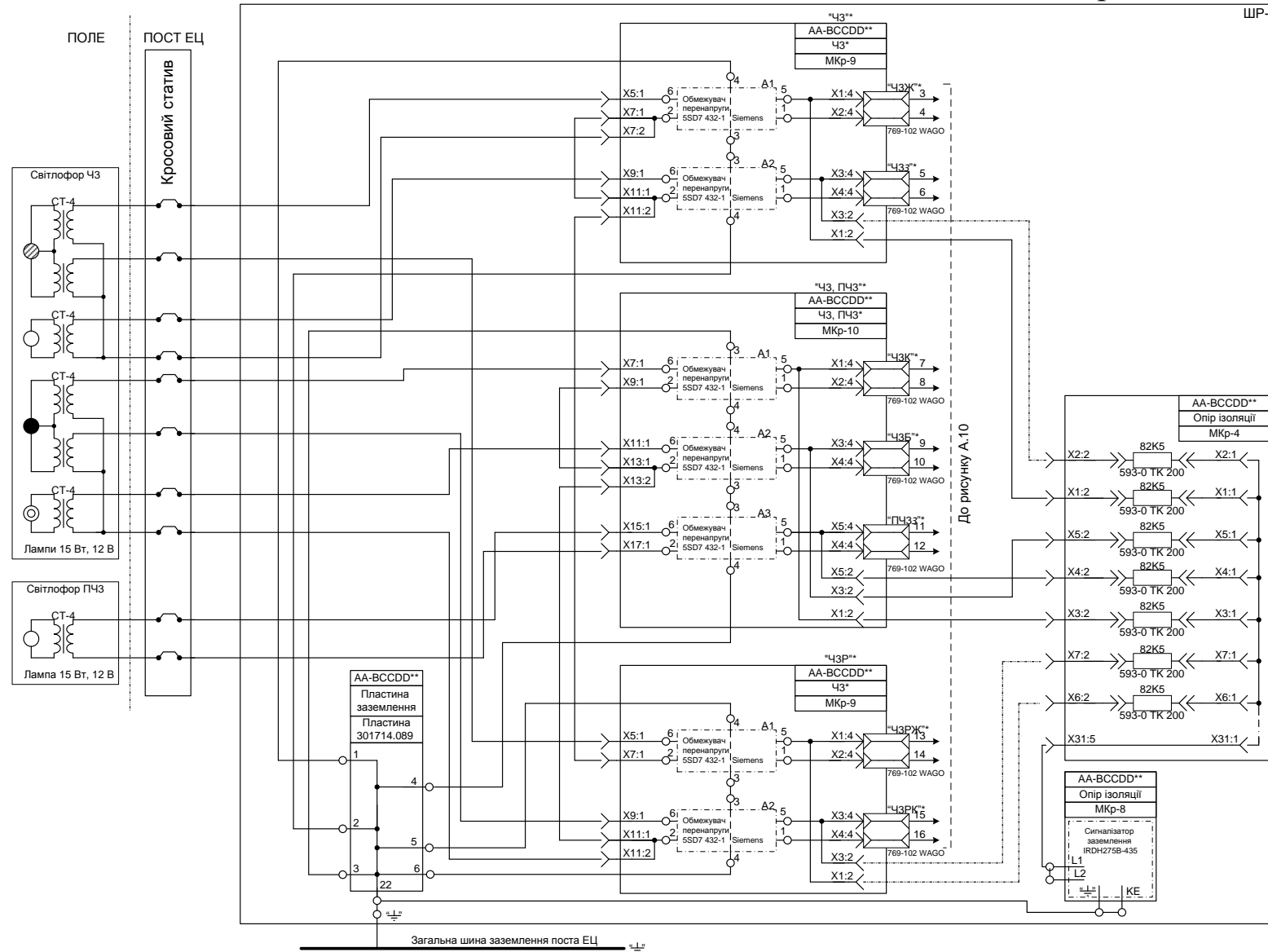


Рисунок А.8 – Контроль включення сигнальних вогнів вхідного світлофора(пост централізації)



321

Рисунок А.9 – Схема управління вихідним або повторювальним світлофором (управління лампами)

Продовження додатку А

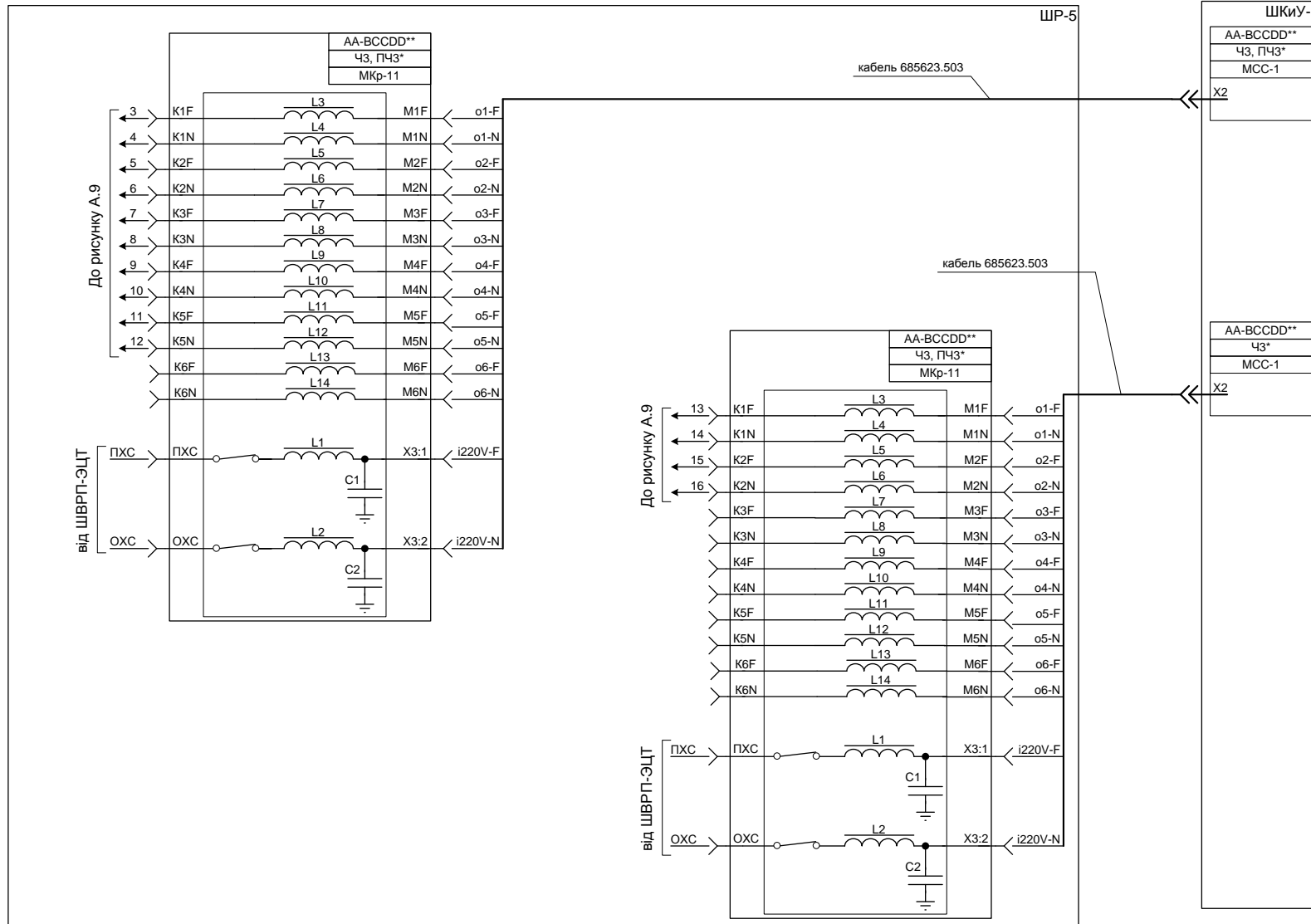


Рисунок А.10 – Схема управління вихідним або повторювальним світлофором (розподіл живлення)

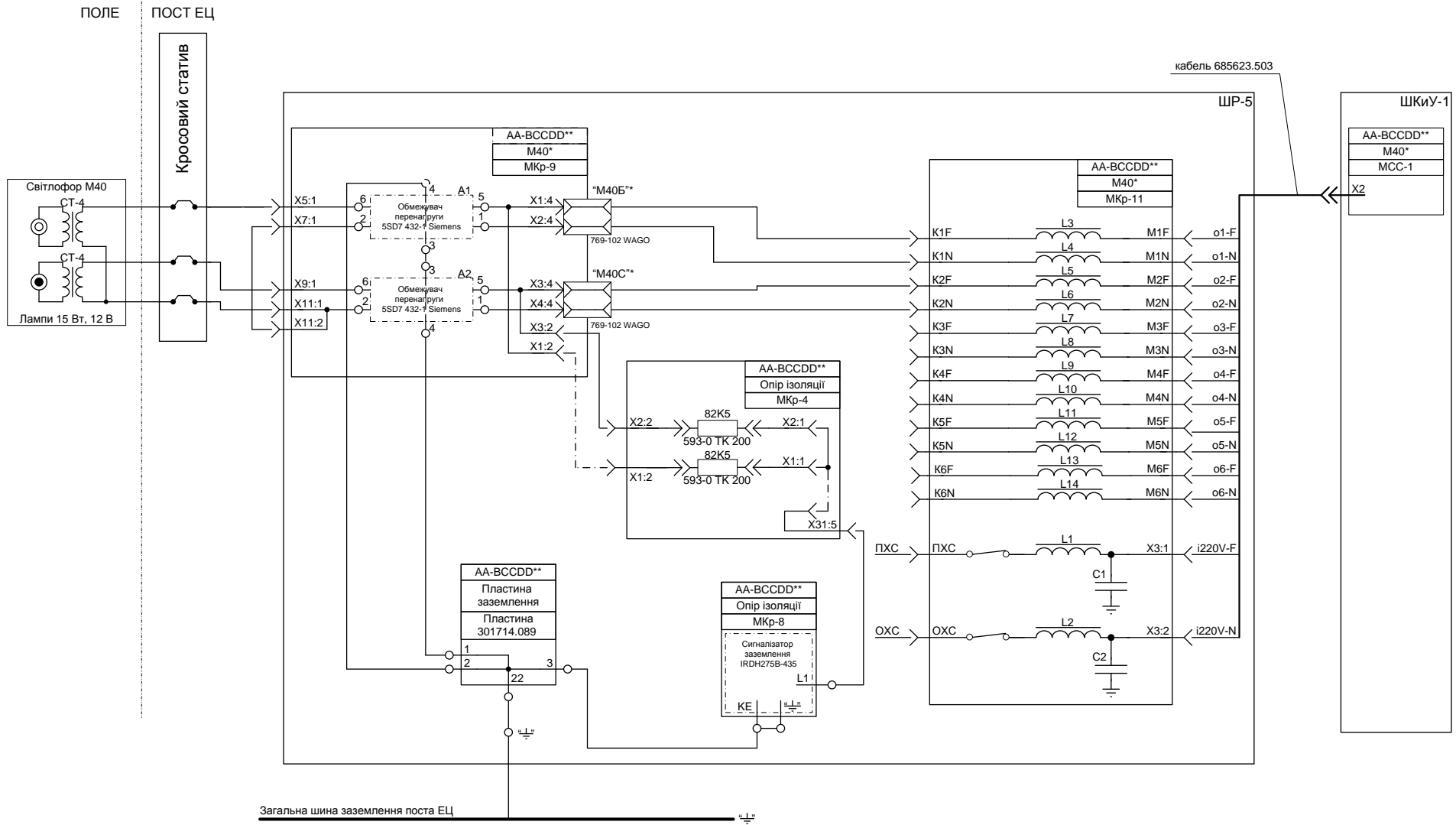


Рисунок А.11 – Схема управління маневровим світлофором.

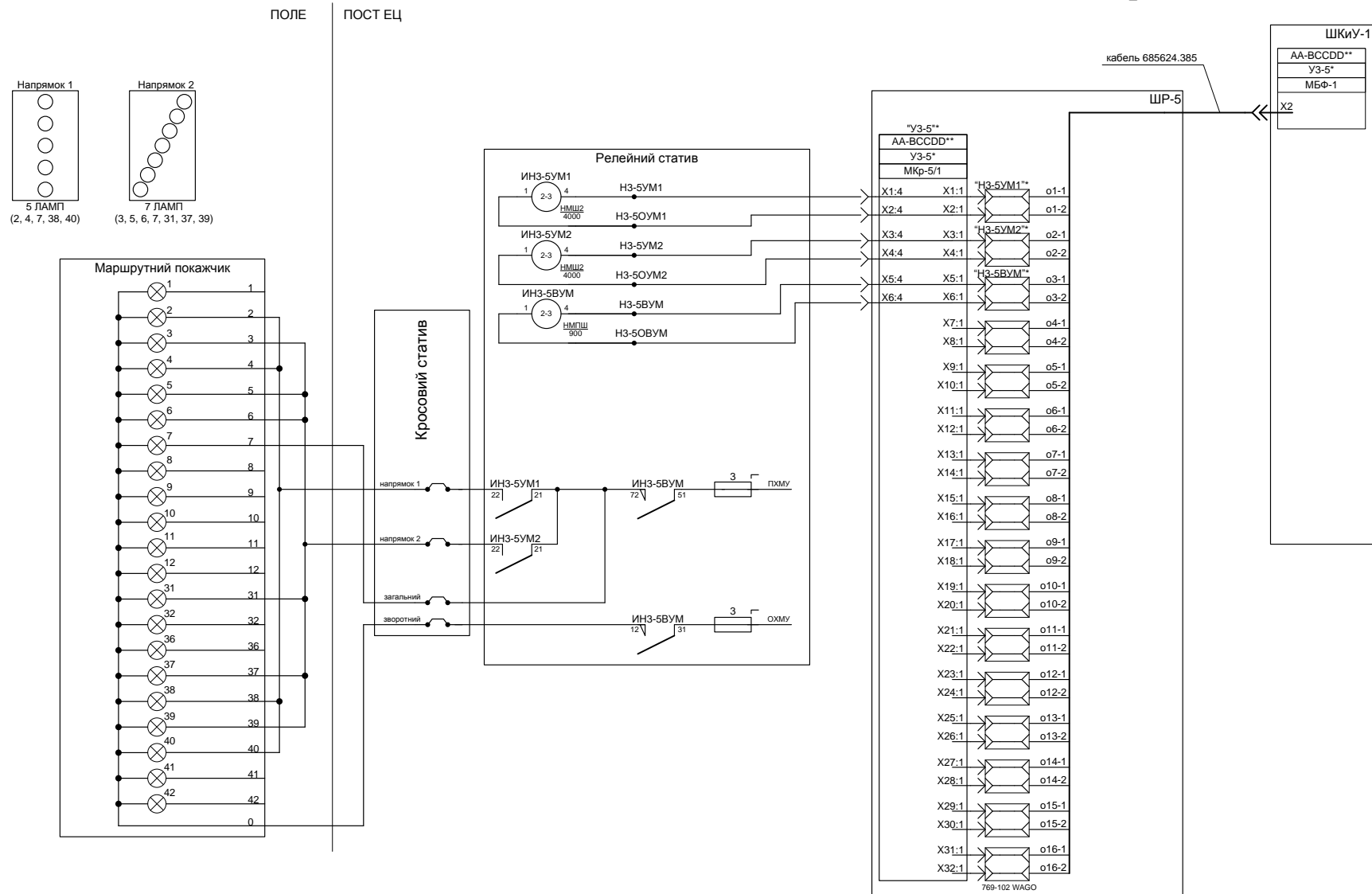


Рисунок А.12 – Схема управління маршрутним покажчиком.

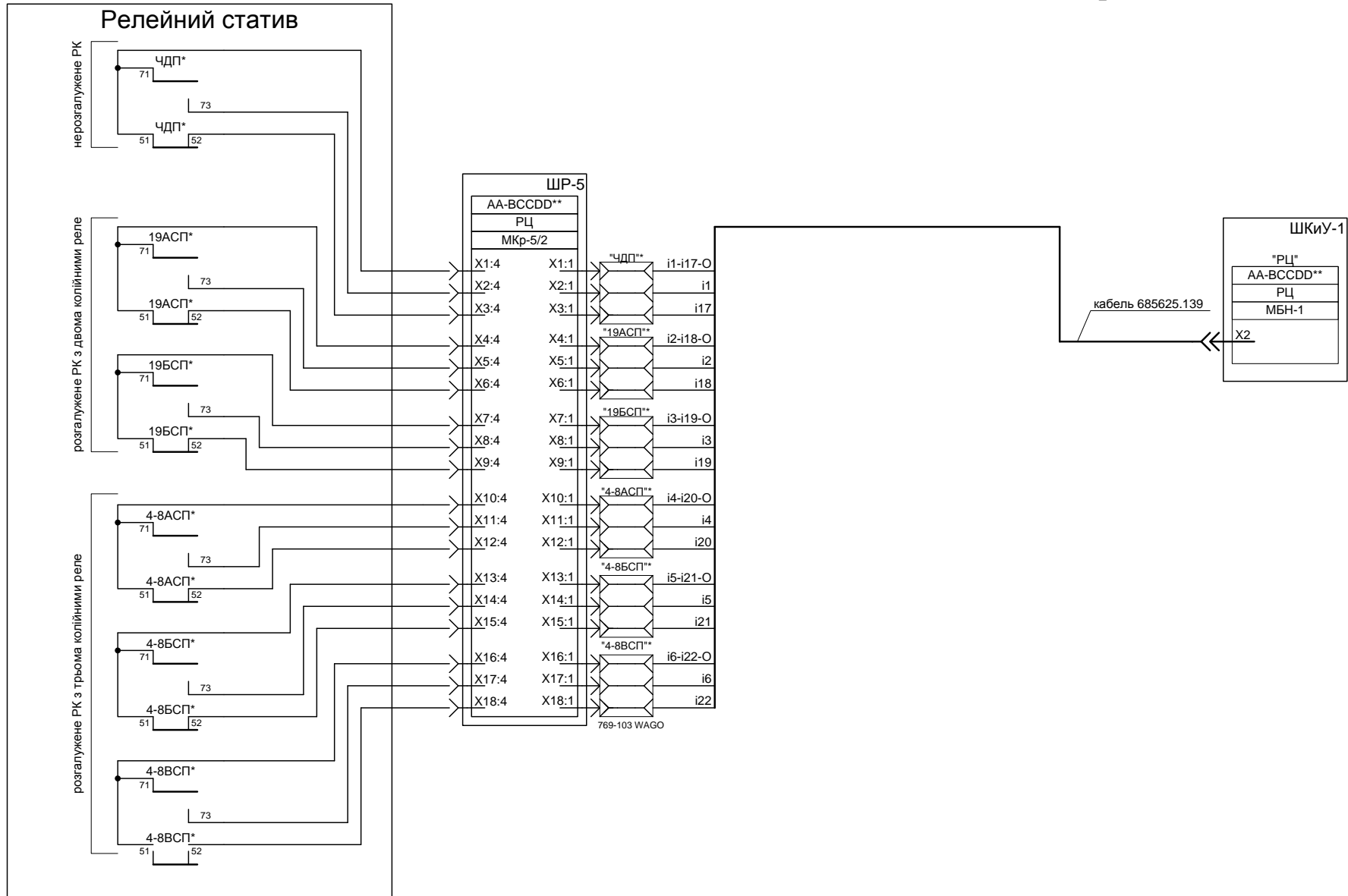


Рисунок А.13 – Схема контролю стану станційних рейкових кіл.

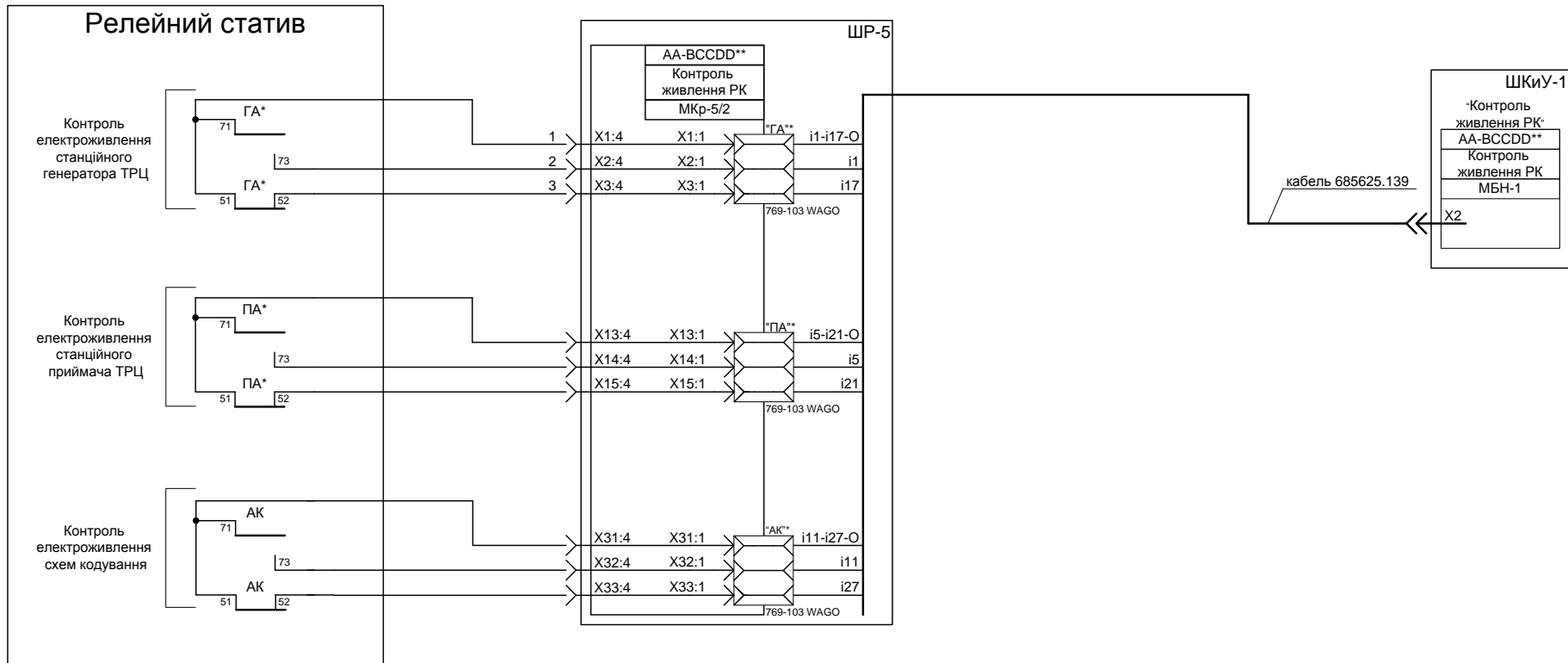


Рисунок А.14 – Схема контролю електроживлення станційного генератора ГПУ та приймача ПП тональних рейкових кіл.

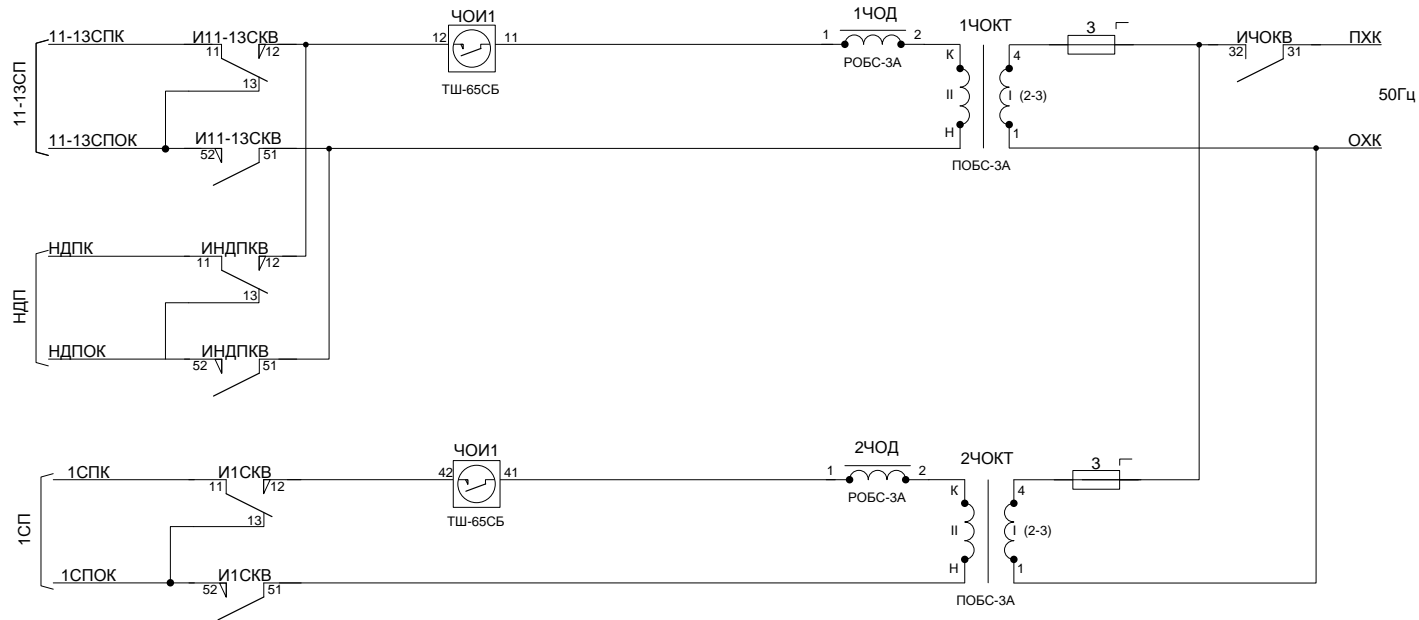
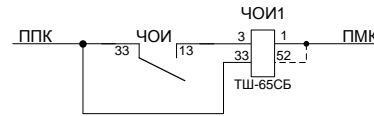
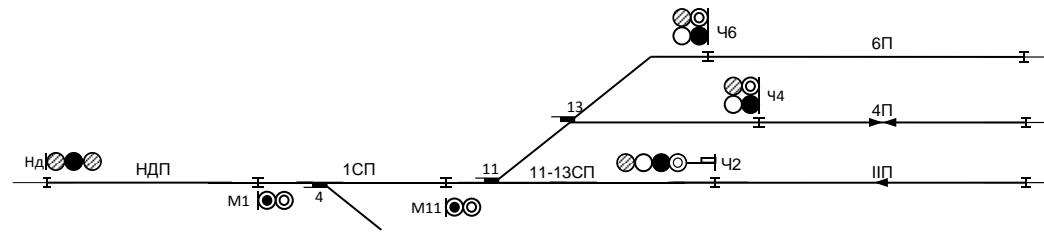


Рисунок А.17 – Кодування маршруту відправлення

Продовження додатку А

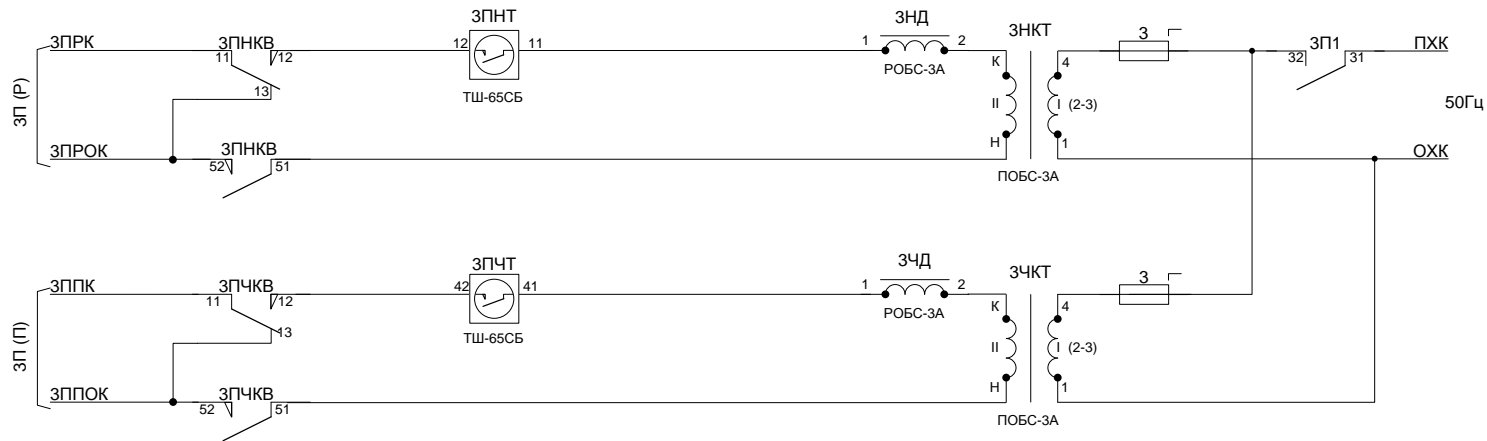
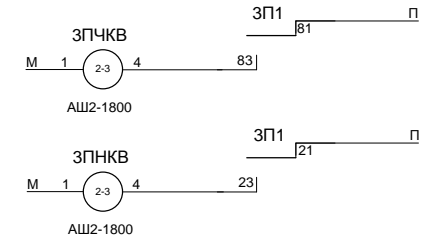
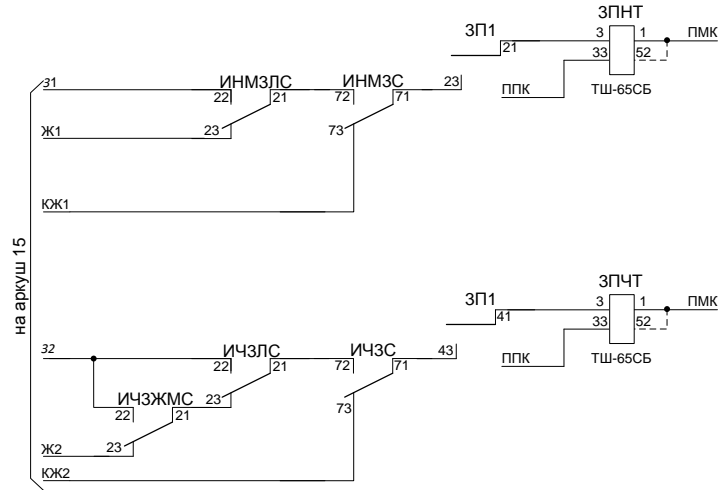
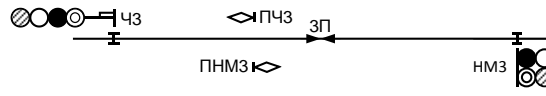


Рисунок А.18 – Кодування бокової колії

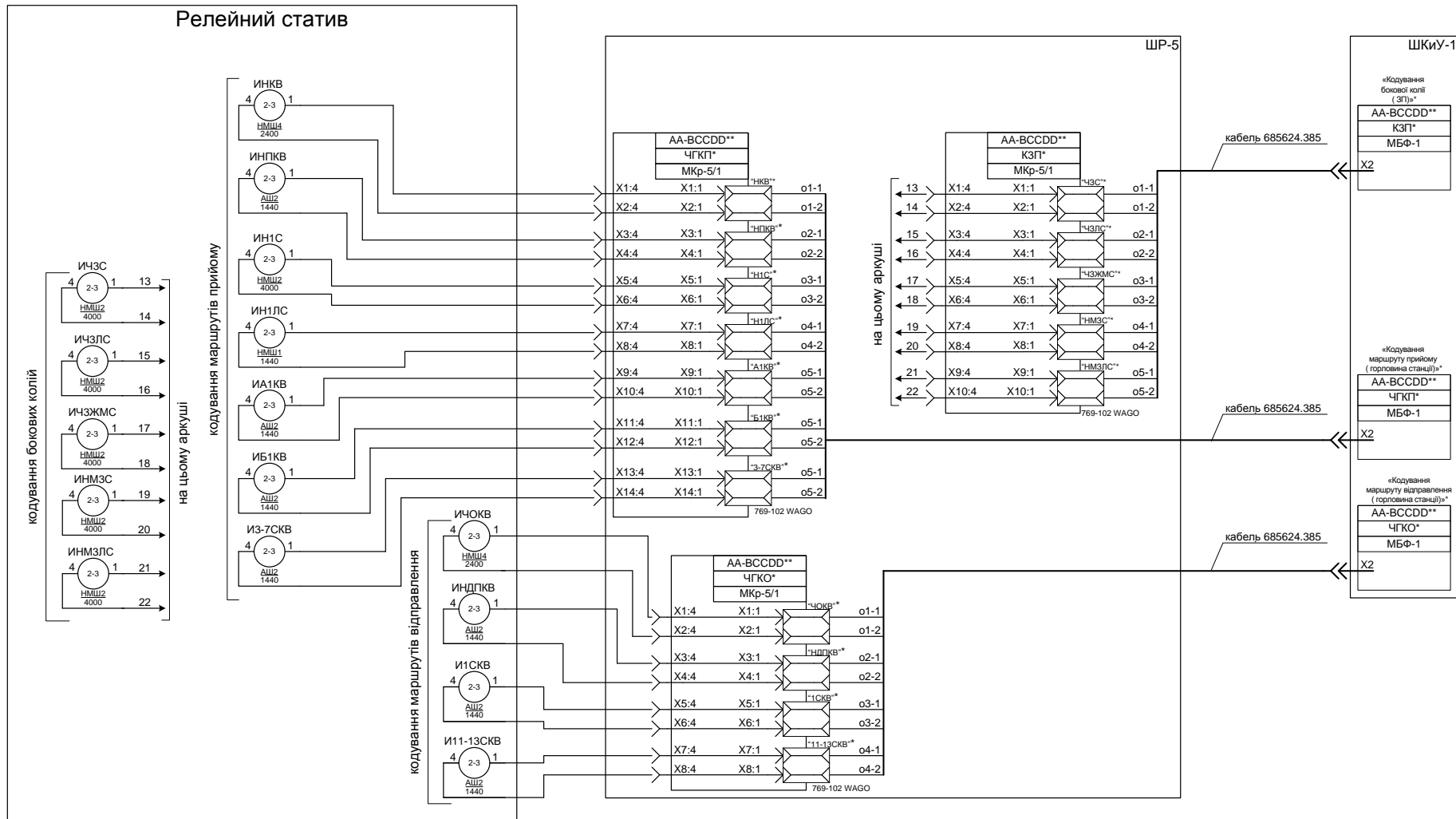


Рисунок А.19 – Включення інтерфейсних реле схем кодування

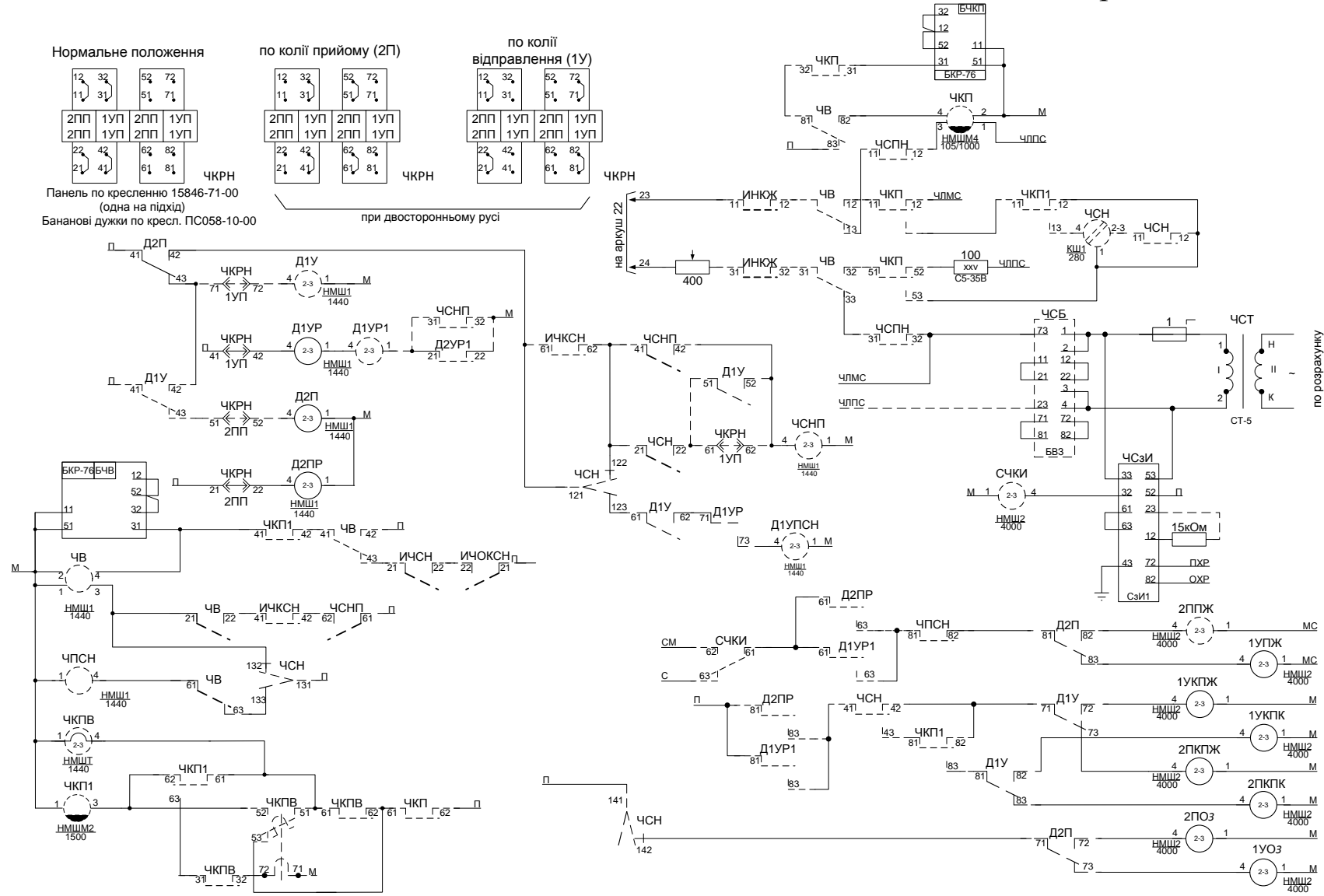
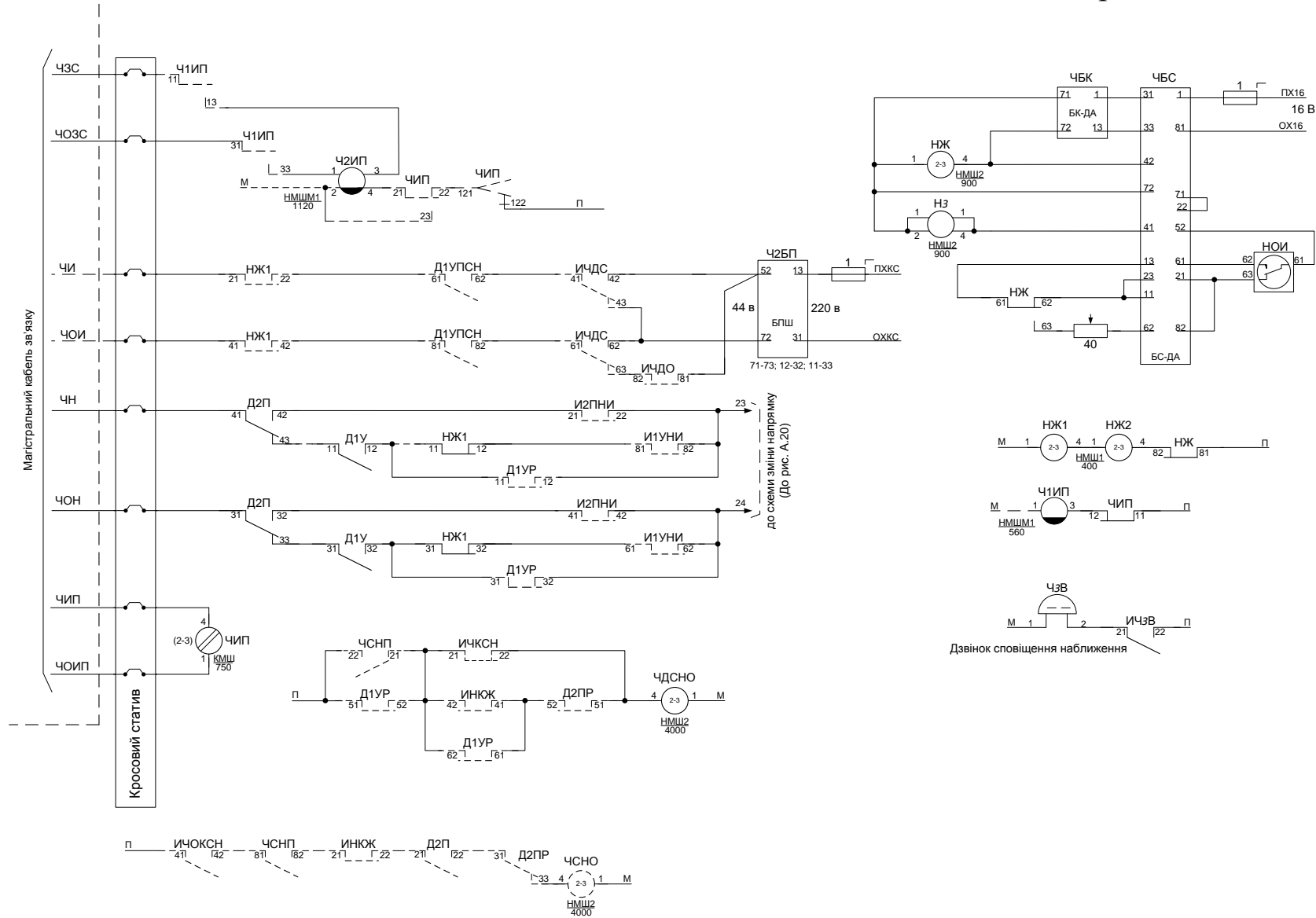


Рисунок А.20 – Двопроводна схема зміни напрямку руху на перегоні

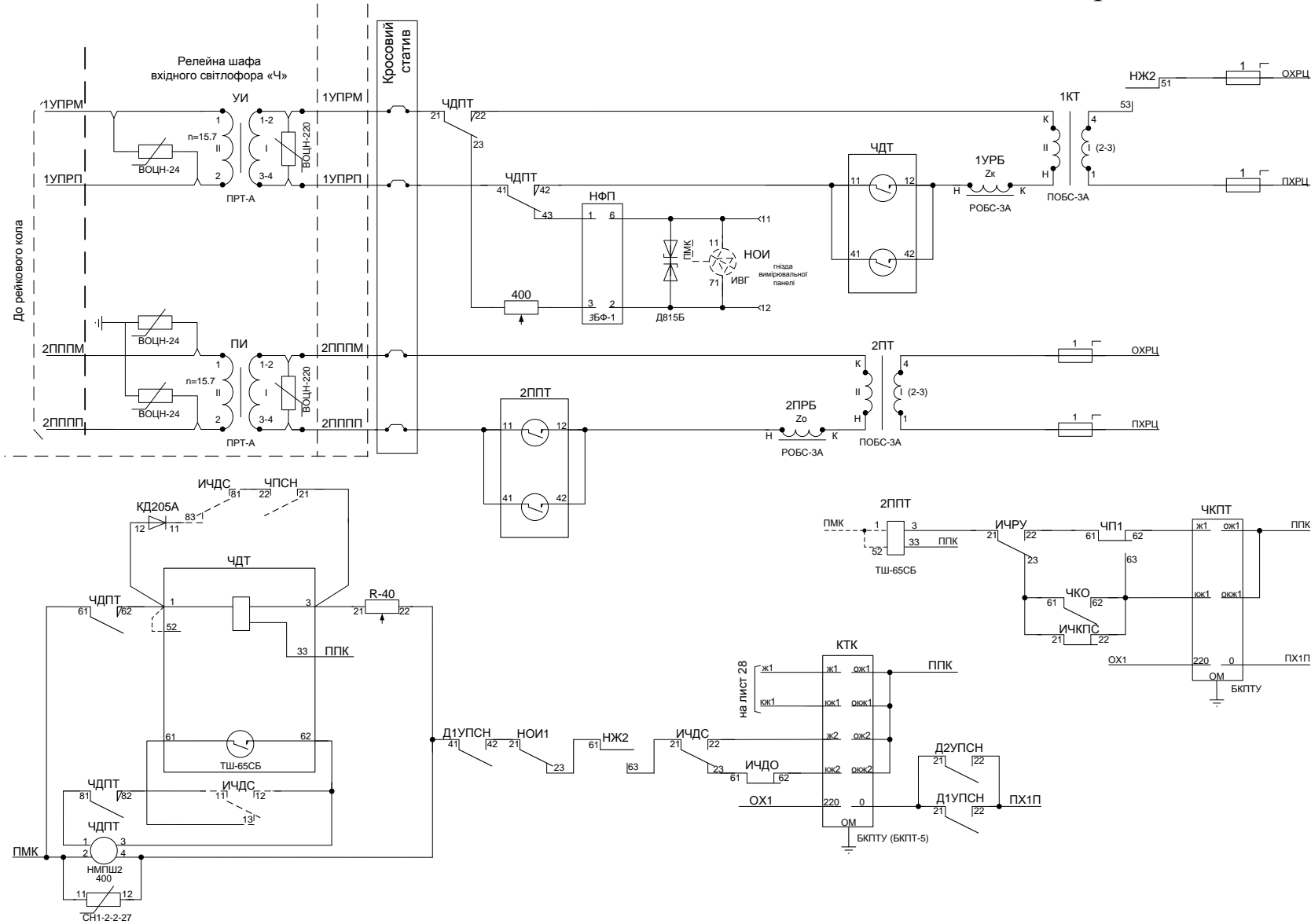
Продовження додатку А



333

Рисунок А.21 – Схема ув'язки з двоколіїним автоблокуванням (підключення лінійних кіл)

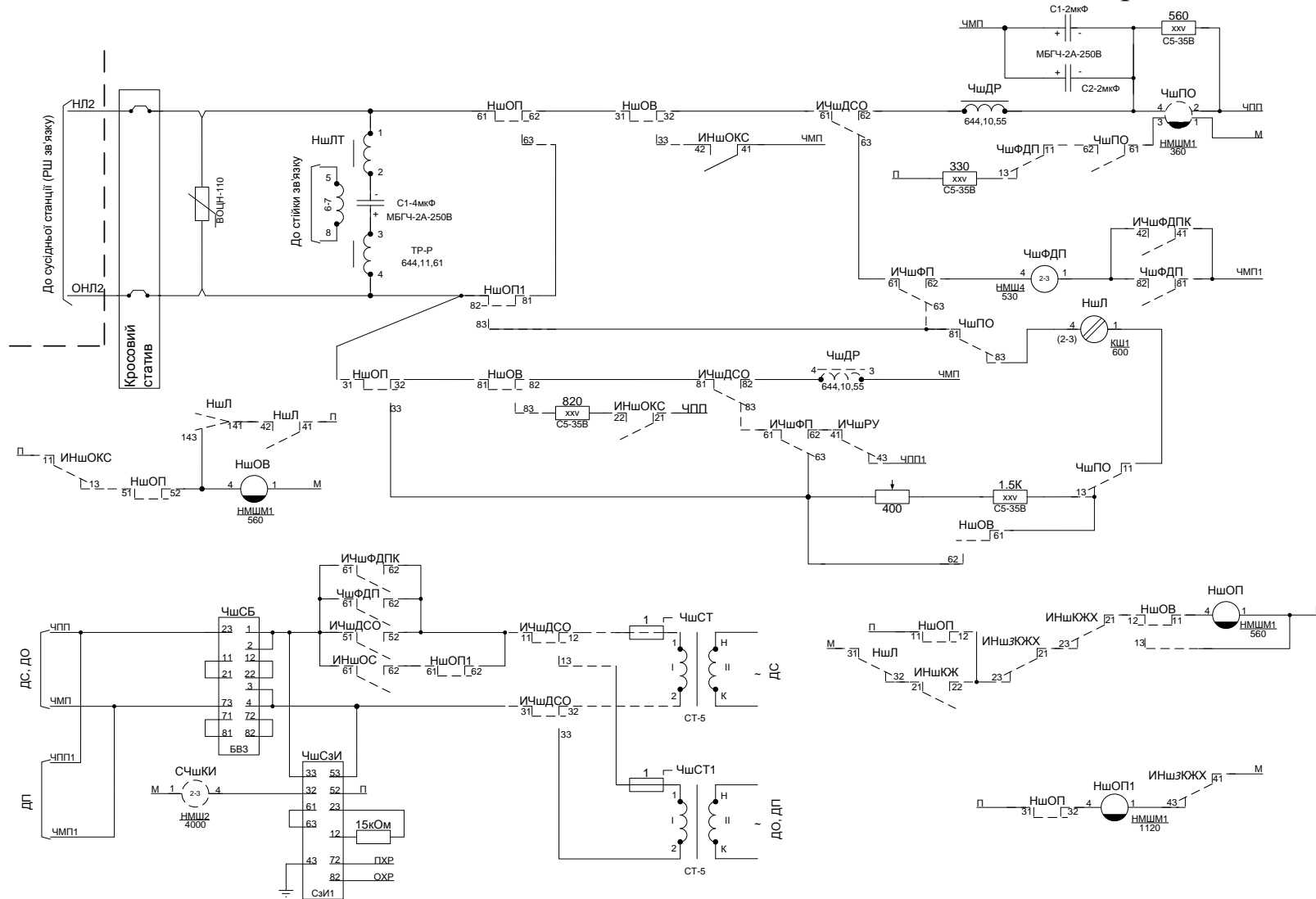
Продовження додатку А



334

Рисунок А.22 – Схема ув'язки з двоколіїним автоблокуванням (підключення рейкових кіл і кодування)

Продовження додатку А



336

Рисунок А.24 – Схема ув'язки з одноколійним напівавтоматичним блокуванням (підключення лінійних кіл)

Продовження додатку А

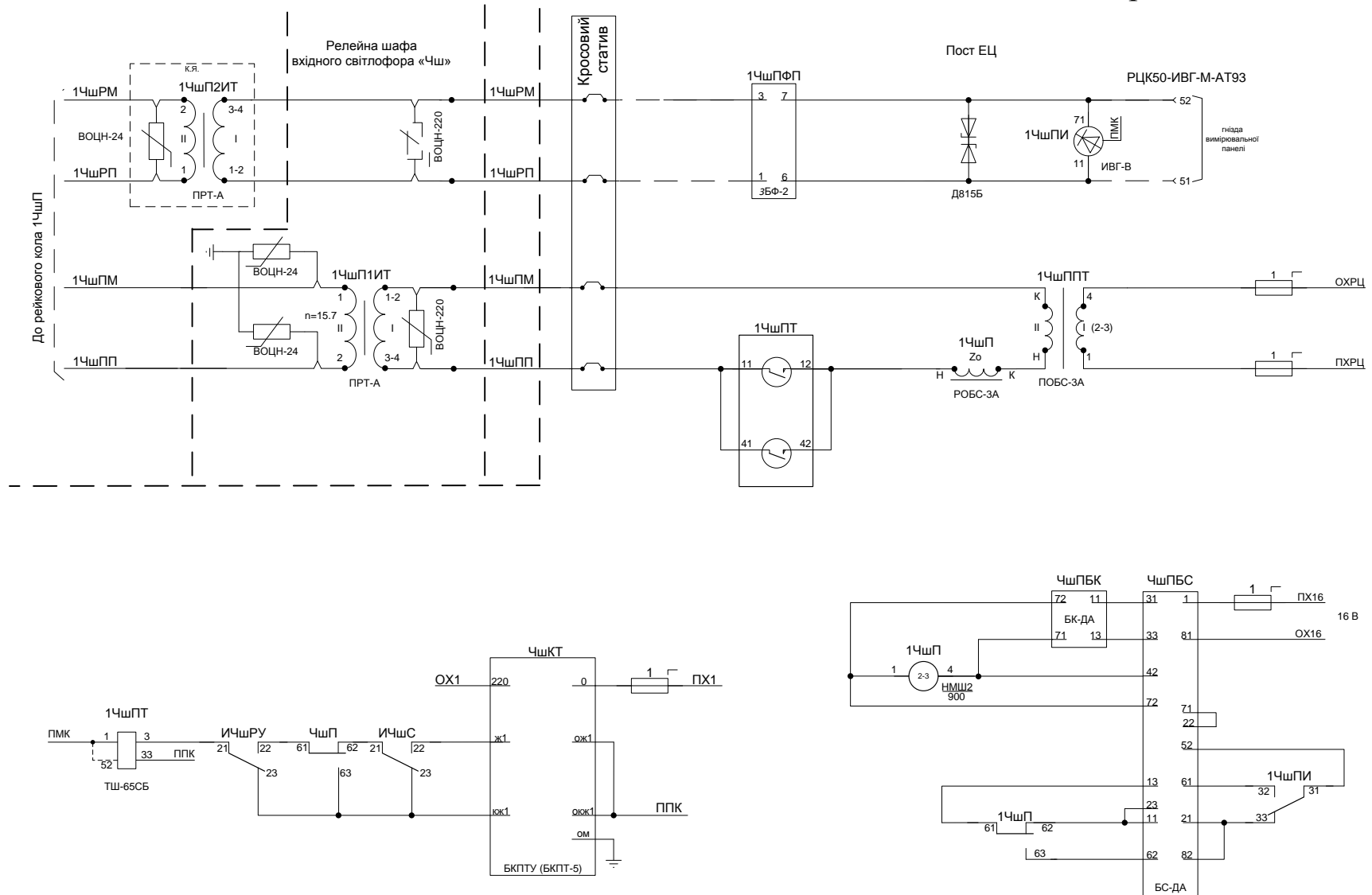


Рисунок А.25 – Схема ув'язки з одноколійним напівавтоматичним блокуванням (підключення рейкових кіл і кодування)

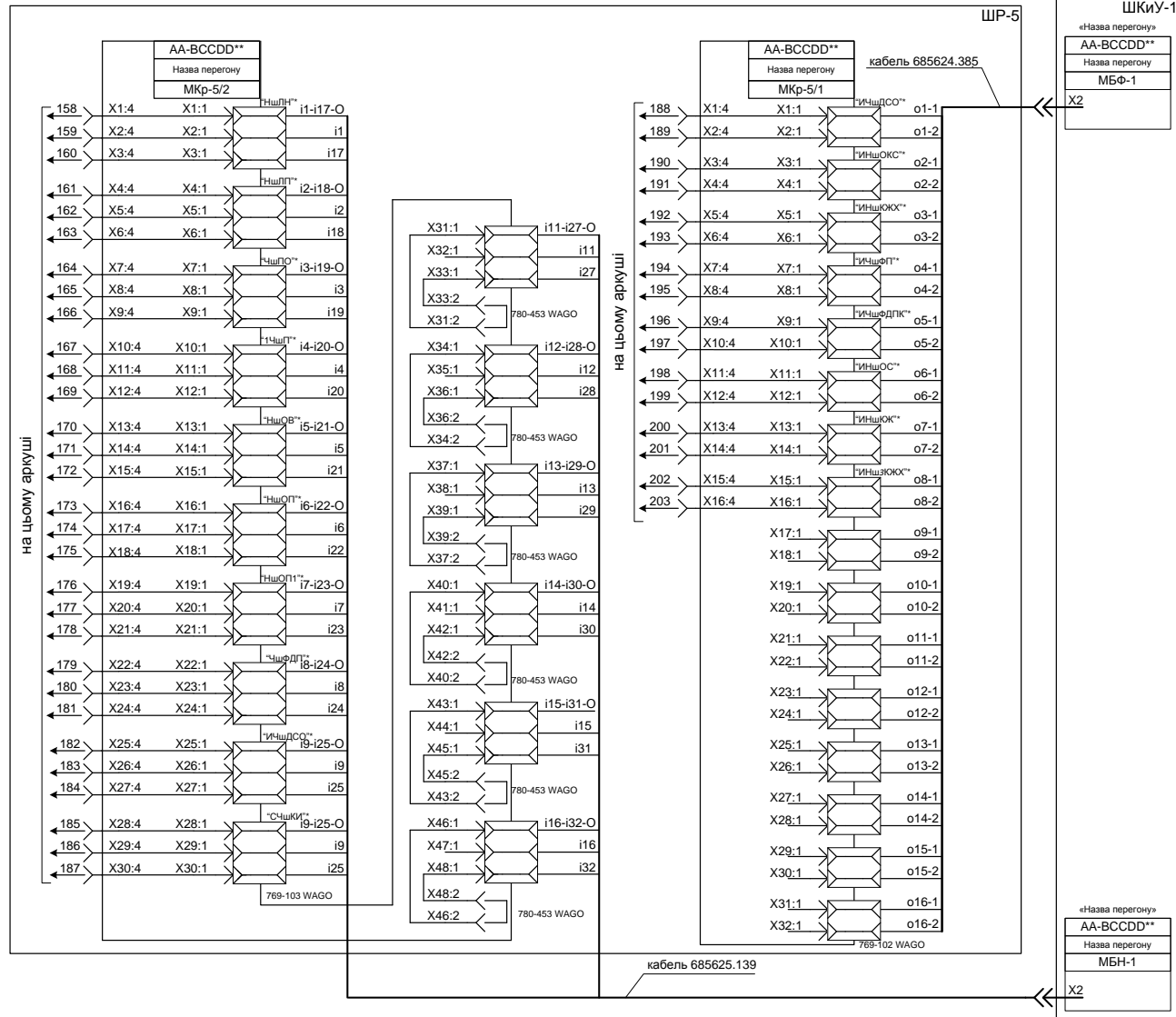
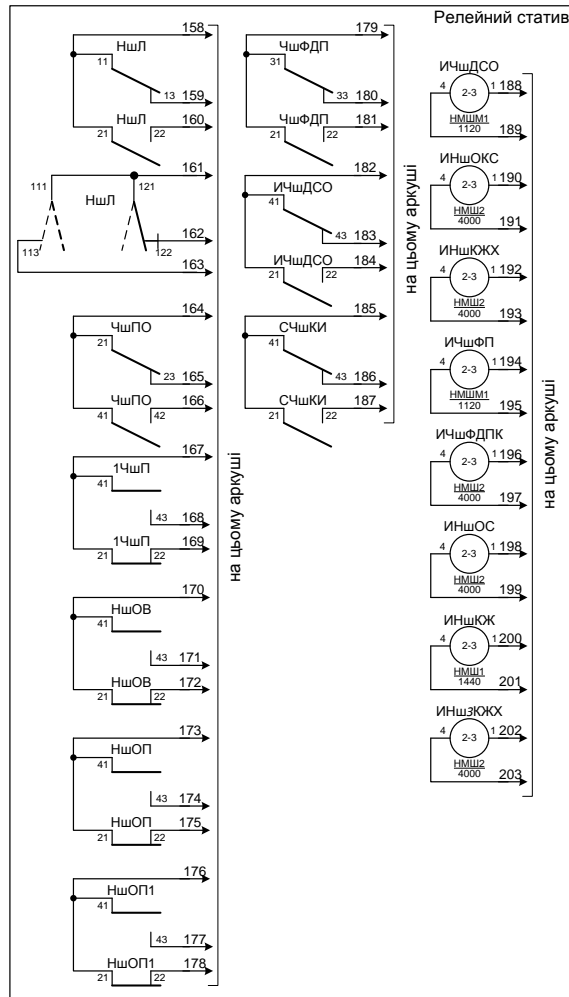
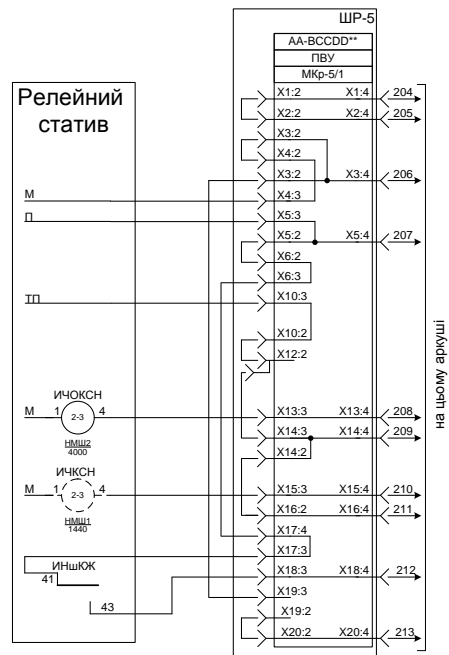
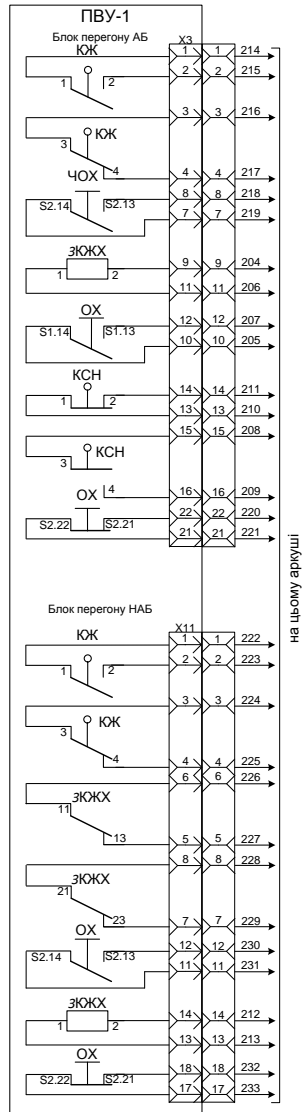


Рисунок А.26 – Включення інтерфейсних реле і контроль стану схеми ув'язки з одноколіїним напівавтоматичним блокуванням



на щому аркуші



на щому аркуші

Продовження додатку А

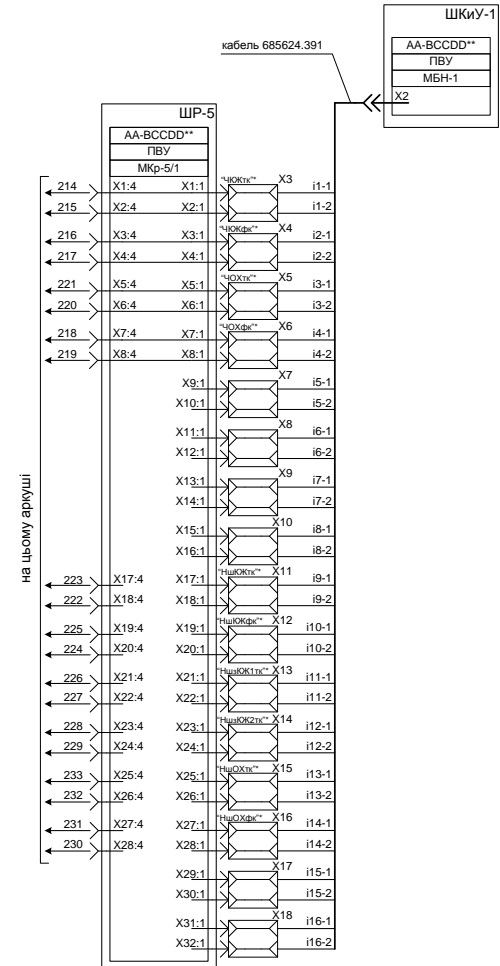


Рисунок А.27 – Ув'язка з пультом допоміжного управління

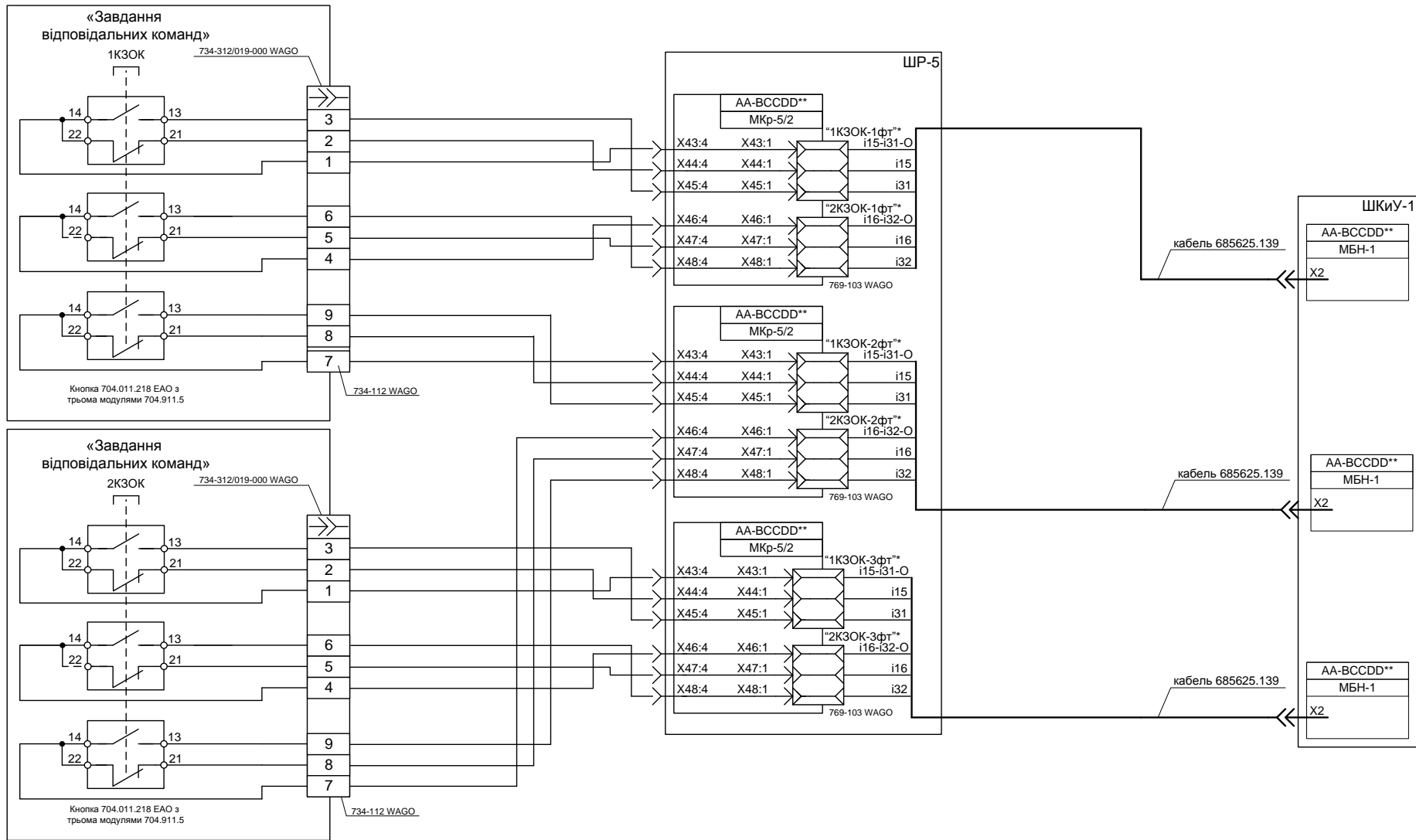


Рисунок А.28 – Схема підтвердження завдання відповідальних команд

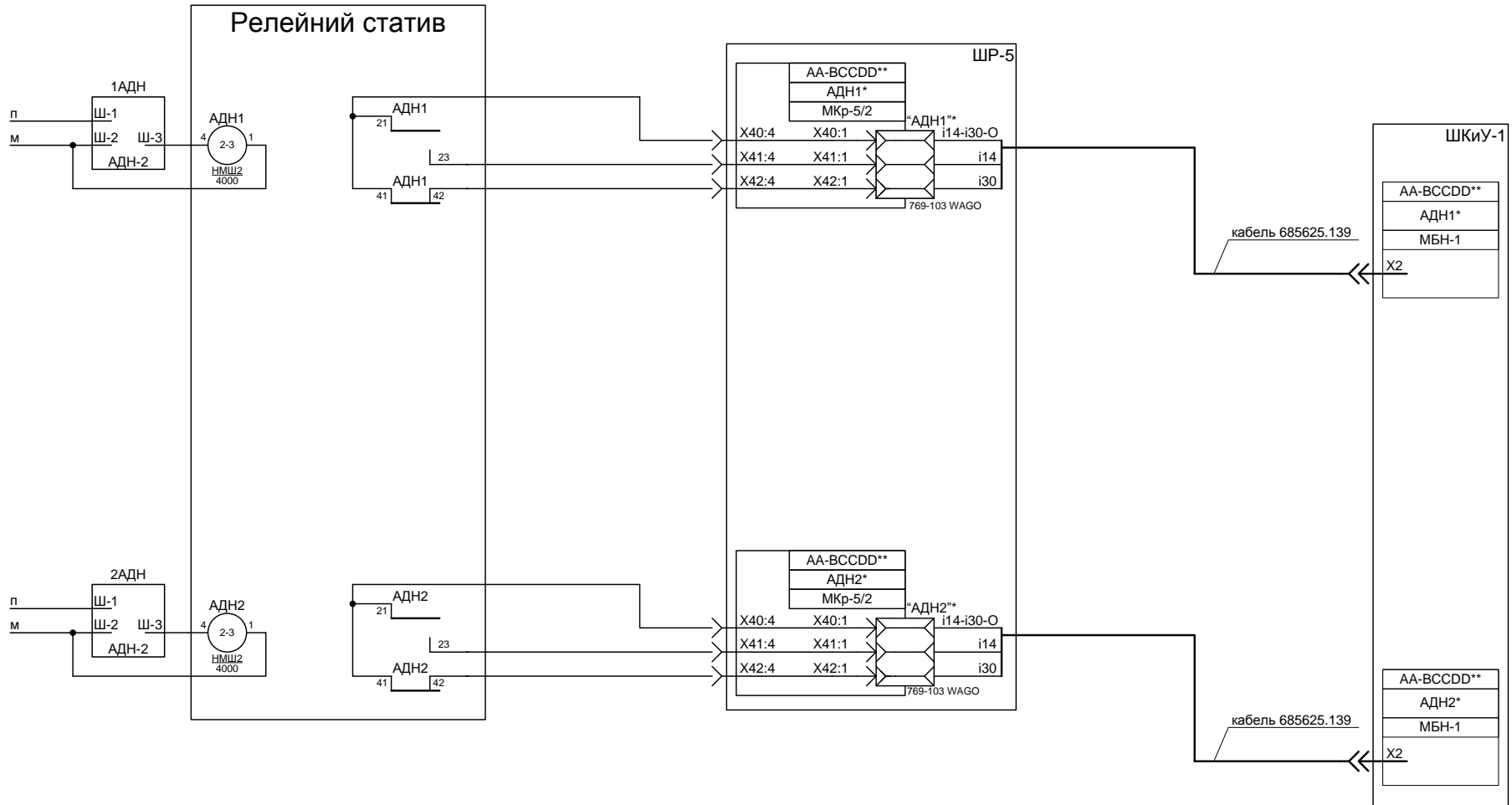
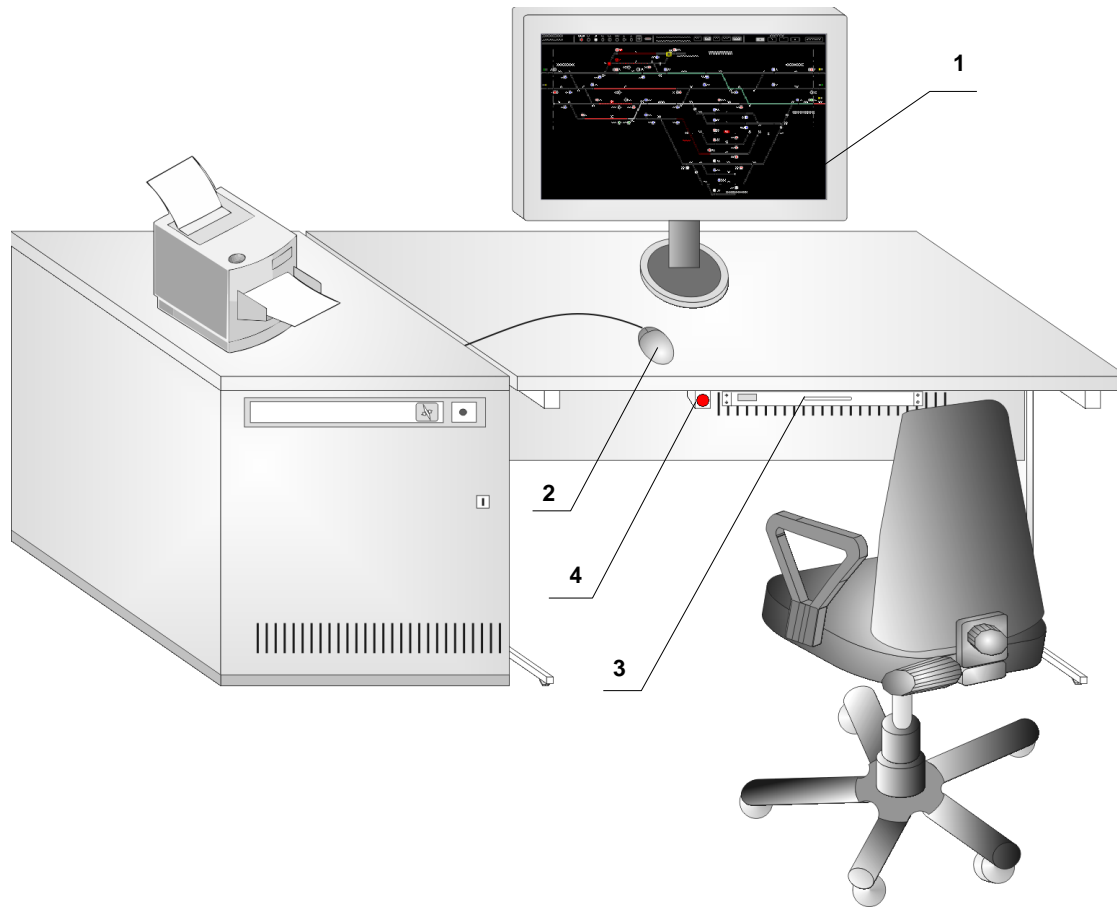


Рисунок А.29 – Схема контролю природного освітлення

ДОДАТОК Б Зовнішній вид АРМ-Ц ДСП

На рисунку Б.1 наведено зовнішній вид лівої половини АРМ-Ц ДСП. Права частина АРМ-Ц відрізняється від лівої розташуванням тумби з правого боку столу.







- 1) монітор;
- 2) маніпулятор «миша»;
- 3) клавіатура, що висувається;
- 4) кнопка дозволу формування відповідальних команд (розташовується зліва від клавіатури).

Рисунок Б.1 – Зовнішній вид АРМ-Ц ДСП
(ліва частина АРМ-Ц)

Додаток В
Відображення елементів колійного розвитку в АРМ-Ц ДСП.

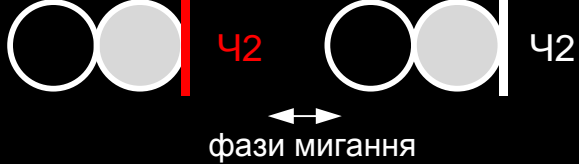
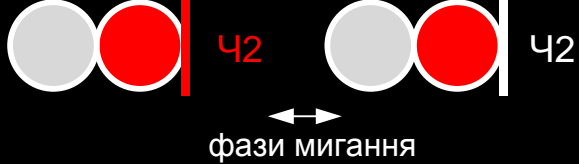

Таблиця В.1

Опис станів	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
1 «Закритий» світлофор	Контур світлофора виконаний білим кольором; заповнення кола: нижнього - червоним, верхнього кольором фону; назва світлофора - білим кольором	 42
2 «Відкритий» світлофор в поїзному маршруті	Контур світлофора виконаний білим кольором; заповнення кола: нижнього - зеленим кольором, верхнього - кольором фону; назва світлофора - білим кольором	 42
3 «Відкритий» світлофор у маневровому маршруті	Контур світлофора виконаний білим кольором; заповнення кола: нижнього - світло-сірим кольором, верхнього - кольором фону; назва світлофора - білим кольором	 42
4 «Включено запрошувальний сигнал» на світлофорі при встановленому особливому маршруті	Контур світлофора виконаний білим кольором; заповнення кола: нижнього - червоним, верхнього - світло-сірим кольором; назва світлофора - білим кольором	 42




Продовження таблиці В.1

Опис станів	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
5 «Початок установки маршруту»	Контур світлофора виконаний білим кольором; заповнення кола: нижнього - червоним, верхнього - кольором фону; назва світлофора - білим кольором в овалі з контуром, колір якого періодично змінюється з зеленого кольору на колір фону один раз в 1s	
6 «Несправність в колах включення основних (резервних) ниток ламп» закритого світлофора	Контур кіл світлофора виконаний білим кольором; заповнення кола: нижнього - червоним, верхнього - кольором фону; основа і назва світлофора змінюється періодично з білого на червоний колір один раз в 1s	
7 «Несправність в колах включення основних (резервних) ниток ламп» відкритого світлофора в поїзних маршрутах	Контур кіл світлофора виконаний білим кольором; заповнення кола: нижнього - зеленим кольором, верхнього - кольором фону; основа і назва світлофора змінюється періодично з білого на червоний колір один раз в 1 s	




Продовження таблиці В.1

Опис станів	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
8 «Несправність в колах включення основних (резервних) ниток ламп» світлофора в маневрових маршрутах	Контур кіл світлофора виконаний білим кольором; заповнення кола: нижнього - світло-сірим кольором, верхнього - кольором фону; основа і назва світлофора змінюється періодично з білого на червоний колір один раз в 1 s	
9 «Несправність в колах включення основних (резервних) ниток ламп» світлофора з увімкненим запрошувальним сигналом	Контур кіл світлофора виконаний білим кольором; заповнення кола: нижнього - червоним, верхнього - світло-сірим кольором; основа і назва світлофора змінюється періодично з білого на червоний колір один раз в 1s	
10 «Несправність в колах включення основних (резервних) ниток ламп» світлофора, від якого встановлюється поїзної маршрут	Контур кіл світлофора виконаний білим кольором; заповнення кола: нижнього - червоним, верхнього - кольором фону; основа і назва світлофора змінюється періодично з білого на червоний колір один раз в 1 s; назва світлофора в овалі з контуром, колір якого періодично змінюється з зеленого кольору на колір фону один	



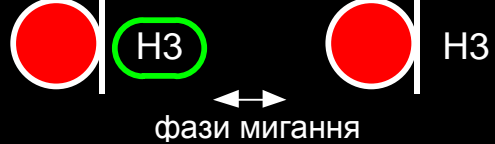
Продовження таблиці В.1

Опис станів	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
11 «Згаслий» світлофор	раз в 1 s Контур і назва світлофора змінюється періодично з білого на червоний колір один раз в 1 s	
12 «Згаслий світлофор» після введення ДСП (оператором) відповідальної команди про дозвіл на встановлення маршруту до згаслого світлофора або при застосуванні його як світлофора прикриття	Контур світлофора виконаний червоним кольором, заповнення кола: нижнього і верхнього кольором фону; назва світлофора - білим кольором, нижнє коло має дві перехрещені лінії білого кольору	
13 «Заблокований» світлофор	Контур світлофора виконаний білим кольором, заповнення кола: нижнього - червоним, верхнього - кольором фону; назва світлофора - білим кольором в овалі червоного кольору	





Продовження таблиці В.1

Опис станів	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
14 «Заблокований» згаслий світлофор	Контур світлофора змінюється періодично з білого на червоний колір один раз в 1 s; назва світлофора виконано білим кольором в овалі червоного кольору	
15 «Заблокований» згаслий світлофор після введення ДСП (оператором) відповідальної команди про дозвіл на встановлення маршруту до світлофора або при застосуванні його як світлофора прикриття	Контур світлофора виконаний червоним кольором, заповнення кола: нижнього і верхнього кольором фону, назва світлофора - білим кольором в овалі червоного кольору, нижнє коло має дві перехрещені лінії білого кольору	
16 «Нагадування» на світлофорі для ДСП (оператора)	Для будь-якого стану світлофора - назва світлофора виконана білим кольором в овалі оранжевого кольору	




Таблиця В.2

Опис станів	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
1 «Закритий» світлофор	Контур світлофора виконаний білим кольором; заповнення кола - червоним кольором; назва світлофора - білим кольором	
2 «Відкритий» світлофор в поїзному маршруті	Контур світлофора виконаний білим кольором; заповнення кола - зеленим кольором; назва світлофора - білим кольором	
3 «Відкритий» світлофор у маневровому маршруті	Контур світлофора виконаний білим кольором; заповнення кола - світло-сірим кольором; назва світлофора - білим кольором	
4 «Початок установки маршруту»	Контур світлофора виконаний білим кольором; заповнення кола - червоним кольором; назва світлофора - білим кольором в овалі з контуром, колір якого періодично змінюється з зеленого кольору на колір фону один раз в 1 s	




Продовження таблиці В.2

Опис станів	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
5 «Несправність в колах включення основних (резервних) ниток ламп» закритого світлофора	Контур кіл світлофора виконаний білим кольором; заповнення кола - червоним кольором; основа і назва світлофора змінюється періодично з білого на червоний колір один раз в 1s	
6 «Несправність в колах включення основних (резервних) ниток ламп» відкритого світлофора в поїзних маршрутах	Контур кіл світлофора виконаний білим кольором; заповнення кола - червоним кольором; основа і назва світлофора змінюється періодично з білого на червоний колір один раз в 1s	
7 «Несправність в колах включення основних (резервних) ниток ламп» відкритого світлофора в маневрових маршрутах	Контур кіл світлофора виконаний білим кольором; заповнення кола - світло-сірим кольором; основа і назва світлофора змінюється періодично з білого на червоний колір один раз в 1s	
8 «Згаслий»світлофор	Контур і назва світлофора змінюється періодично з білого на червоний колір один раз в 1 s	





Продовження таблиці В.2

Опис станів	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
9 «Несправність в колах включення основних (резервних) ниток ламп» світлофора від якого встановлюється маршрут	Контур кіл світлофора виконаний білим кольором; заповнення кола - червоним кольором; основа і назва світлофора змінюється періодично з білого на червоний колір один раз в 1 s; назва світлофора в овалі з контуром, колір якого періодично змінюється з зеленого кольору на колір фону один раз на 1 s	
10 «Згаслий світлофор» після введення ДСП (оператором) відповідальної команди про дозвіл на встановлення маршруту до світлофора або при застосуванні його як світлофора прикриття	Контур світлофора виконаний червоним кольором, заповнення кола кольором фону; назва світлофора - білим кольором, коло має дві перехрещені лінії білого кольору	
11 «Заблокований» світлофор	Контур світлофора виконаний білим кольором, заповнення кола - червоним кольором; назва світлофора - білим кольором в овалі червоного кольору	




Продовження таблиці В.2

Опис станів	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
12 «Заблокований» згаслий світлофор	Контур світлофора змінюється періодично з білого на червоний колір один раз в 1 s; назва світлофора виконана білим кольором в овалі червоного кольору	
13 «Заблокований» згаслий світлофор після введення ДСП (оператором) відповідальної команди про дозвіл на встановлення маршруту до світлофора або при застосуванні його як світлофора прикриття	Контур світлофора виконаний червоним кольором, заповнення кола кольором фону, назва світлофора - білим кольором в овалі червоного кольору; коло має дві перехрещені лінії білого кольору	
14 «Нагадування» на світлофорі для оператора (ДСП)	Для будь-якого стану світлофора назва світлофора виконана білим кольором в овалі оранжевого кольору	



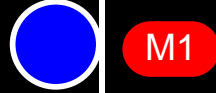
Таблиця В.3

Опис станів	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
1 «Закритий» маневровий світлофор	Контур світлофора виконаний білим кольором; заповнення кола - синім кольором; назва світлофора - білим кольором	
2 «Відкритий» маневровий світлофор	Контур світлофора виконаний білим кольором; заповнення кола - світло-сірим кольором; назва світлофора - білим кольором	
3 «Початок установки маршруту»	Контур світлофора виконаний білим кольором; заповнення кола - синім кольором; назва світлофора - білим кольором в овалі з контуром, колір якого періодично змінюється з білого кольору на колір фону один раз в 1 s	
4 «Несправність в колах включення ниток ламп» закритого світлофора	Контур кола світлофора виконаний білим кольором; заповнення кола синім кольором; основа і назва світлофора змінюється періодично з білого на червоний колір один раз в 1s	



Продовження таблиці В.3

Опис станів	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
5 «Несправність в колах включення ниток ламп» відкритого світлофора	Контур кола світлофора виконаний білим кольором; заповнення кола - світло-сірим кольором; основа і назва світлофора змінюється періодично з білого на червоний колір один раз в 1s	
6 «Несправність в колах включення ниток ламп» світлофора від якого встановлюється маневровий маршрут	Контур кола світлофора виконаний білим кольором; заповнення кола - синім кольором; основа і назва світлофора змінюється періодично з білого на червоний колір один раз в 1 s; назва світлофора в овалі з контуром, колір якого періодично змінюється з білого кольору на колір фону один раз на 1 s	
7 «Згаслий» маневровий світлофор	Контур і назва світлофора змінюється періодично з білого на червоний колір один раз в 1 s	





Продовження таблиці В.3

Опис станів	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
8 «Згаслий світлофор» після введення ДСП (оператором) відповідальної команди про дозвіл на встановлення маршруту до світлофора або при застосуванні його як світлофора прикриття	Контур світлофора виконаний червоним кольором, заповнення кіл кольором фону; назва світлофора - білим кольором, коло має дві перехрещені лінії білого кольору	
9 «Заблокований» згаслий маневровий світлофор	Контур світлофора змінюється періодично з білого на червоний колір один раз в 1 s; назва світлофора виконана білим кольором в овалі червоного кольору	
10 «Заблокований» маневровий світлофор	Контур світлофора виконаний білим кольором, заповнення кола - синім кольором; назва світлофора - білим кольором в овалі червоного кольору	




Продовження таблиці В.3

Опис станів	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
11 «Заблокований» згаслий світлофор після введення ДСП (оператором) відповідальної команди про дозвіл на встановлення маршруту до згаслого світлофора або при застосуванні його як світлофора прикриття	Контур світлофора виконаний червоним кольором, заповнення кола кольором фону, назва світлофора - білим кольором в овалі червоного кольору; коло має дві перехрещені лінії білого кольору	
12 «Нагадування» на маневровому світлофорі для ДСП (оператора)	Для будь-якого стану світлофора назва світлофора виконано білим кольором в овалі оранжевого кольору	





Таблиця В.4

Опис станів	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
1 «Нормально погашений» повторювальний світлофор	Контур світлофора виконаний білим кольором; заповнення ромба - кольором фону; назва світлофора - білим кольором	
2 «Відкритий» повторювальний світлофор в поїзному маршруті	Контур світлофора виконаний білим кольором; заповнення ромба - зеленим кольором; назва світлофора - білим кольором	
3 «Несправність в колах включення нитки лампи» на нормально погашеному повторювальному світлофорі	Контур світлофора виконаний білим кольором; заповнення ромба - кольором фону; основа і назва світлофора змінюється періодично з білого на червоний колір один раз в 1s	
4 «Згаслий» повторювальний світлофор у встановленому маршруті	Контур і назва світлофора змінюється періодично з білого на червоний колір один раз в 1 s	






Продовження таблиці В.4

Опис станів	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
5 «Заблокований» повторювальний світлофор	Контур світлофора виконаний білим кольором, заповнення ромба - кольором фону, назва світлофора - білим кольором в овалі червоного кольору	
6 «Заблокований» згаслий повторювальний світлофор у встановленому маршруті	Контур світлофора змінюється періодично з білого кольору на червоний колір один раз в 1 s; назва світлофора виконано білим кольором в овалі червоного кольору	
7 «Нагадування» на повторювальному світлофорі для ДСП (оператора)	Для будь-якого стану світлофора назва світлофора виконано білим кольором в овалі оранжевого кольору	







Таблиця В.5

Опис станів	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
1 «Вільна і незамкнута» секція	Контур виконаний білим кольором, заповнення всередині контуру - кольором фону, назва - білим кольором	<p style="text-align: center;">1П</p> 
2 ІД «Використовується і незамкнута»: а) приймально-відправна колія	Контур виконаний білим кольором, заповнення всередині контуру - кольором фону, назва - білим кольором, всередині приймально-відправної колії прямокутник червоного кольору	<p style="text-align: center;">1П</p> 
б) ділянка колії (безстрілочна секція)	Контур виконаний білим кольором, заповнення всередині контуру - червоним, назва - білим кольором	<p style="text-align: center;">ЧП</p> 
3 Перед установкою особливого маршруту працівником руху виконано висновок як «хибно зайнята і незамкнута»: а) приймально-відправні колії	Контур виконаний білим кольором, заповнення всередині контуру - кольором фону, назва - білим кольором, всередині контуру коротка лінія червоного кольору	<p style="text-align: center;">1П</p> 







Продовження таблиці В.5

Опис станів	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
б) ділянку колії (безстрілочна секція)	Контур виконаний білим кольором, заповнення всередині контуру - кольором фону, назва - білим кольором, всередині контуру лінія - червоного кольору	<p style="text-align: center;">ЧП</p> 
4 «Встановлюється поїзний (маневровий) маршрут», ІД вільна і незамкнута	Контур змінює білий колір на темно-сірий колір один раз в 1 s, заповнення всередині контуру виконано кольором фону, назва - білим кольором	<p style="text-align: center;">1П</p>  <p style="text-align: center;">1П</p>  <p style="text-align: center;">фазы мигання</p>
5 «Встановлюється особливий маршрут», ІД встановлена як хибно зайнята і незамкнута	Контур змінює білий колір на темно-сірий колір один раз в 1 s, заповнення всередині контуру - кольором фону, всередині контуру риска червоного кольору, назва - білим кольором	<p style="text-align: center;">1П</p>  <p style="text-align: center;">1П</p>  <p style="text-align: center;">фазы мигання</p>




Продовження таблиці В.5

Опис станів	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
6 «Вільна і замкнута у поїзному маршруті» ІД	Контур виконаний білим кольором, заповнення всередині контуру - зеленим кольором, назва - білим кольором	<p style="text-align: center;">1П</p> 
7 «Вільна і замкнена у маневровому маршруті» ІД	Контур виконаний білим кольором, заповнення всередині контуру - сірим кольором, назва - білим кольором	<p style="text-align: center;">1П</p> 
8 ІД «вільна і замкнута в особливому маршруті»	Контур виконаний білим кольором, заповнення всередині контуру - жовтим кольором, назва - білим кольором	<p style="text-align: center;">1П</p> 
9 ІД «використовується і замкнута» у маневровому маршруті	Контур виконаний сірим кольором, заповнення всередині контуру - червоним, назва - білим кольором	<p style="text-align: center;">1П</p> 
10 ІД «використовується і замкнута» в поїзному маршруті	Контур виконаний зеленим кольором, заповнення всередині контуру - червоним, назва - білим кольором	<p style="text-align: center;">1П</p> 
11 ІД «використовується і замкнута» в особливому маршруті	Контур виконаний жовтим кольором, заповнення всередині контуру - червоним, назва - білим кольором	<p style="text-align: center;">1П</p> 


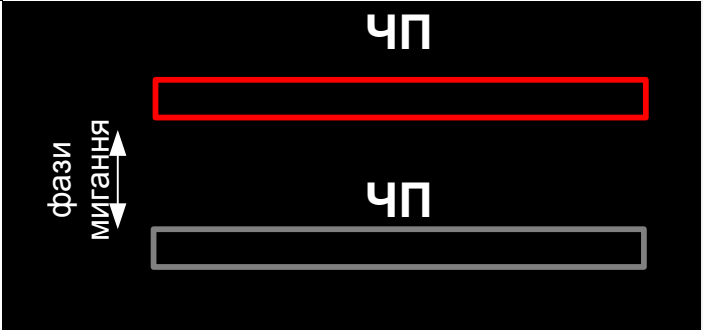

Продовження таблиці В.5

Опис станів	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
12 ІД «вільна і замкнута» після проходження поїзда в маршруті (6 s)	Контур виконаний білим кольором, заповнення всередині контуру - бірюзовим кольором, назва - білим кольором	<p style="text-align: center;">1П</p> 
13 «Короткочасне порушення стану рейкового кола» ІД (не більше 6 секунд)	Для будь-якого стану ІД назва змінює червоний колір на білий колір один раз в 1 s	<p style="text-align: center;">1П</p>  <p style="text-align: center;">1П</p>  <p style="text-align: center;">фазы мигання</p>
14 «Неізолювані» ділянки колії	Контур виконаний темно-сірим кольором, заповнення всередині контуру - темно-сірим кольором, назва - білим кольором	<p style="text-align: center;">12</p> 
15 «Штучне розмикання» вільної і замкнутої ІД в поїзному маршруті	Контур виконаний білим кольором, заповнення всередині контуру змінює зелений колір на колір фону один раз в 1 s, назва - білим кольором	<p style="text-align: center;">ЧП</p>  <p style="text-align: center;">ЧП</p>  <p style="text-align: center;">фазы мигання</p>




Продовження таблиці В.5

Опис станів	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
16 «Штучне розмикання» вільної і замкнутої ІД в маневровому маршруті	Контур виконаний білим кольором, зона заповнення змінює світло-сірий колір на колір фону один раз в 1 s, назва - білим кольором	
17 «Штучне розмикання» вільної і замкнутої ІД в особливому маршруті	Контур виконаний білим кольором, зона заповнення змінює жовтий колір на колір фону один раз в 1 s, назва - білим кольором	
18 «Штучне розмикання» зайнятої й замкнутої ІД	Контур виконаний білим кольором, зона заповнення змінює червоний колір на колір фону один раз в 1 s, назва - білим кольором	

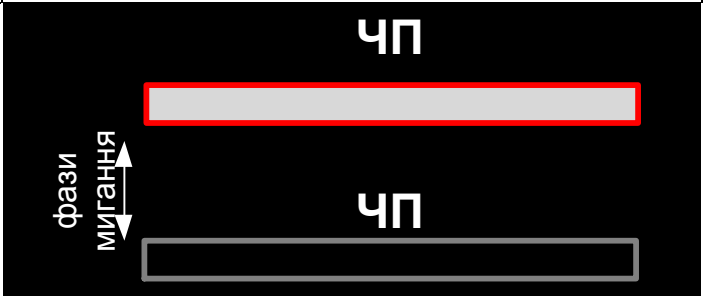



Продовження таблиці В.5

Опис станів	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
19 «Штучне розмикання» вільної і замкнутої ділянки колії після проходу потяга в маршруті внаслідок помилкової зайнятості ІД	Контур виконаний білим кольором, зона заповнення змінює бірюзовий колір на колір фону один раз в 1 s, назва - білим кольором	
20 «Встановлено на макет» незамкнута ІД	Контур змінює червоний колір на темно-сірий колір один раз в 1 s, заповнення всередині контуру виконано кольором фону, назва - білим кольором	
21 «Замкнута і вільна» в поїзному маршруті ІД, встановлена на макет	Контур змінює червоний колір на темно-сірий колір один раз в 1 s, заповнення всередині контуру виконано зеленим кольором, назва - білим кольором	




Продовження таблиці В.5

Опис станів	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
22 «Замкнута і вільна» в маневровому маршруті ІД, встановлена на макет	Контур змінює червоний колір на темно-сірий колір один раз в 1 s, заповнення всередині контуру виконано світло-сірим кольором, назва - білим кольором	
23 «Замкнута і вільна» в особливому маршруті ІД, встановлена на макет	Контур змінює червоний колір на темно-сірий колір один раз в 1 s, заповнення всередині контуру виконано жовтим кольором, назва - білим кольором	
24 «Штучне розмикання» вільна і замкнена у поїзному маршруті ІД, встановлена на макет	Контур змінює червоний колір на темно-сірий колір один раз в 1 s, заповнення всередині контуру змінює зелений колір на колір фону один раз в 1 s, назва білого кольору	

Продовження таблиці В.5

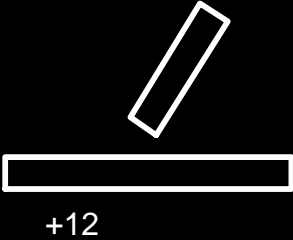
Опис станів	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
25 «Штучне розмикання» вільної і замкнутої в маневровому маршруті ІД, встановленої на макет	Контур змінює червоний колір на темно-сірий колір один раз в 1 s, заповнення всередині контуру змінює світло-сірий колір на колір фону один раз в 1 s, назва білого кольору	
26 «Штучне розмикання» замкнутої в особливому маршруті ІД, встановленої на макет	Контур змінює червоний колір на темно-сірий колір один раз в 1 s, заповнення всередині контуру змінює жовтий колір на колір фону один раз в 1 s, назва білого кольору	
27 «Вільна» ділянка віддалення (наближення)	Контур виконано білим кольором, заповнення всередині контуру - світло-сірим кольором, назва - білого кольору	
28 «Зайнята» ділянка віддалення (наближення)	Контур виконано білим кольором, заповнення всередині контуру - червоним, назва - білого кольору	

Продовження таблиці В.5

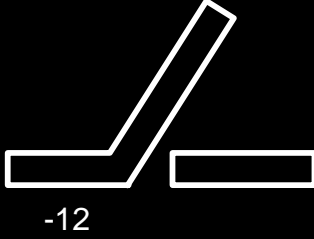
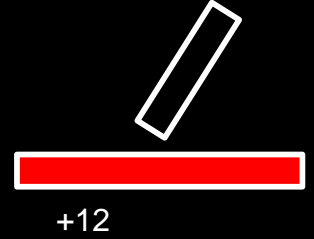
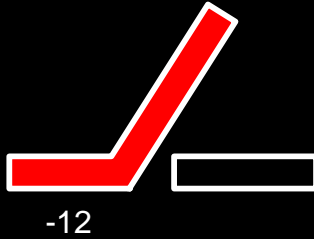
Опис станів	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
29 «Тупик»	Контур виконано темно-сірим кольором, заповнення всередині контуру - темно-сірим кольором, назва - білим кольором, в кінці секції - символ у вигляді прямокутної літери «С» білого кольору	23 – 184м 
30 «Заблокована» ІД	Для будь-якого стану ІД, назва ІД білого кольору в овалі червоного кольору	1П 
31 «Нагадування» на ІД для оператора (ДСП)	Для будь-якого стану ІД, назва ІД білого кольору в овалі оранжевого кольору	1П 

367

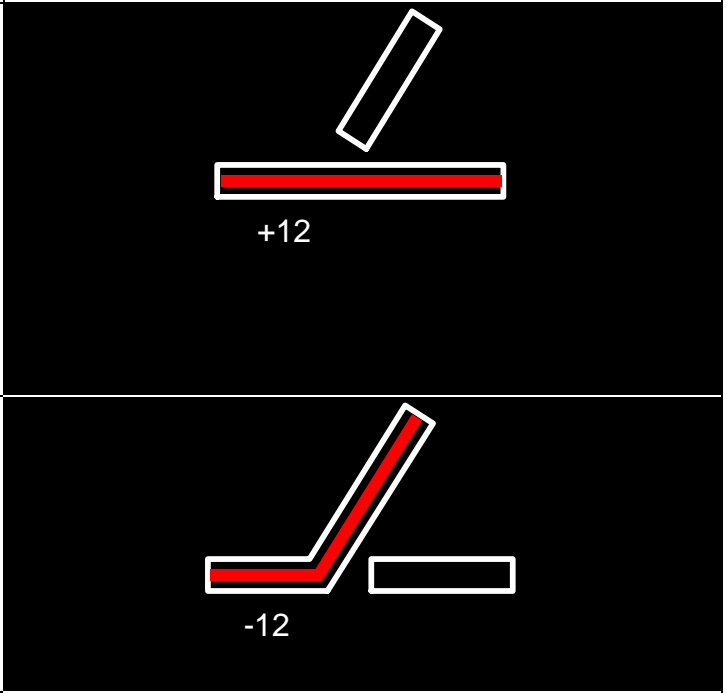
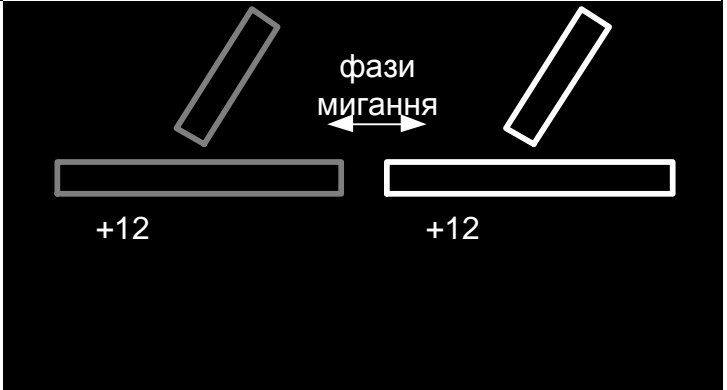
Таблиця В.6

Опис станів	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
1 «Вільна» і «незамкнута» СС, стрілка знаходиться: а) в плюсовому положенні;	Контур виконано білим кольором, заповнення всередині контуру - кольором фону, назва стрілки - білим кольором, зліва від стрілки символ «+» білого кольору	


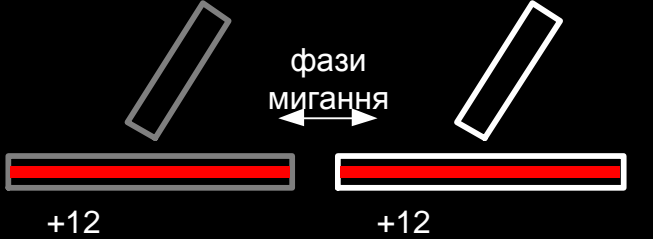

Продовження таблиці В.6

Опис станів	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
б) в мінусовому положенні	Контур виконано білим кольором, заповнення всередині контуру - кольором фону, назва стрілки - білим кольором, зліва від стрілки символ «-» білого кольору	
2 «Використовується» і «незамкнута» СС, стрілка знаходиться: а) в плюсовому положенні;	Контур виконано білим кольором, заповнення всередині контуру - червоним, назва стрілки - білим кольором, зліва від стрілки символ «+» білого кольору	
б) в мінусовому положенні	Контур виконано білим кольором, заповнення всередині контуру - червоним, назва стрілки - білим кольором, зліва від стрілки символ «-» білого кольору	

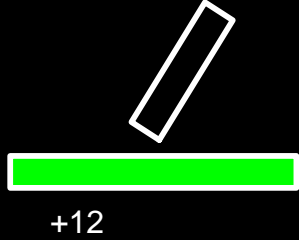
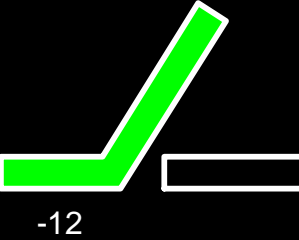
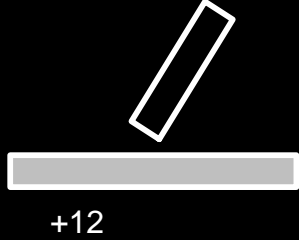
Продовження таблиці В.6

Опис станів	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
<p>3 «Використовується», встановлена як «хибно зайнята» і «незамкнута» СС, стрілка знаходиться:</p> <p>а) в плюсовому положенні;</p> <p>б) в мінусовому положенні</p>	<p>Контур виконано білим кольором, заповнення всередині контуру - кольором фону, всередині контуру основа червоного кольору, назва стрілки - білим кольором, зліва від стрілки символ «+» білого кольору</p> <p>Контур виконано білим кольором, заповнення всередині контуру - кольором фону, всередині контуру основа червоного кольору, назва стрілки - білим кольором, зліва від стрілки символ «-» білого кольору</p>	
<p>4 «Встановлюється поїзний (маневровий) маршрут» через «вільну» і «незамкнену» СС, стрілка знаходиться:</p> <p>а) в плюсовому положенні;</p>	<p>Контур змінює темно-сірий колір на білий колір один раз в 1 s, заповнення всередині контуру виконано кольором фону, назва стрілки - білим кольором, зліва від стрілки символ «+» білого кольору</p>	

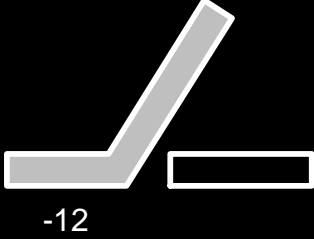
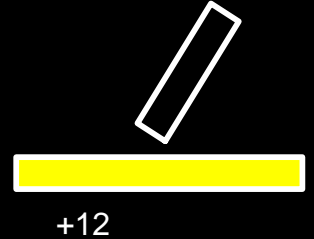
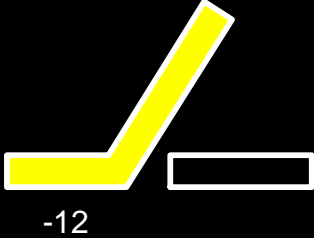
Продовження таблиці В.6

Опис станів	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
б) в мінусовому положенні	Контур змінює темно-сірий колір на білий колір один раз в 1 s, заповнення всередині контуру виконано кольором фону, назва стрілки - білим кольором, зліва від стрілки символ «-» білого кольору	
5 «Встановлюється поїзний (маневровий) особливий маршрут» через «зайняту», «встановлену як хибно зайняту» і «незамкнену» СС, стрілка знаходиться: а) в плюсовому положенні;	Контур змінює темно-сірий колір на білий колір один раз в 1 s, заповнення всередині контуру виконано кольором фону, всередині контуру основа червоного кольору, назва стрілки - білим кольором, зліва від стрілки символ «+» білого кольору	
б) в мінусовому положенні	Контур змінює темно-сірий колір на білий колір один раз в 1 s, заповнення всередині контуру виконано кольором фону, всередині контуру основа червоного кольору, назва стрілки - білим кольором, зліва від стрілки символ «-» білого кольору	


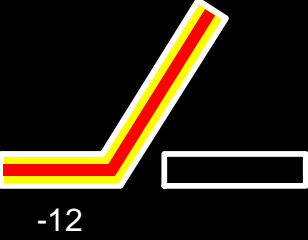
Продовження таблиці В.6

Опис станів	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
<p>6 «Вільна» і «замкнута» в поїзному маршруті СС, стрілка знаходиться:</p> <p>а) в плюсовому положенні;</p> <p>б) в мінусовому положенні</p>	<p>Контур виконано білим кольором, заповнення всередині контуру - зеленим кольором, назва стрілки - білим кольором, зліва від стрілки символ «+» білого кольору</p> <p>Контур виконано білим кольором, заповнення всередині контуру - зеленим кольором, назва стрілки - білим кольором, зліва від стрілки символ «-» білого кольору</p>	 
<p>7 «Вільна» і «замкнута» в маневровому маршруті СС, стрілка знаходиться:</p> <p>а) в плюсовому положенні;</p>	<p>Контур виконано білим кольором, заповнення всередині контуру - світло-сірим кольором, назва стрілки - білим кольором, зліва від стрілки символ «+» білого кольору</p>	

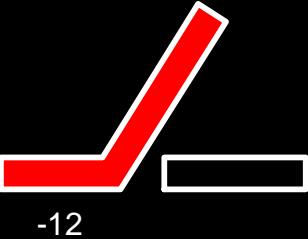
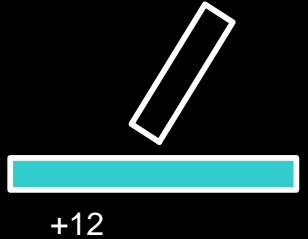
Продовження таблиці В.6

Опис станів	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
б) в мінусовому положенні	Контур виконано білим кольором, заповнення всередині контуру - світло-сірим кольором, назва стрілки - білим кольором, зліва від стрілки символ «-» білого кольору	
8 «Вільна» і «замкнута» в особливому (поїзному або маневровому) маршруті СС, стрілка знаходиться: а) в плюсовому положенні;	Контур виконано білим кольором, заповнення всередині контуру - жовтим кольором, назва стрілки - білим кольором, зліва від стрілки символ «+» білого кольору	
б) в мінусовому положенні	Контур виконано білим кольором, заповнення всередині контуру - жовтим кольором, назва стрілки - білим кольором, зліва від стрілки символ «-» білого кольору	

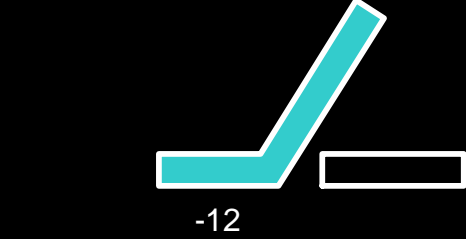
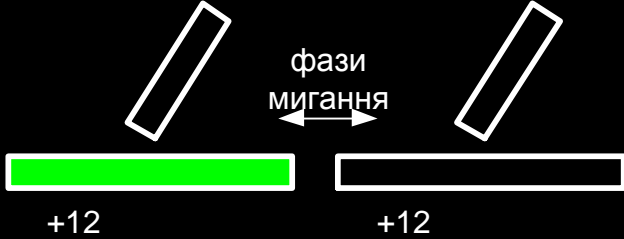

Продовження таблиці В.6

Опис станів	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
9 «Використовувана», «встановлена як хибно зайнята» і «замкнута» в особливому (поїзному або маневровому) маршруті СС, стрілка знаходиться: а) в плюсовому положенні;	Контур виконано білим кольором, заповнення всередині контуру - жовтим кольором, всередині контуру основа червоного кольору, назва стрілки - білим кольором, зліва від стрілки символ «+» білого кольору	
б) в мінусовому положенні	Контур виконано білим кольором, заповнення всередині контуру - жовтим кольором, всередині контуру основа червоного кольору, назва стрілки - білим кольором, зліва від стрілки символ «->» білого кольору	

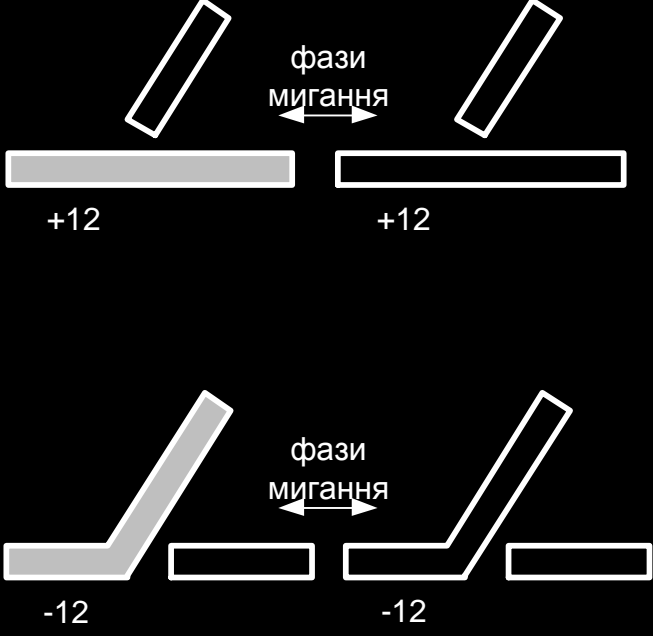

Продовження таблиці В.6

Опис станів	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
<p>10 «Використовувана» і «замкнута» в маршруті (поїзному, маневровому, особливому) СС, стрілка знаходиться:</p> <p>а) в плюсовому положенні;</p> <p>б) в мінусовому положенні</p>	<p>Контур виконано білим кольором, заповнення всередині контуру - червоним, назва стрілки - білим кольором, зліва від стрілки символ «+» білого кольору</p> <p>Контур виконано білим кольором, заповнення всередині контуру - червоним, назва стрілки - білим кольором, зліва від стрілки символ «-» білого кольору</p>	 
<p>11 «Вільна» і «замкнута» у маршруті (6 s) СС після проходження поїзда, стрілка знаходиться:</p> <p>а) в плюсовому положенні;</p>	<p>Контур виконано білим кольором, заповнення всередині контуру - бірюзовим кольором, назва стрілки - білим кольором, зліва від стрілки символ «+» білого кольору</p>	




Продовження таблиці В.6

Опис станів	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
б) в мінусовому положенні	Контур виконано білим кольором, заповнення всередині контуру - бірюзовим кольором, назва стрілки - білим кольором, зліва від стрілки символ «-» білого кольору	
12 «Штучне розмикання» і «вільної» і «замкнутої» СС в поїзному маршруті, стрілка знаходиться: а) в плюсовому положенні;	Контур виконано білим кольором, заповнення всередині контуру змінює зелений колір на колір фону один раз в 1 s, назва стрілки виконана білим кольором, зліва від стрілки символ «+» білого кольору	
б) в мінусовому положенні	Контур виконано білим кольором, заповнення всередині контуру змінює зелений колір на колір фону один раз в 1 s, назва стрілки виконана білим кольором, зліва від стрілки символ «-» білого кольору	

Продовження таблиці В.6

Опис станів	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
<p>13 «Штучне розмикання» і «вільної» СС в «замкнутої» маневровому маршруті, стрілка знаходиться:</p> <p>а) в плюсовому положенні;</p> <p>б) в мінусовому положенні</p>	<p>Контур виконано білим кольором, заповнення всередині контуру змінює світло-сірий колір на колір фону один раз в 1 s, назва стрілки виконана білим кольором, зліва від стрілки символ «+» білого кольору</p> <p>Контур виконано білим кольором, заповнення всередині контуру змінює світло-сірий колір на колір фону один раз в 1 s, назва стрілки виконана білим кольором, зліва від стрілки символ «-» білого кольору</p>	
<p>14 «Штучне розмикання» і «вільної» СС в «замкнутої» особливому маршруті, стрілка знаходиться:</p> <p>а) в плюсовому положенні;</p>	<p>Контур виконано білим кольором, заповнення всередині контуру змінює жовтий колір на колір фону один раз в 1 s, назва стрілки виконана білим кольором, зліва від стрілки символ «+» білого кольору</p>	


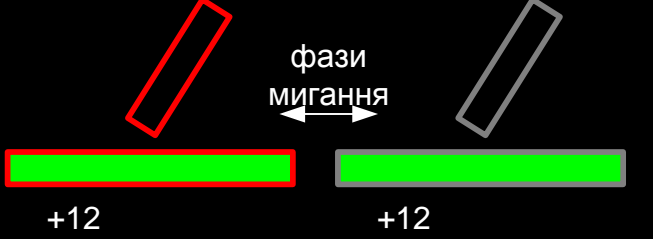
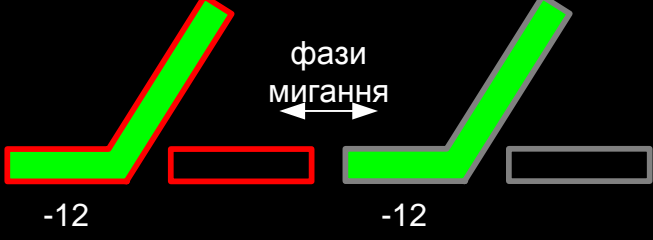
Продовження таблиці В.6

Опис станів	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
б) в мінусовому положенні	Контур виконано білим кольором, заповнення всередині контуру змінює жовтий колір на колір фону один раз в 1 s, назва стрілки виконана білим кольором, зліва від стрілки символ «-» білого кольору	
15 «Штучне розмикання» і «зайнятої» і «замкнутої» СС в маршруті, стрілка знаходиться: а) в плюсовому положенні;	Контур виконано білим кольором, заповнення всередині контуру змінює червоний колір на колір фону один раз в 1 s, назва стрілки виконана білим кольором, зліва від стрілки символ «+» білого кольору	
б) в мінусовому положенні	Контур виконано білим кольором, заповнення всередині контуру змінює червоний колір на колір фону один раз в 1 s, назва стрілки виконана білим кольором, зліва від стрілки символ «-» білого кольору	

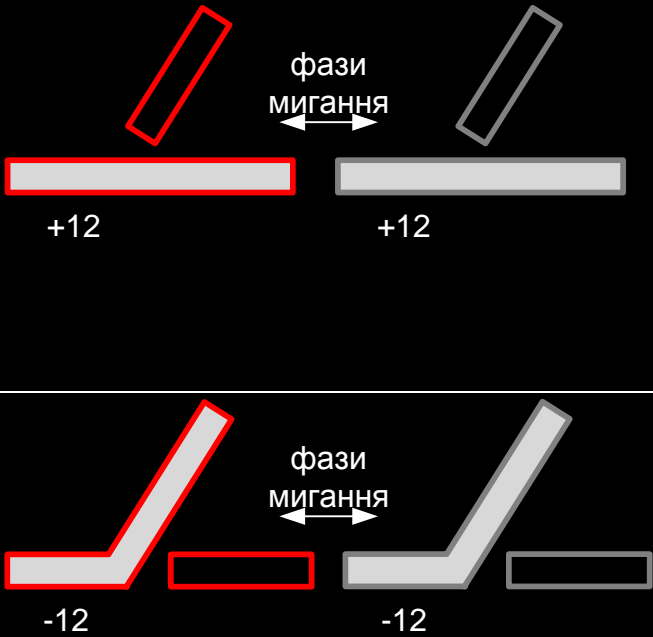
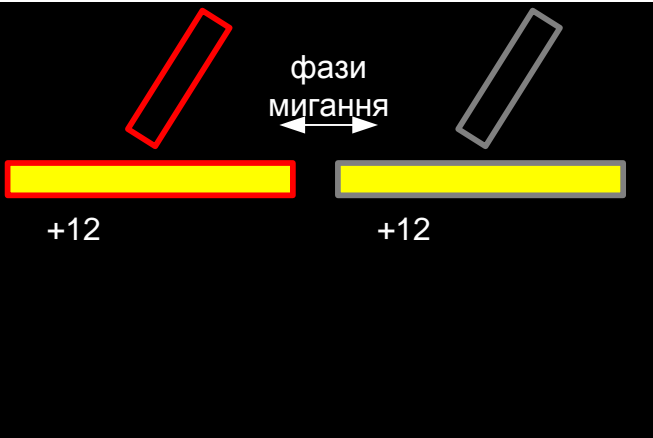
Продовження таблиці В.6

Опис станів	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
<p>16 «Штучне розмикання» і «вільної» і «замкнутої» (6 секунд) СС в маршруті після проходження поїзда, стрілка знаходиться:</p> <p>а) в плюсовому положенні;</p> <p>б) в мінусовому положенні</p>	<p>Контур виконано білим кольором, заповнення всередині контуру змінює бірюзовий колір на колір фону один раз в 1 s, назва стрілки виконана білим кольором, зліва від стрілки символ «+» білого кольору</p> <p>Контур виконано білим кольором, заповнення всередині контуру змінює бірюзовий колір на колір фону один раз в 1 s, назва стрілки виконана білим кольором, зліва від стрілки символ «-» білого кольору</p>	
<p>17 «Встановлена на макет» «вільна» і «незамкнена» в маршруті СС, стрілка знаходиться:</p> <p>а) в плюсовому положенні;</p>	<p>Контур змінює червоний колір на темно-сірий колір один раз в 1 s, заповнення всередині контуру виконано кольором фону, назва стрілки - білим кольором, зліва від стрілки символ «+» білого кольору</p>	

Продовження таблиці В.6

Опис станів	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
б) в мінусовому положенні	Контур змінює червоний колір на темно-сірий колір один раз в 1 s, заповнення всередині контуру виконано кольором фону, назва стрілки - білим кольором, зліва від стрілки символ «-» білого кольору	
18 «Встановлена на макет» «вільна» і «замкнута» в поїзному маршруті СС, стрілка знаходиться: а) в плюсовому положенні;	Контур змінює червоний колір на темно-сірий колір один раз в 1 s, заповнення всередині контуру виконано зеленим кольором, назва стрілки - білим кольором, зліва від стрілки символ «+» білого кольору	
б) в мінусовому положенні	Контур змінює червоний колір на темно-сірий колір один раз в 1 s, заповнення всередині контуру виконано зеленим кольором, назва стрілки - білим кольором, зліва від стрілки символ «-» білого кольору	


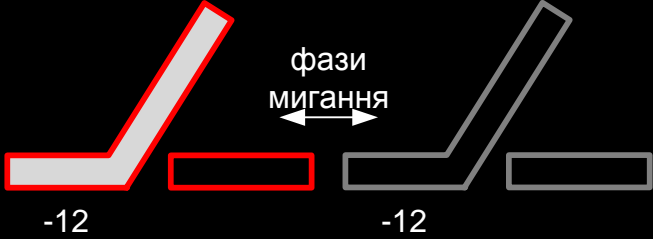
Продовження таблиці В.6

Опис станів	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
<p>19 «Встановлена на макет» «вільна» і «замкнута» в маневровому маршруті СС, стрілка знаходиться:</p> <p>а) в плюсовому положенні;</p> <p>б) в мінусовому положенні</p>	<p>Контур змінює червоний колір на темно-сірий колір один раз в 1 s, заповнення всередині контуру виконано світло-сірим кольором, назва стрілки - білим кольором, зліва від стрілки символ «+» білого кольору</p> <p>Контур змінює червоний колір на темно-сірий колір один раз в 1 s, заповнення всередині контуру виконано світло-сірим кольором, назва стрілки - білим кольором, зліва від стрілки символ «-» білого кольору</p>	
<p>20 «Встановлена на макет» «вільна» і «замкнута» в особливому (поїзному або маневровому) маршруті СС, стрілка знаходиться:</p> <p>а) в плюсовому положенні;</p>	<p>Контур змінює червоний колір на темно-сірий колір один раз в 1 s, заповнення всередині контуру виконано жовтим кольором, назва стрілки - білим кольором, зліва від стрілки символ «+» білого кольору</p>	

Продовження таблиці В.6

Опис станів	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
б) в мінусовому положенні	Контур змінює червоний колір на темно-сірий колір один раз в 1 s, заповнення всередині контуру виконано жовтим кольором, назва стрілки - білим кольором, зліва від стрілки символ «-» білого кольору	
21 «Штучне розмикання» «встановленої на макет» і «замкненої» в поїзному маршруті СС, стрілка знаходиться: а) в плюсовому положенні; б) в мінусовому положенні	Контур змінює червоний колір на темно-сірий колір один раз в 1 s, заповнення всередині контуру змінює зелений колір на колір фону один раз в 1 s, назва стрілки - білим кольором, зліва від стрілки символ «+» білого кольору Контур змінює червоний колір на темно-сірий колір один раз в 1 s, заповнення всередині контуру змінює зелений колір на колір фону один раз в 1 s, назва стрілки - білим кольором, зліва від стрілки символ «-» білого кольору	

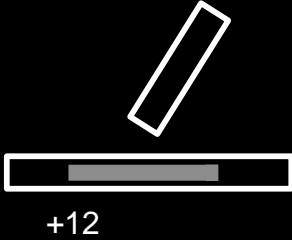
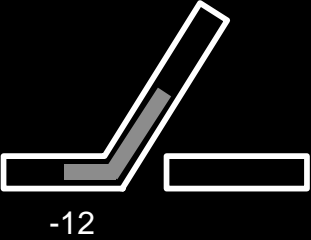
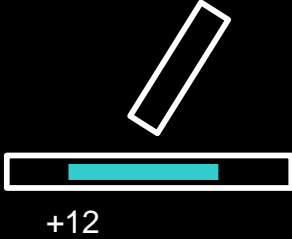
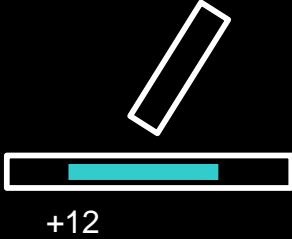
Продовження таблиці В.6

Опис станів	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
22 «Штучне розмикання» на «встановленої на макет» і «замкнутої» в маневровому маршруті СС, стрілка знаходиться: а) в плюсовому положенні;	Контур змінює червоний колір на темно-сірий колір один раз в 1 s, заповнення всередині контуру змінює світло-сірий колір на колір фону один раз в 1 s, назва стрілки - білим кольором, зліва від стрілки символ «+» білого кольору	
б) в мінусовому положенні	Контур змінює червоний колір на темно-сірий колір один раз в 1 s, заповнення всередині контуру змінює світло-сірий колір на колір фону один раз в 1 s, назва стрілки - білим кольором, зліва від стрілки символ «-» білого кольору	

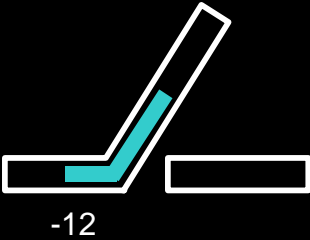
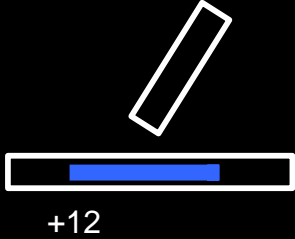
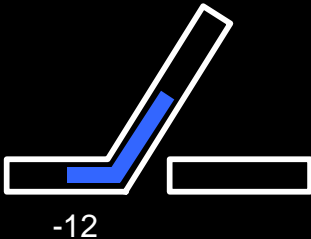
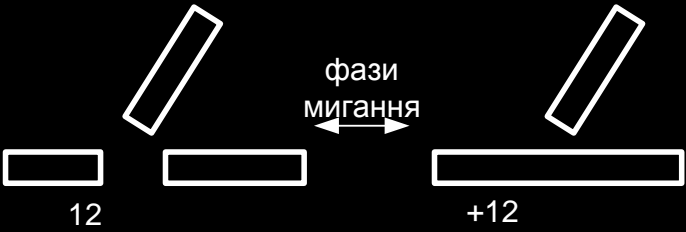
Продовження таблиці В.6

Опис станів	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
23 «Штучне розмикання» на макеті і «замкнутої» в особливому (поїзному або маневровому) маршруті СС, стрілка знаходиться: а) в плюсовому положенні;	Контур змінює червоний колір на темно-сірий колір один раз в 1 s, заповнення всередині контуру змінює жовтий колір на колір фону один раз в 1 s, назва стрілки - білим кольором, зліва від стрілки символ «+» білого кольору	
б) в мінусовому положенні	Контур змінює червоний колір на темно-сірий колір один раз в 1 s, заповнення всередині контуру змінює жовтий колір на колір фону один раз в 1 s, назва стрілки - білим кольором, зліва від стрілки символ «-» білого кольору	


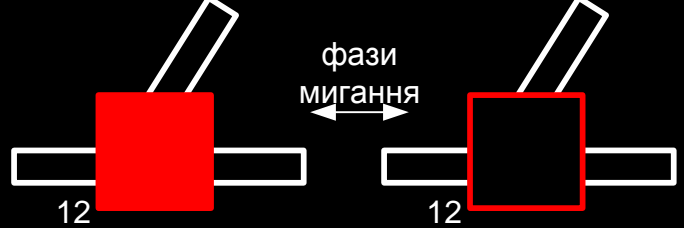
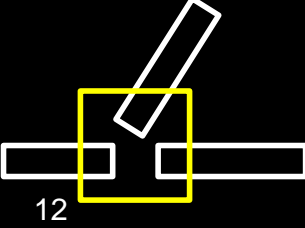
Таблиця В.7

Опис станів	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
<p>1 «Замкнута як охоронна» стрілка в маршруті, і стрілка знаходиться:</p> <p>а) в плюсовому положенні;</p> <p>б) в мінусовому положенні</p>	<p>У середині контуру навпроти гостряків розташовується смужка темно-сірого кольору, назва стрілки виконана білим кольором, зліва від стрілки символ «+» білого кольору</p> <p>У середині контуру навпроти гостряків розташовується смужка темно-сірого кольору, назва стрілки виконана білим кольором, зліва від стрілки символ «-» білого кольору</p>	  
<p>2 Стрілка «замкнута індивідуально» і знаходиться:</p> <p>а) в плюсовому положенні;</p>	<p>У середині контуру навпроти гостряків розташовується смужка бірюзового кольору, назва стрілки виконана білим кольором, зліва від стрілки символ «+» білого кольору</p>	

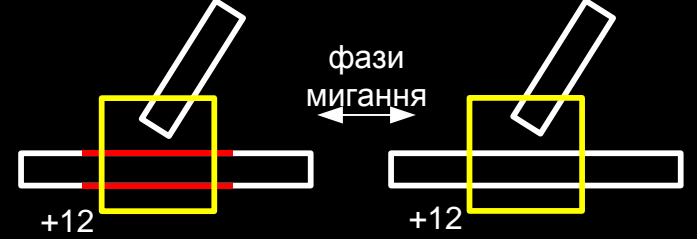
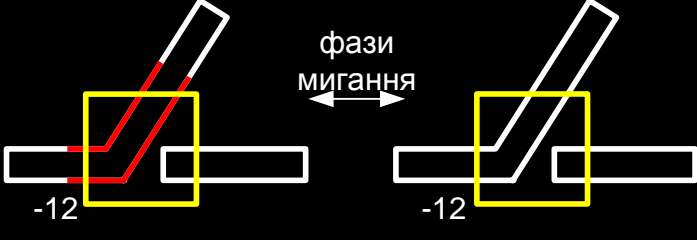
Продовження таблиці В.7

Опис станів	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
б) в мінусовому положенні	У середині контуру навпроти гостряків розташовується смужка бірюзового кольору, назва стрілки виконана білим кольором, зліва від стрілки символ «-» білого кольору	
3 Стрілка «переведена курбелем» і знаходиться: а) в плюсовому положенні;	У середині контуру навпроти гостряків розташовується смужка синього кольору, назва стрілки виконана білим кольором, зліва від стрілки символ «+» білого кольору	
б) в мінусовому положенні	У середині контуру навпроти гостряків розташовується смужка синього кольору, назва стрілки виконана білим кольором, зліва від стрілки символ «-» білого кольору	
4 Виконується переведення стрілки: а) в плюсове положення;	З'являється і зникає один раз в 1 s вістря стрілки плюсового положення, а також відмітка положення	

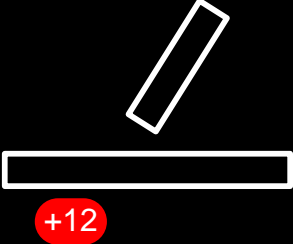
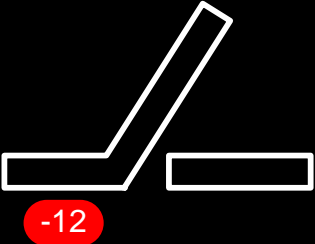
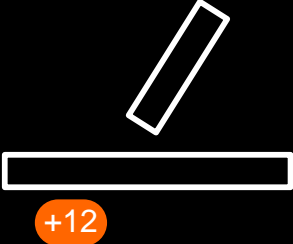
Продовження таблиці В.7

Опис станів	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
б) в мінусове положення	З'являється і зникає один раз в 1 s вістря стрілки мінусового положення, а також відмітка положення	
5 «Втрата контролю положення» стрілки	Гостряки стрілки перекриті прямокутником з контуром червоного кольору, заповнення прямокутника змінює червоний колір на колір фону один раз в 1 s, назва стрілки виконана білим кольором, символ положення стрілки відсутній	
6 «Встановлена на макет» стрілка, положення стрілки не встановлено	Гостряки стрілки перекриті прямокутником з контуром жовтого кольору, заповнення прямокутника виконане кольором фону, назва стрілки - білим кольором, символ положення стрілки відсутній	

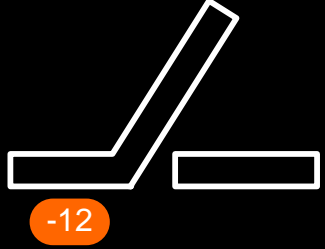
Продовження таблиці В.7

Опис станів	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
<p>7 «Встановлена на макет» стрілка і знаходиться:</p> <p>а) в плюсовому положенні;</p>	<p>Гостряки стрілки перекриті прямокутником з контуром жовтого кольору, заповнення прямокутника виконане кольором фону, уздовж контуру у гостряків розташовуються дві смужки, які змінюють червоний колір на колір контуру один раз в 1 s, назва стрілки виконана білим кольором, зліва від стрілки символ «+» білого кольору</p>	
<p>б) в мінусовому положенні</p>	<p>Гостряки стрілки перекриті прямокутником з контуром жовтого кольору, заповнення прямокутника виконане кольором фону, уздовж контуру у гостряків розташовуються дві смужки, які змінюють червоний колір на колір контуру один раз в 1 s, назва стрілки виконана білим кольором, зліва від стрілки символ «-» білого кольору</p>	

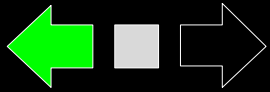
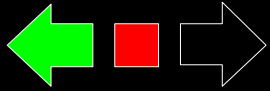
Продовження таблиці В.7

Опис станів	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
<p>8 «Заблокована» стрілка і знаходиться:</p> <p>а) в плюсовому положенні;</p> <p>б) в мінусовому положенні</p>	<p>Назва стрілки виконана білим кольором, зліва від стрілки символ «+» білого кольору, назву і символ виконано в овалі червоного кольору</p> <p>Назва стрілки виконана білим кольором, зліва від стрілки символ «-» білого кольору, назву і символ виконано в овалі червоного кольору</p>	 
<p>9 «Нагадування» на стрілці для оператора (ДСП) і стрілка знаходиться:</p> <p>а) в плюсовому положенні;</p>	<p>Назва стрілки виконана білим кольором, зліва від стрілки символ «+» білого кольору, назву і символ виконано в овалі оранжевого кольору</p>	

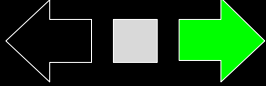
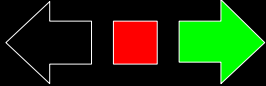

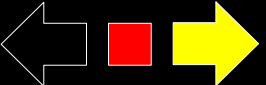
Продовження таблиці В.7

Опис станів	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
б) в мінусовому положенні	Назва стрілки виконана білим кольором, зліва від стрілки символ «-» білого кольору, назву і символ виконано в овалі оранжевого кольору	

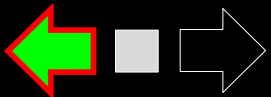
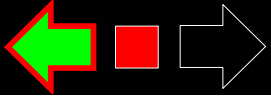
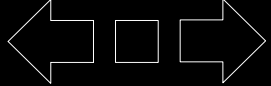
Таблиця В.8

Опис стану	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
1 «Напрямок руху відправлення» на перегін в непарному напрямку, стан перегону: а) перегін вільний	Контур виконаний білим кольором, стрілка вліво (стан відправлення) - зеленим кольором, стрілка вправо (стан прийому) - кольором фону, квадрат (стан перегону) - світло-сірим кольором, назва напрямку - білим кольором	<p data-bbox="1780 874 1960 906">Лисичанськ</p> 
б) перегін зайнятий	Те ж саме, але квадрат (стан перегону) - червоним кольором	<p data-bbox="1780 1173 1960 1204">Лисичанськ</p> 

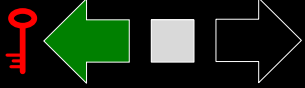

Продовження таблиці В.8

Опис стану	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
2 «Напрямок руху відправлення» на перегін в парному напрямку, стан перегону: а) перегін вільний б) перегін зайнятий	Контур виконаний білим кольором, стрілка вправо (стан відправлення) - зеленим кольором, стрілка вліво (стан прийому) - кольором фону, квадрат (стан перегону) - світло-сірим кольором, назва напрямку - білим кольором Те ж саме, але квадрат (стан перегону) - червоним кольором	<p style="text-align: center;">Волчяєрська</p>  <p style="text-align: center;">Волчяєрська</p> 
3 «Напрямок руху прийому» на станцію з непарного напрямку, стан перегону: а) перегін вільний б) перегін зайнятий	Контур виконаний білим кольором, стрілка вліво (стан відправлення) - кольором фону, стрілка вправо (стан прийому) - жовтим кольором, квадрат (стан перегону) - світло-сірим кольором, назва напрямку - білим кольором Те ж саме, але квадрат (стан перегону) - червоним кольором	<p style="text-align: center;">Лисичанськ</p>  <p style="text-align: center;">Лисичанськ</p> 

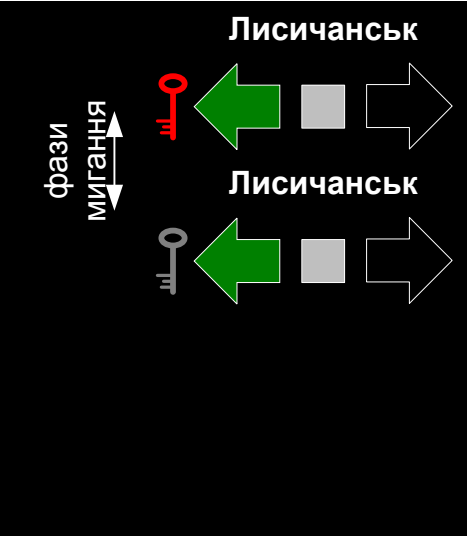
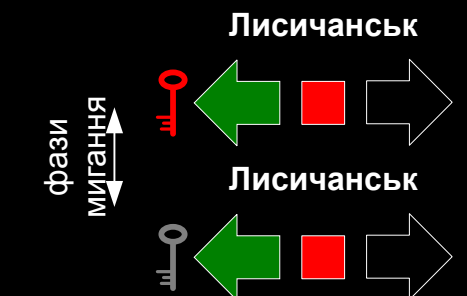
Продовження таблиці В.8

Опис стану	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
4 Встановлений напрямок руху поїздів на відправлення (в непарному напрямку), відправлення на перегін заблоковано: а) відправлення блокування перегін вільний	Контур стрілки вліво - товста червона лінія, контур інших елементів - білого кольору, стрілка вліво (стан відправлення) - зеленого кольору, квадрат (стан перегону) - світло-сірого кольору, назва напрямку - білого кольору	Лисичанськ 
б) відправлення блокування перегін зайнятий	Те ж саме, але квадрат (стан перегону) - червоним кольором	Лисичанськ 
5 Для перегону встановлено «нагадування» (для будь-якого стану перегону)	Назва напрямку - білого кольору в овалі оранжевого кольору	Лисичанськ 

Продовження таблиці В.8

Опис стану	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
<p>б Вилучено ключ-жезл, встановлено напрямок руху поїздів на відправлення (у непарному напрямку), поїзд з ключем жезлом не відправлено на перегін:</p> <p>а) відправлення, перегін вільний</p>	<p>Контур - білого кольору, стрілка вліво (стан відправлення) - зеленого кольору, ліворуч стрілки - символ ключа-жезла червоного кольору, квадрат (стан перегону) - світло-сірого кольору, назва напрямку - білого кольору</p>	<p>Лисичанськ</p> 
<p>б) відправлення, перегін зайнятий</p>	<p>Те ж саме, але квадрат (стан перегону) - червоним кольором</p>	<p>Лисичанськ</p> 

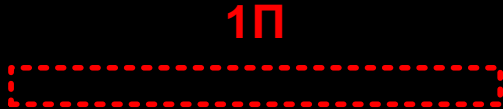
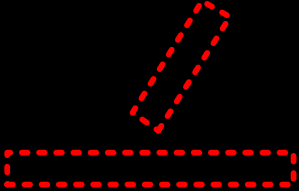
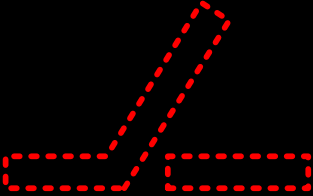
Продовження таблиці В.8

Опис стану	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
<p>7 Вилучено ключ-жезл, встановлено напрямок руху поїздів на відправлення (у непарному напрямку), неможливо відкрити вихідний світлофор:</p> <p>а) відправлення, перегін вільний, поїзд з ключем-жезлом не відправлено на перегін</p>	<p>Контур - білого кольору, стрілка вліво (стан відправлення) - зеленого кольору, ліворуч стрілки - символ ключа-жезла змінює колір з червоного на темно-сірий один раз в 1 s, квадрат (стан перегону) - світло-сірого кольору, назва напрямку - білого кольору</p>	
<p>б) відправлення, перегін зайнятий, поїзд з ключем-жезлом відправлений на перегін</p>	<p>Те ж саме, але квадрат (стан перегону) - червоним кольором</p>	

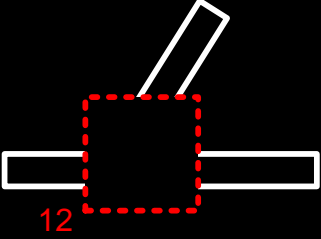
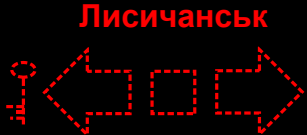

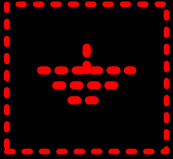

Таблиця В.9

Опис стану	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
1 «Відсутність інформації» про стан поїзного світлофора 3 запрошувальним сигналом	Контур світлофора виконаний пунктиром червоного кольору, заповнення кола: нижнього і верхнього - кольором фону, назва світлофора - червоним кольором	
2 «Відсутність інформації» про стан поїзного світлофора без запрошувального сигналу	Контур світлофора виконаний пунктиром червоного кольору, заповнення кола - кольором фону, назва світлофора - червоним кольором	
3 «Відсутність інформації» про стан маневрового світлофора	Контур світлофора виконаний пунктиром червоного кольору, заповнення колу - кольором фону, назва світлофора - червоним кольором	
4 «Відсутність інформації» про стан повторювального світлофора	Контур світлофора виконаний пунктиром червоного кольору, заповнення ромба - кольором фону, назва світлофора - червоним кольором	

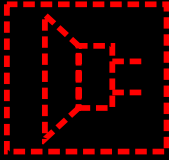
Продовження таблиці В.9

Опис стану	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
5 «Відсутність інформації» про стан приймально-відправної колії, ділянки колії або безстрілочної секції	Контур виконано пунктиром червоного кольору, заповнення всередині контуру - кольором фону, назва - червоним кольором	
6 Відсутність або недостовірність інформації про стан стрілочної секції, стрілка знаходиться: а) в плюсовому положенні; б) в мінусовому положенні	Контур секції - пунктир червоного кольору, заповнення всередині контуру - кольору фону, назва стрілки - білого кольору, зліва від стрілки символ «+» білого кольору	
	Контур секції - пунктир червоного кольору, заповнення всередині контуру - кольору фону, назва стрілки - білого кольору, зліва від стрілки символ «-» білого кольору	

Продовження таблиці В.9

Опис стану	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
7 Відсутність або недостовірність інформації про стан стрілки	Вістряки стрілки перекриті прямокутником з контуром - пунктир червоного кольору, заповнення прямокутника - кольору фону, назва стрілки - червоного кольору, символ положення стрілки відсутній	
8 Відсутність або недостовірність інформації про стан перегону	Контур символів - червоного кольору, назва - червоного кольору	
9 Відсутність або недостовірність інформації про стан АКБ	Контур індикатора - пунктиром червоного кольору, назва - червоного кольору, заповнення індикатора - кольором фону	
10 Відсутність або недостовірність інформації про опір ізоляції	Контур символу заземлення - пунктиром червоного кольору, заповнення індикатора - кольором фону	
11 Відсутність або недостовірність інформації про запобіжники	Контур символу запобіжника - пунктиром червоного кольору, заповнення індикатора - кольором фону	

Продовження таблиці В.9

Опис стану	Спосіб відображення	Зовнішній вигляд об'єкта
12 Відсутність або недостовірність інформації про звукову сигналізацію	Контур символу динаміка - пунктиром червоного кольору, заповнення індикатора - кольором фону	

ДОДАТОК Г

Перелік команд управління та їх абрєвіатур

Таблиця Г.1

Описание команды (RU)	Опис команди (UA)	Мнемоника команды (RU)	Мнемоніка команди (UA)
Команди маршруту			
Установить начало маршрута	Почати набір маршруту	МНУ	МНП
Отменить набор маршрута	Відмінити (скасувати) набір маршруту	МСН	МНВ
Установить промежуточную точку вариантного маршрута	Задати варіантний маршрут	МВУ	МВЗ
Установить поездай маршрут	Задати поїзний маршрут	МПУ	МПЗ
Установить маневровый маршрут	Задати маневровий маршрут	ММУ	ММЗ
Установить особый поездай маршрут (без открытия светофора)	Задати особливий поїзний маршрут (без відкриття світлофору)	МПО(Б)	МПО
Установить особый маневровый маршрут (без открытия светофора)	Задати особливий маневровий маршрут (без відкриття світлофору)	ММО(Б)	ММО
Отменить маршрут	Відмінити (скасувати) маршрут	МОМ	МВ
Искусственное размыкание маршрута	Штучне розімкнення маршруту	МИР	МШР
Команди світлофора			
Перевести светофор в режим автодействия	Перевести світлофор в режим автодії	САД	САП
Отменить режим автодействия светофора	Вимкнути режим автодії світлофору	САО	САВ
Повторно открыть светофор (после отмены маршрута)	Повторно відкрити світлофор (після відміни маршруту)	СОП	СВП

Продовження таблиці Г.1

Описание команды (RU)	Опис команди (UA)	Мнемоника команды (RU)	Мнемоника команды (UA)
Перекрыть разрешающий сигнал	Перекрити дозволяючий сигнал	СПП	СДП
Открыть пригласительный сигнал	Відкрити запрошувальний сигнал	СПО	СЗВ
Перекрыть пригласительный сигнал	Перекрити запрошувальний сигнал	СПП	СЗП
Установить блокировку светофора	Установити блокування світлофору	СБУ	СБУ
Отменить блокировку светофора	Вимкнути блокування світлофору	СБО	СБВ
Передать светофор на МУ	Передати світлофор на місцеве управління	СПМУ	СМУ
Вернуть светофор на ЦУ	Повернути світлофор на централізоване управління	СПЦУ	СЦУ
Квитация погасшего состояния светофора	Квітація згаслого стану світлофора	СКП	СКЗ
Команды секции			
Установить ложную занятость секции	Установити помилкову зайнятість секції	СЕЛУ	СЕПУ
Отменить ложную занятость секции	Вимкнути помилкову зайнятість секції	СЕЛО	СЕПВ
Установить блокировку секции	Установити блокування секції	СЕБУ	СЕБУ
Отменить блокировку секции	Вимкнути блокування секції	СЕБО	СЕБВ
Выполнить искусственное размыкание секции	Виконати штучне розмикання секції	СЕИР	СЕРШ
Передать секцию на МУ	Передати секцію на місцеве управління	СЕПМУ	СЕМУ
Вернуть секцию на ЦУ	Повернути секцію на централізоване управління	СЕПЦУ	СЕЦУ
Установить секцию на макет	Переключення секції на макет	СЕУМ	СЕМП
Снять секцию с макета	Зняття макету секції	СЕОМ	СЕМЗ

Продовження додатку Г

Продовження таблиці Г.1

Описание команды (RU)	Опис команди (UA)	Мнемоника команды (RU)	Мнемоника команды (UA)
Установить свободу макета секции	Установити на макеті вільність секції	СЕМС	СЕМУВ
Установить занятость макета секции	Установити на макеті зайнятість секції	СЕМЗ	СЕМУЗ
Установить ошибочную свободу секции (потеря шунта)	Установити помилкову вільність секції (втрата шунта)	СЕСУ	СЕСУ
Отменить ошибочную свободу секции	Вимкнути помилкову вільність секції	СЕСО	СЕСВ
Команды стрелок			
Установить блокировку стрелки	Установити блокування стрілки	СТБУ	СТБУ
Отменить блокировку стрелки	Вимкнути блокування стрілки	СТБО	СТБВ
Перевести стрелку в плюсовое положение	Перевести стрілку в плюсове положення	СТП	СТПП
Перевести стрелку в минусовое положение	Перевести стрілку в мінусове положення	СТМ	СТПМ
Перевести стрелку в плюсовое положение на занятой секции	Перевести стрілку в плюсове положення на зайнятій секції	СТПЗ	СТЗП
Перевести стрелку в минусовое положение на занятой секции	Перевести стрілку в мінусове положення на зайнятій секції	СТМЗ	СТЗМ
Передать стрелку на МУ	Передати стрілку на місцеве управління	СТПМУ	СТУМ
Вернуть стрелку на ЦУ	Повернути стрілку на централізоване управління	СТПЦУ	СТУЦ
Установить стрелку на макет	Переключення стрілки на макет	СТУМ	СТМП
Снять стрелку с макета	Зняття макету стрілки	СТОМ	СТМЗ
Перевести макет стрелки в плюсовое положение	Перевести макет стрілки в плюсове положення	СТМП	СТМПП
Перевести макет стрелки в минусовое положение	Перевести макет стрілки в мінусове положення	СТММ	СТМПМ
Перевести макет стрелки в плюсовое положение на занятой секции	Перевести макет стрілки в плюсове положення на зайнятій секції	СТМПЗ	СТМЗП

Продовження додатку Г

Продовження таблиці Г.1

Описание команды (RU)	Опис команди (UA)	Мнемоника команды (RU)	Мнемоника команды (UA)
Перевести макет стрелки в минусовое положение на занятой секции	Перевести макет стрілки в мінусове положення на зайнятій секції	СТММЗ	СТМЗМ
Выполнить обдув стрелки	Виконати обдув стрілки	СТОБД	СТОВ
Выполнить индивидуальное замыкание положения стрелки	Виконати індивідуальне замикання положення стрілки	СТИЗ	СТІЗ
Отменить индивидуальное замыкание положения стрелки	Скасувати індивідуальне замикання положення стрілки	СТОЗ	СТСЗ
Отключить силовое питание стрелок	Вимкнути силове живлення стрілок	СТОСП	СТСЖ-
Включить силовое питание стрелок	Ввімкнути силове живлення стрілок	СТВСП	СТСЖ+
Разрешить перевод курбелем	Дозволити переведення курбелем	СТРК	СТДК
Отменить разрешения на перевод курбелем	Скасувати дозвіл на переведення курбелем	СТОК	СТСК
Команды інших об'єктів			
Подтвердить отправление на перегон	Підтвердити відправлення на перегін	ПНДС	ПНВП
Отменить отправление на перегон	Відмінити відправлення на перегін	ПНОС	ПНВВ
Подтвердить прибытие с перегона	Підтвердити прибуття з перегону (ПАБ)	ПНДП	ПНПП
Выполнить искусственное прибытие с перегона	Виконати штучне прибуття з перегону	ПНИП	ПНШП
Запросить (установить) смену направления на перегоне для АБ	Запросити (встановити) зміну напрямлення на перегоні (АБ)	ПНСН	ПНАЗ
Подтвердить смену направления на перегоне (АБ)	Підтвердити зміну напрямлення на перегоні (АБ)	ПНПС	ПНАП
Установить блокировку смены направления перегона	Установити блокування зміни напрямлення перегону	ПНБУ	ПНБУ
Отменить блокировку смены направления перегона	Вимкнути блокування зміни напрямлення перегону	ПНБО	ПНБВ

Продовження додатку Г

Продовження таблиці Г.1

Описание команды (RU)	Опис команди (UA)	Мнемоника команды (RU)	Мнемоника команды (UA)
Подтвердить вспомогательную смену направления на перегоне	Підтвердити допоміжну зміну напрямлення на перегоні	ПНВП	ПНЗП
Запросить вспомогательную смену направления на перегоне	Запросити допоміжну зміну напрямлення на перегоні	ПНСЗ	ПНЗЗ
Установить режим работы сигналов «День»	Ввімкнути режим роботи сигналів «День»	ДЕНЬ	ДЕНЬ
Установить режим работы сигналов «Ночь»	Ввімкнути режим роботи сигналів «Ніч»	НОЧЬ	НІЧ
Установить режим работы сигналов «ДСН»	Ввімкнути режим роботи сигналів «ПЗН»	ДСН	ПЗН
Установить сигналы ограждения	Установити сигнали огорожування ПТО	ПТО	ПТОУ
Снять ограждение	Зняти сигнали огорожування ПТО	ПТС	ПТОЗ
Перекрыть светофоры нечетной горловины станции	Перекрити світлофори непарної горловини станції	СВПН	СВПН
Перекрыть светофоры четной горловины станции	Перекрити світлофори парної горловини станції	СВПЧ	СВПП
Загальні команди (стрілок, світлофорів, секцій, інших об'єктів)			
Установить напоминание	Встановити нагадування	НУ	НВ
Сбросить напоминание	Скасувати нагадування	НС	НС
Подтвердить команду по напоминания	Підтвердити команду по нагадуванню	НРП	НПЗ
Запретить команду по напоминанию	Заборонити команду по нагадуванню	НРЗ	НЗЗ
Подтвердить разрешение нарушения безопасности	Підтвердити дозвіл порушення безпеки	БЗП	БЗД
Запретить нарушение безопасности	Заборонити порушення безпеки	БЗО	БЗЗ

ДОДАТОК Д

Схеми ув'язки МАБ-У з пристроями автоблокування та централізації

403

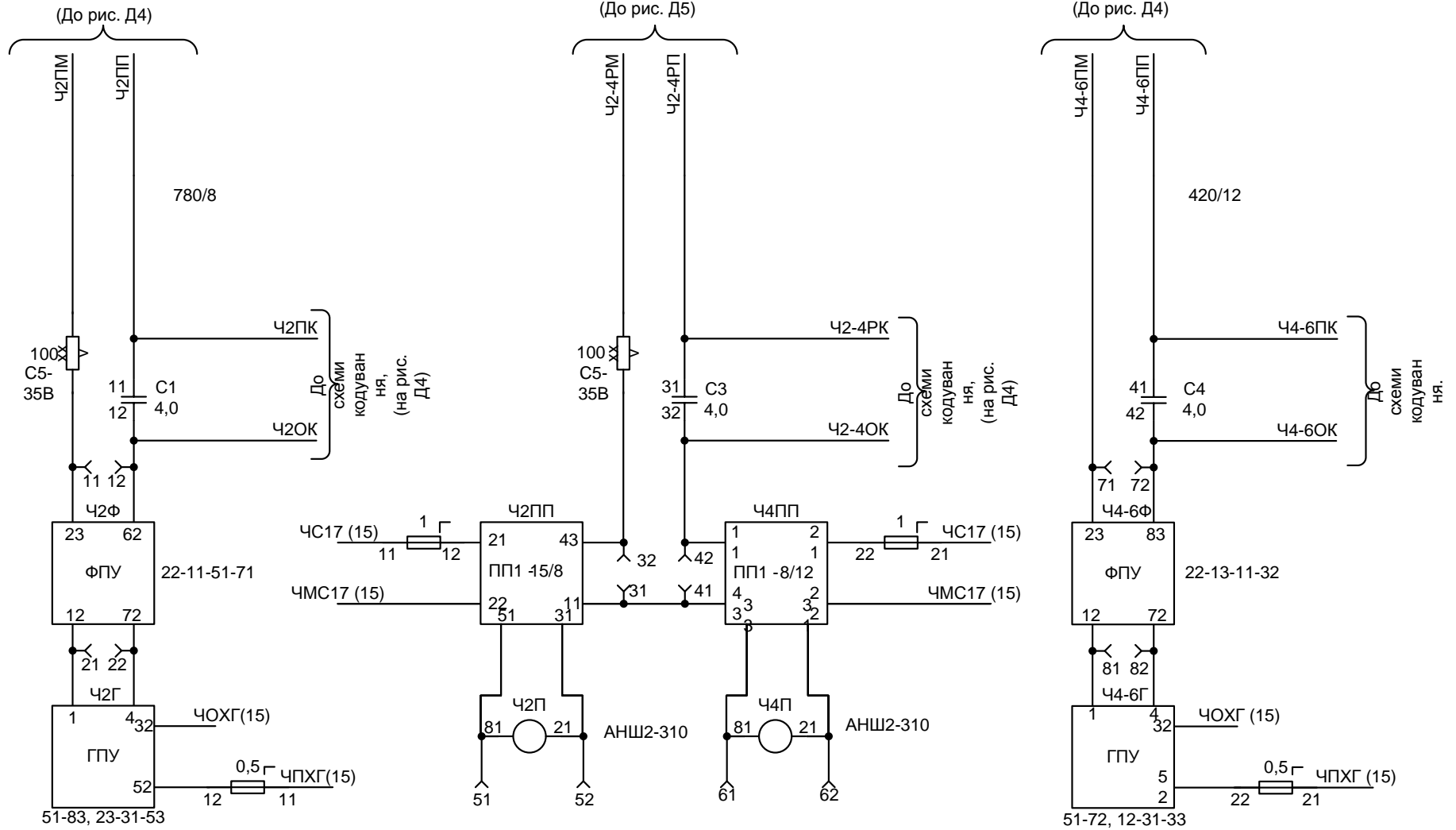


Рисунок Д.1 - Схеми рейкових кіл

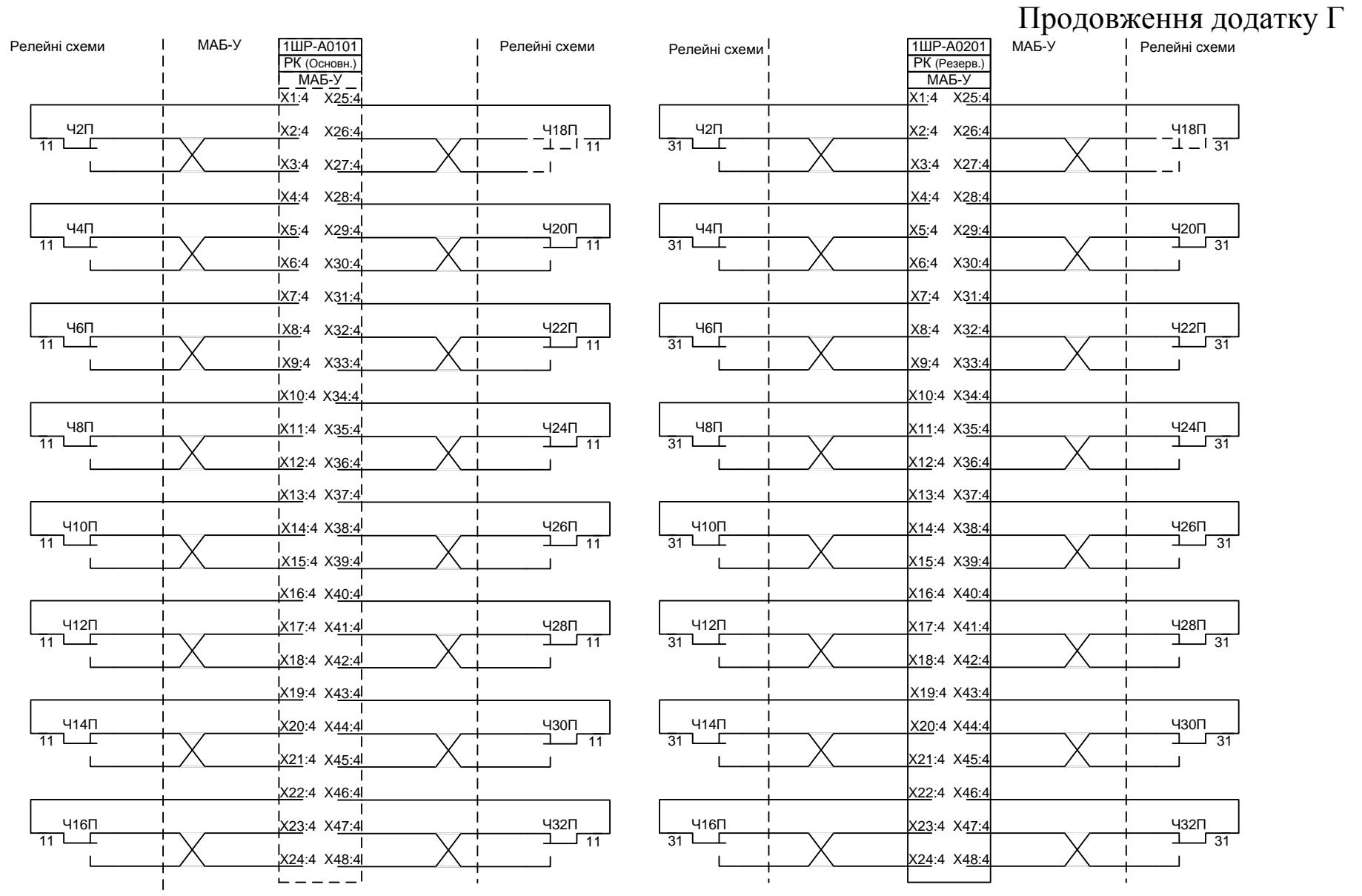


Рисунок Д.2 - Ув'язка МАН-У зі схемами рейкових кіл

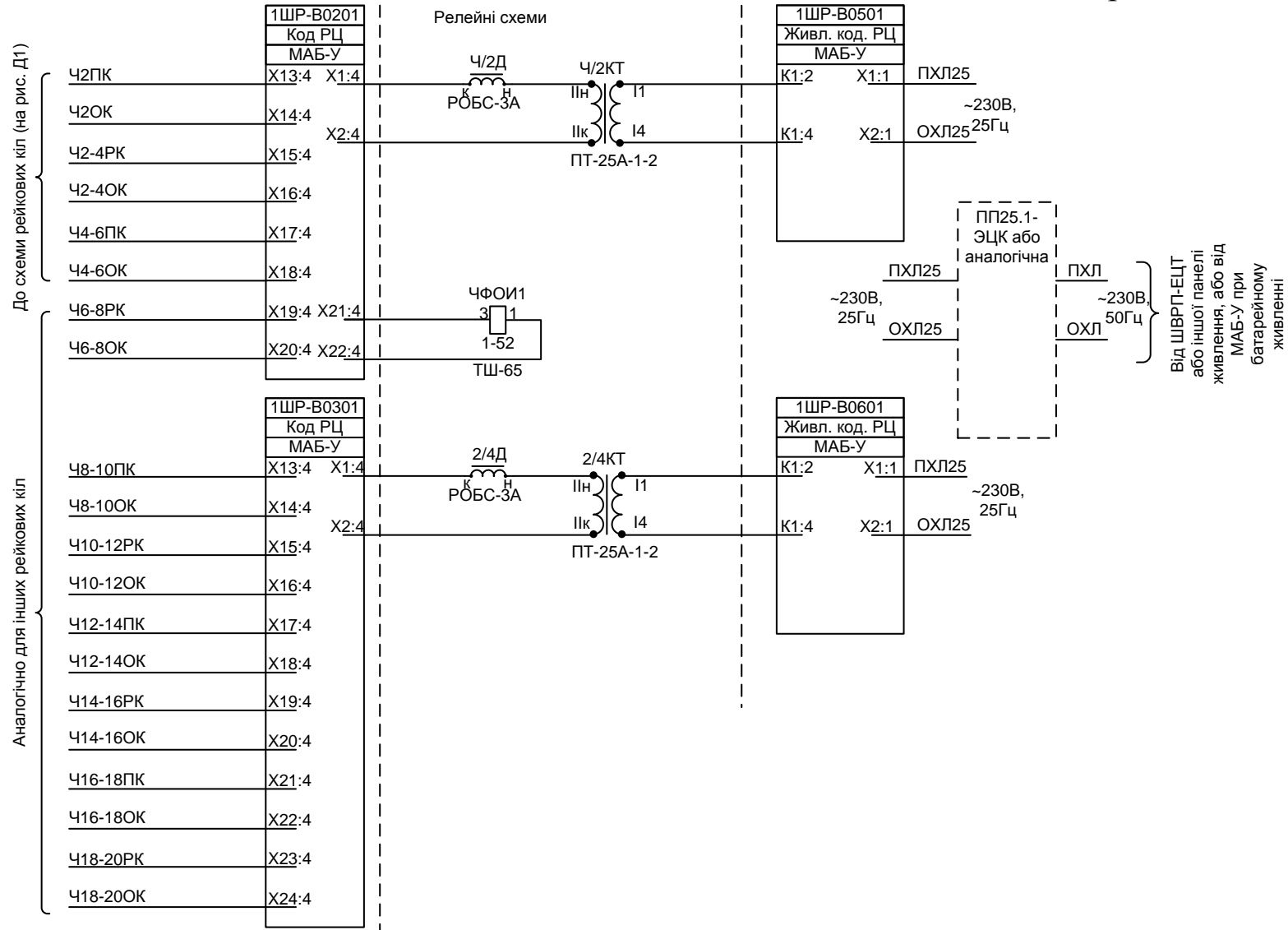


Рисунок Д.4 - Ув'язка зі схемою кодування рейкових кіл.

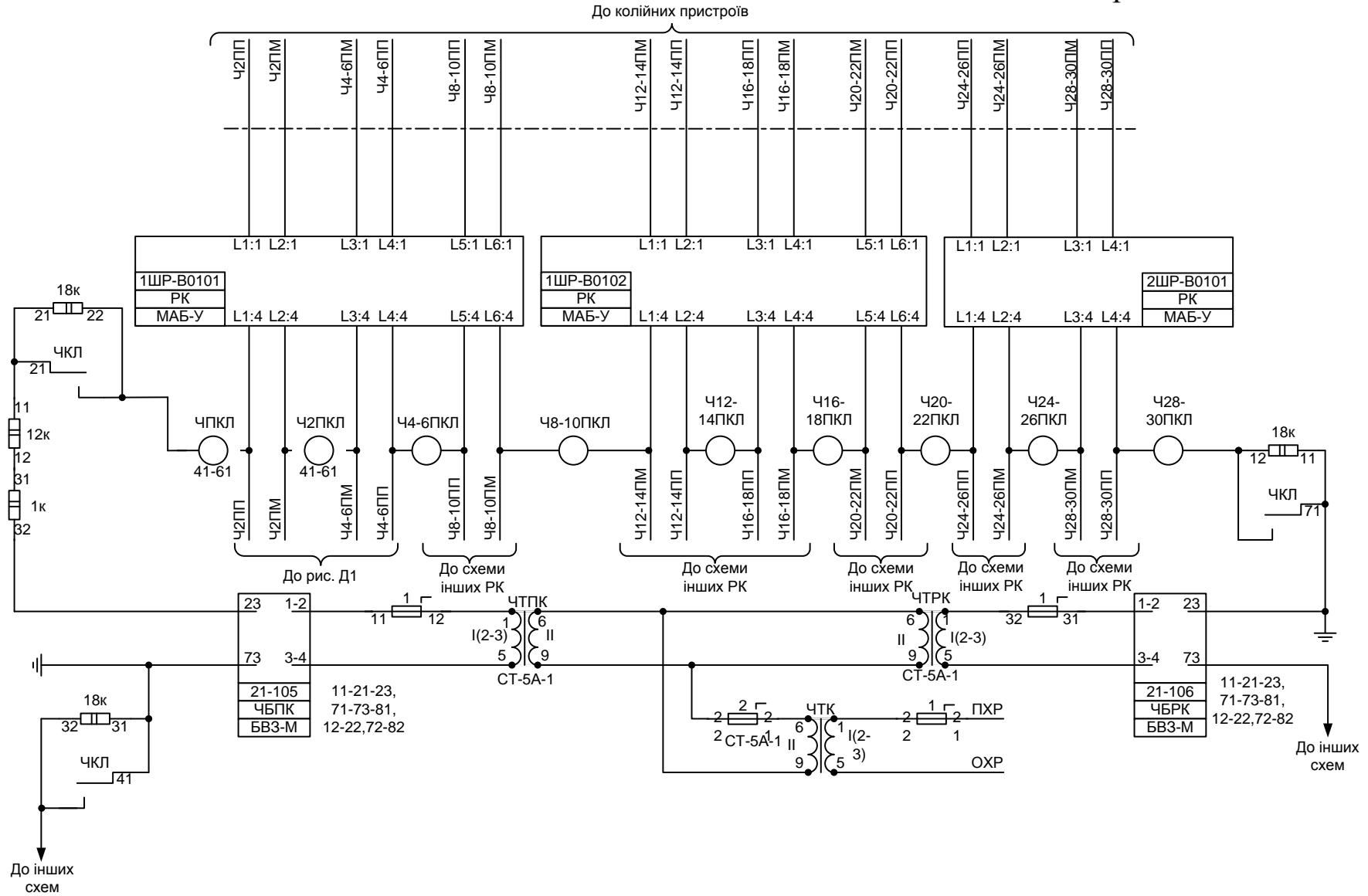


Рисунок Д.5 - Схема контролю жил кабелю рейкових кіл.

Продовження додатку Г

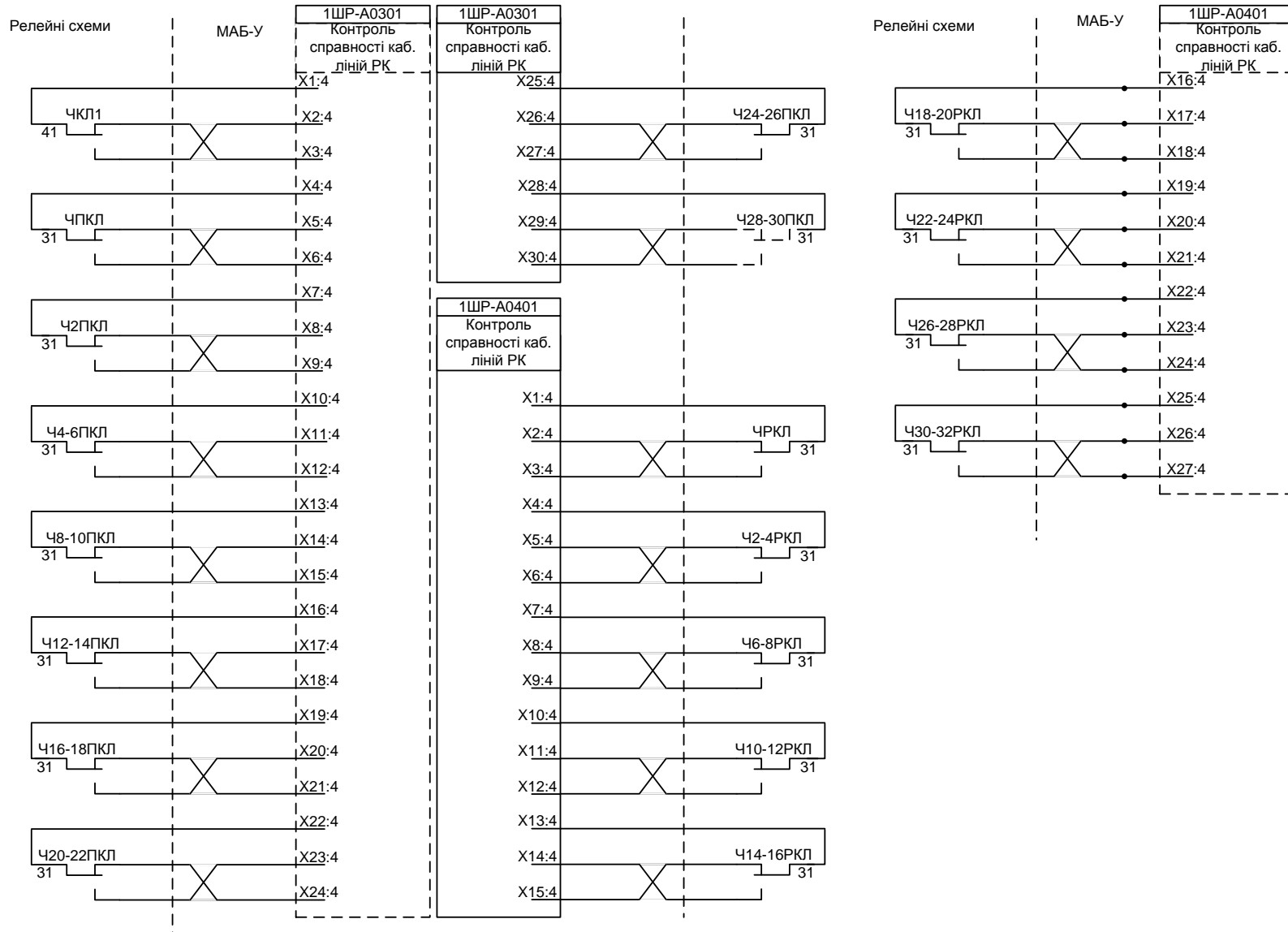


Рисунок Д.6 - Ув'язка зі схемою контролю жил кабелю рейкових кіл.

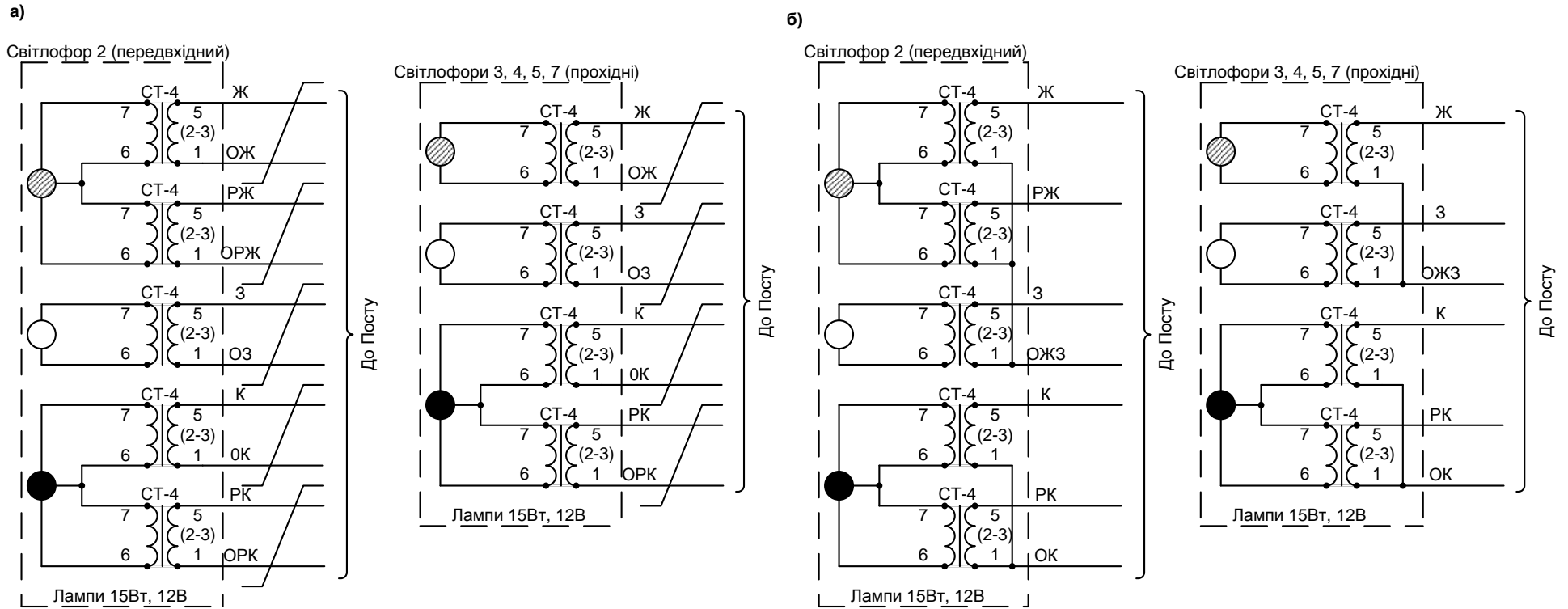


Рисунок Д.7 - Приклади схем підключення ламп світлофорів: а) при електро- та автономній тязі, б) тільки при автономній тязі.

Продовження додатку Г

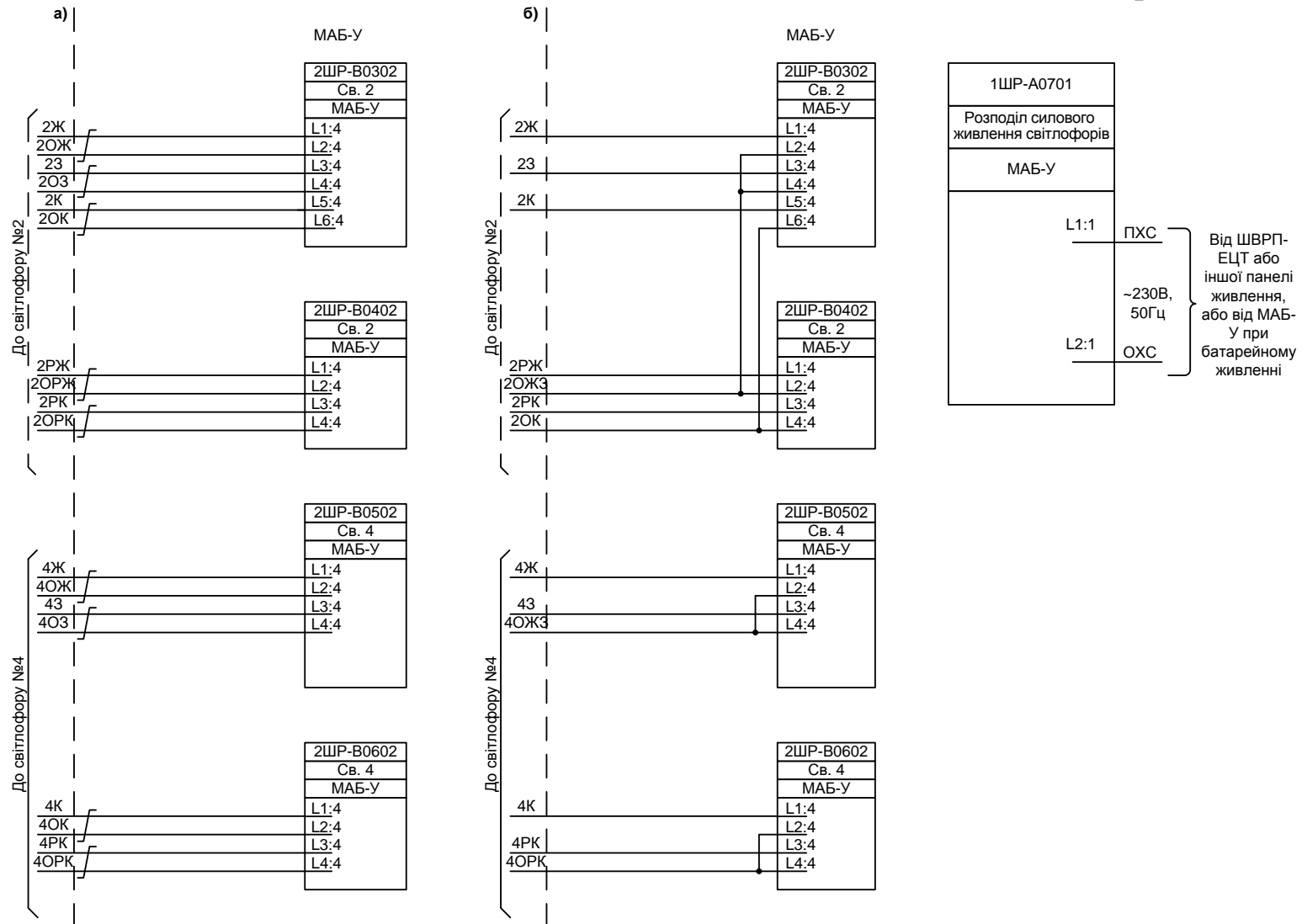


Рисунок Д.8 - Приклади схем управління та контролю світлофорами: а) при електро- та автономній тязі, б) тільки при автономній тязі.

Продовження додатку Г

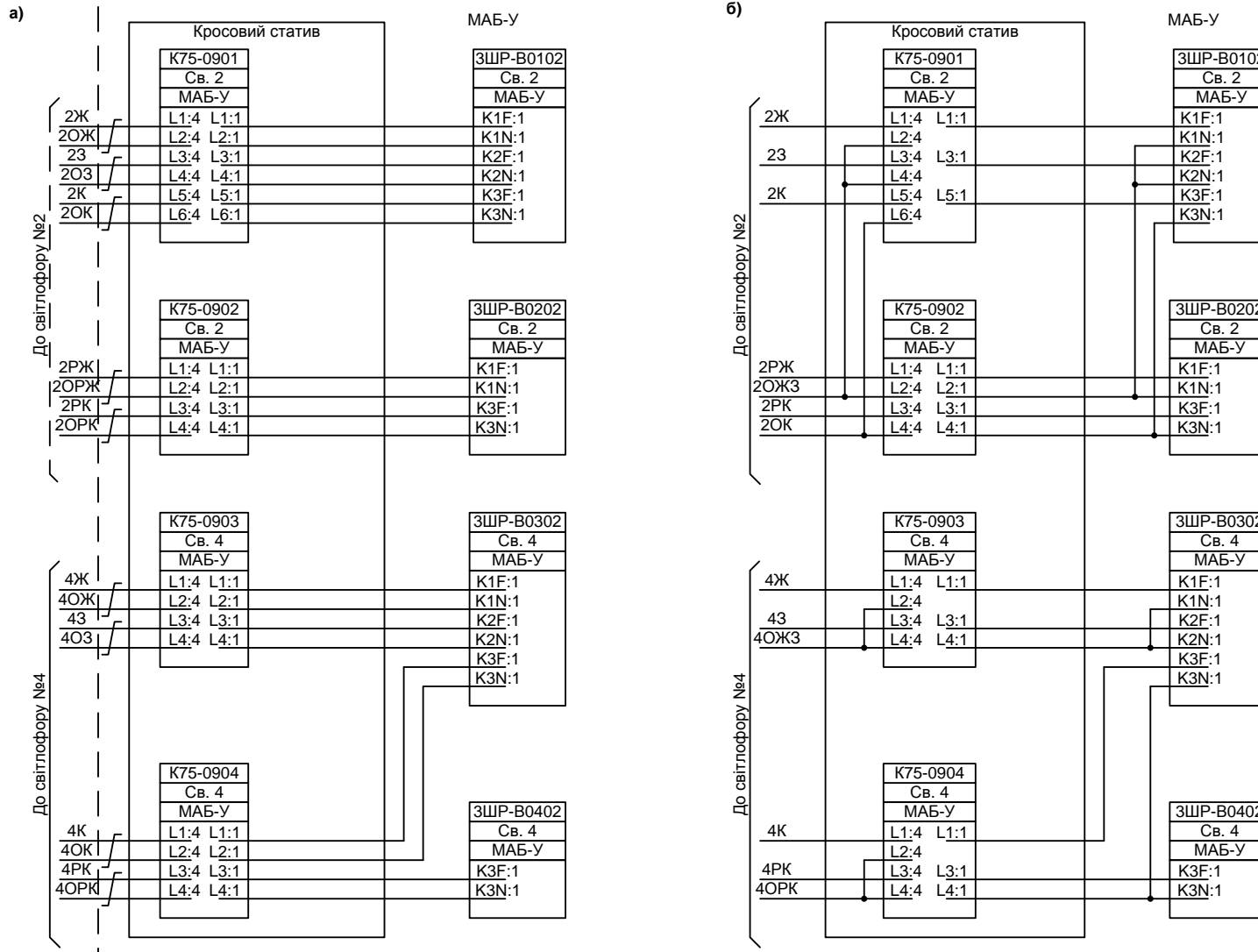


Рисунок Д.9 - Приклади схем управління та контролю світлофорами при розміщені ТЗ МАБ-У щодо захисту кіл від перенапруг: а) при електро- та автономній тязі, б) тільки при автономній тязі.

Продовження додатку Г

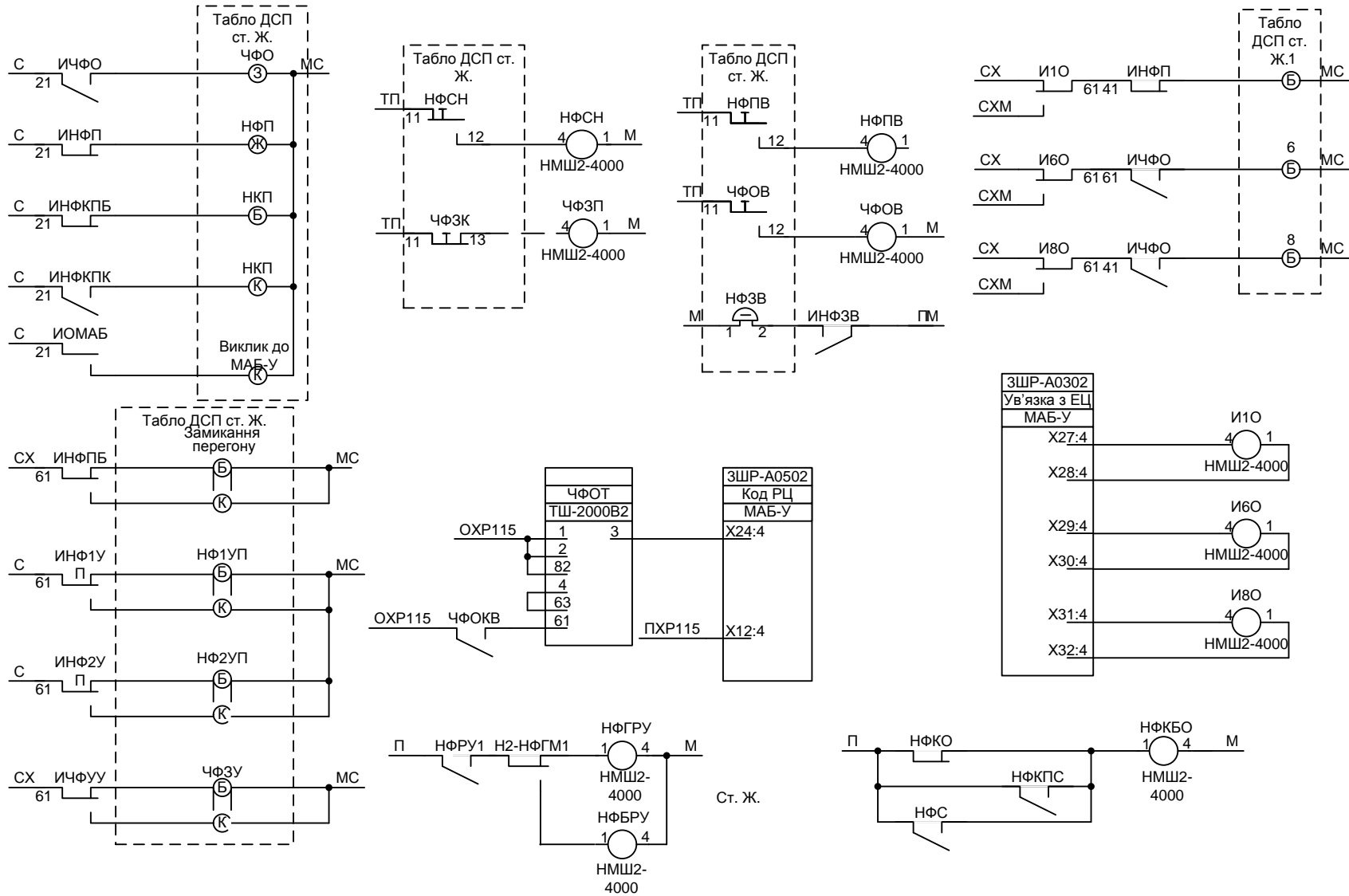
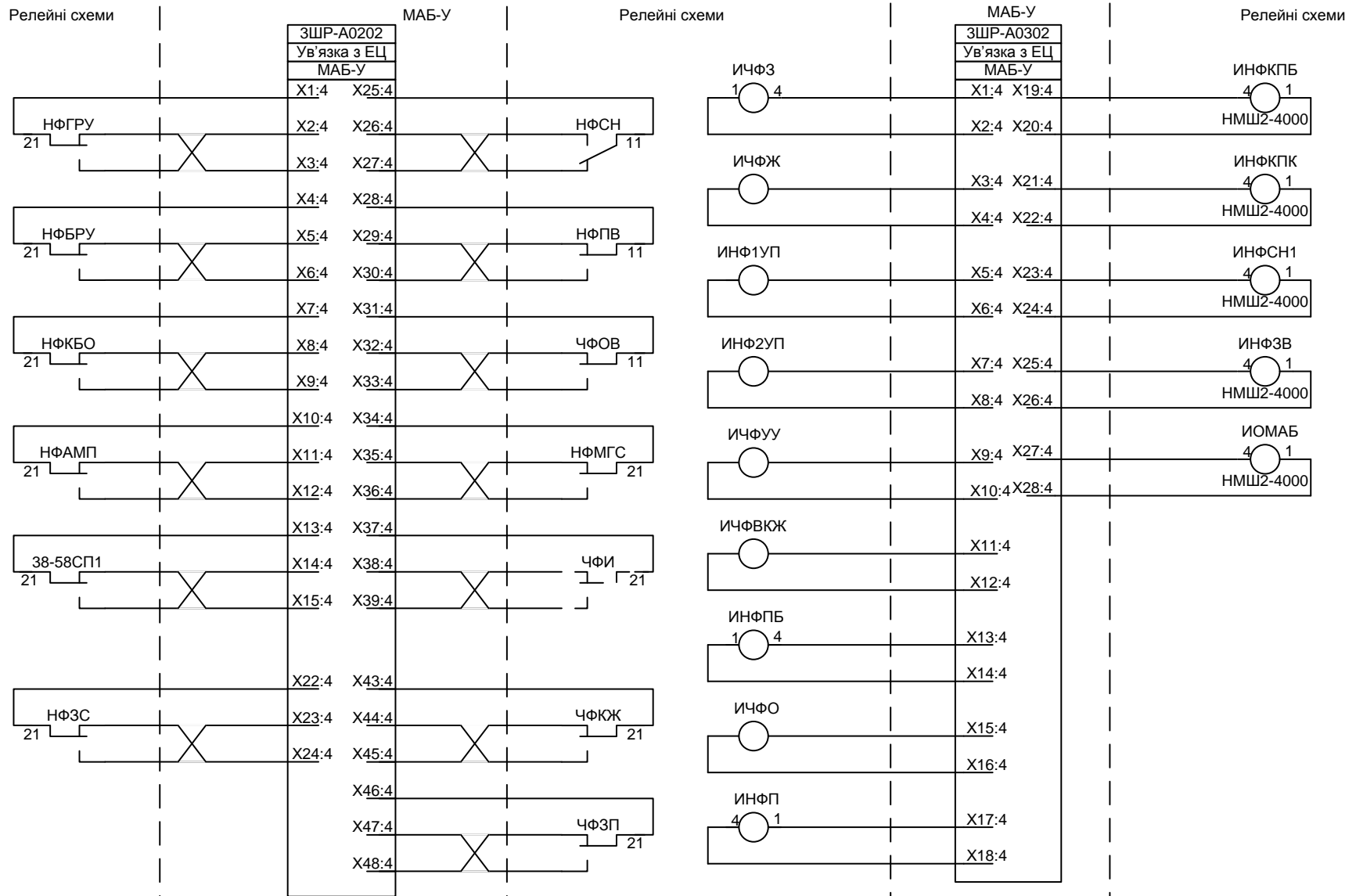


Рисунок Д.10 - Схема ув'язки з релейною електричною централізацією станції (ув'язка з пультом).

Продовження додатку Г



413

Рисунок Д.11 - Схема ув'язки з релейною електричною централізацією станції (контроль та управління).

Продовження додатку Г

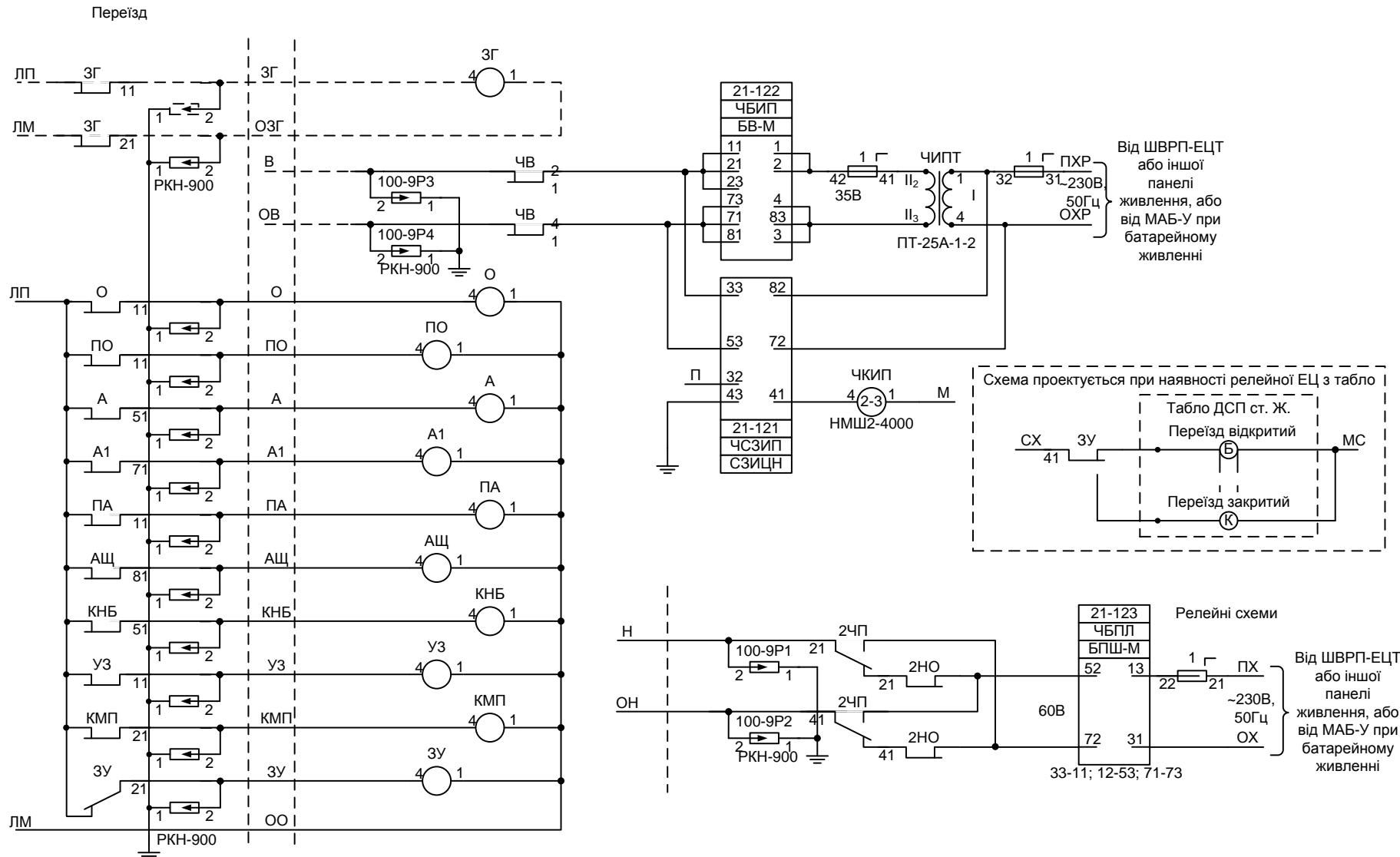


Рисунок Д.12 - Схема ув'язки з автоматичною переїзною сигналізацією з черговим по переїзду.

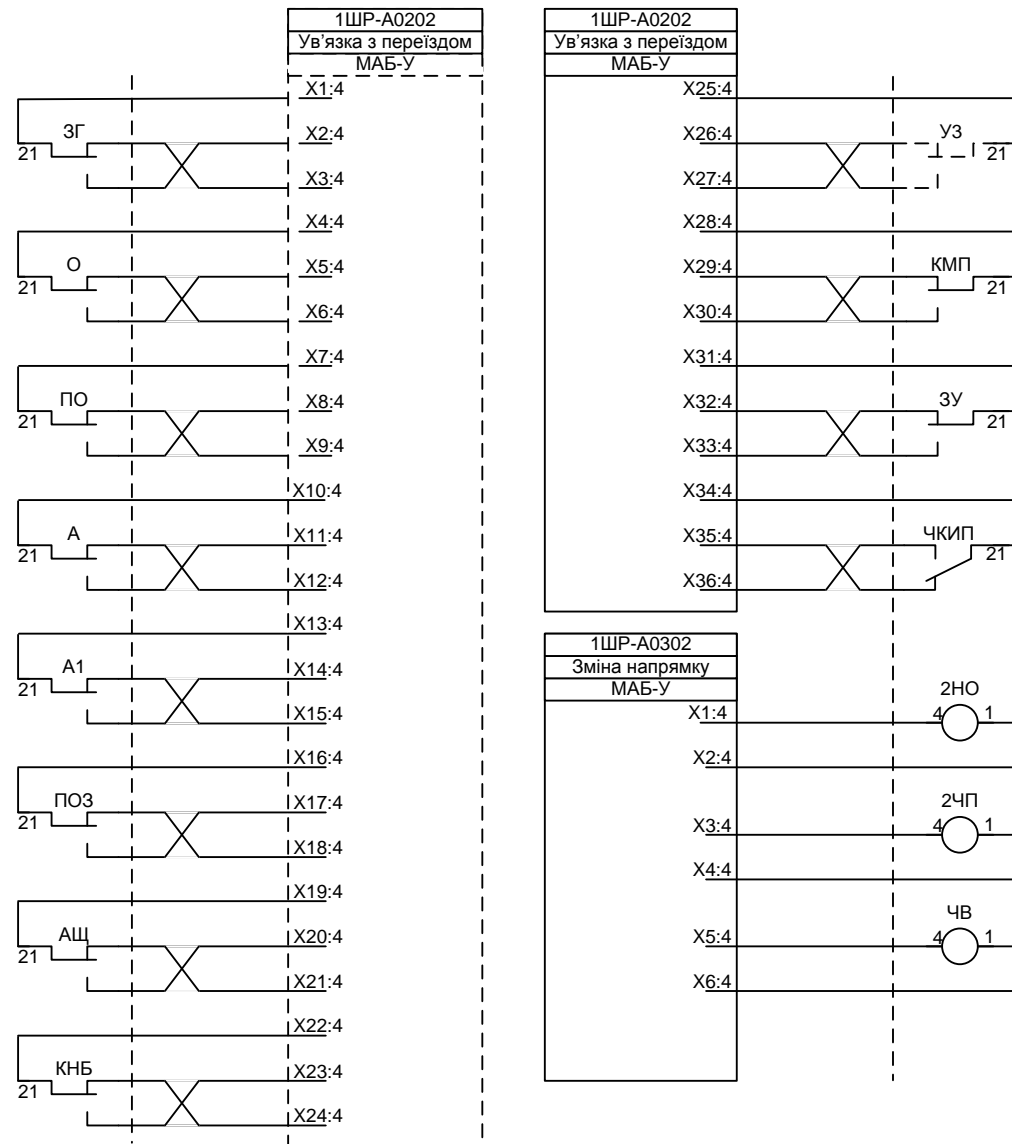


Рисунок Д 13 - Схема ув'язки з автоматичною переїзною сигналізацією з черговим по переїзду.

Продовження додатку Г

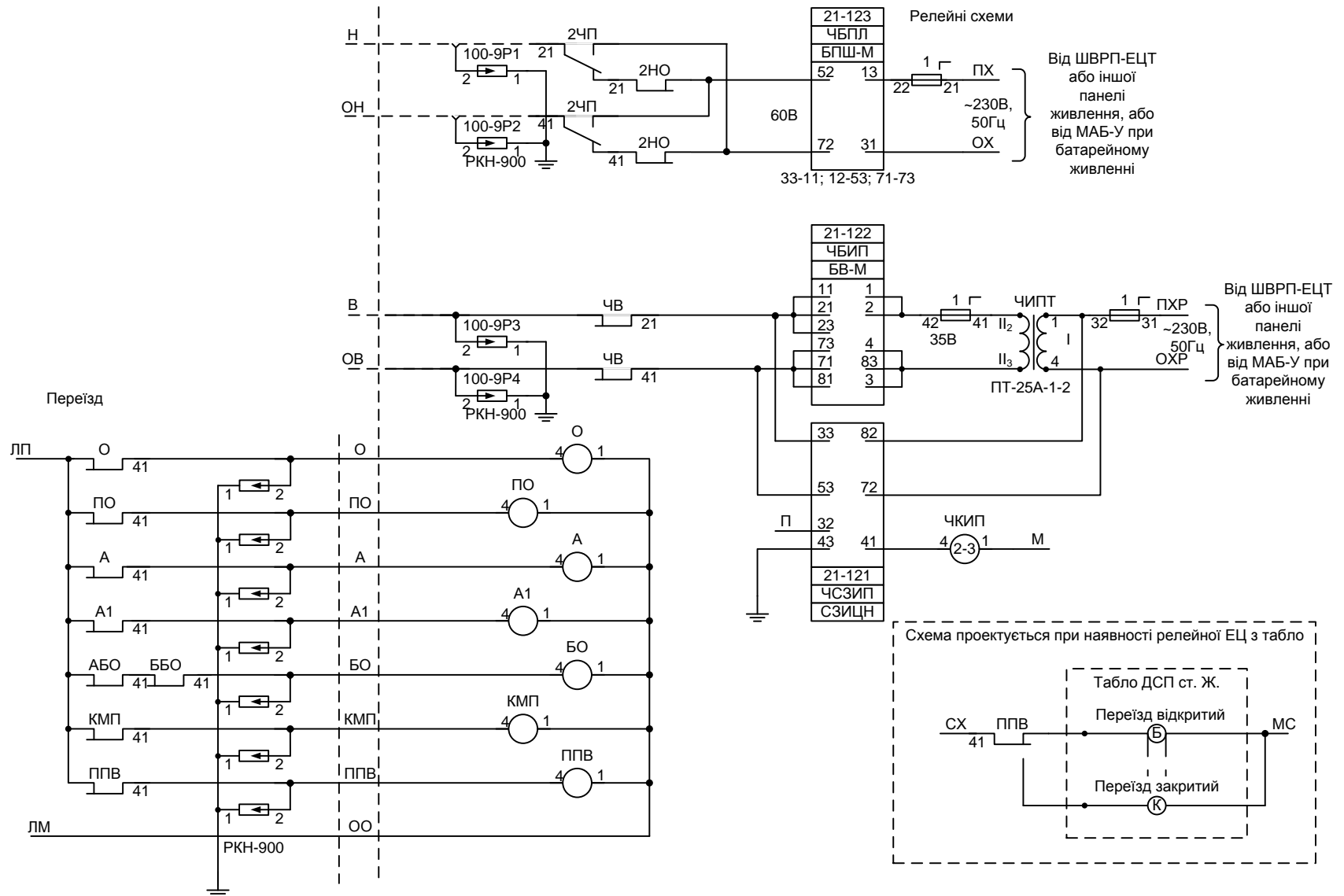


Рисунок Д 14 - Схема ув'язки з автоматичною переїзною сигналізацією без чергового по переїзду.

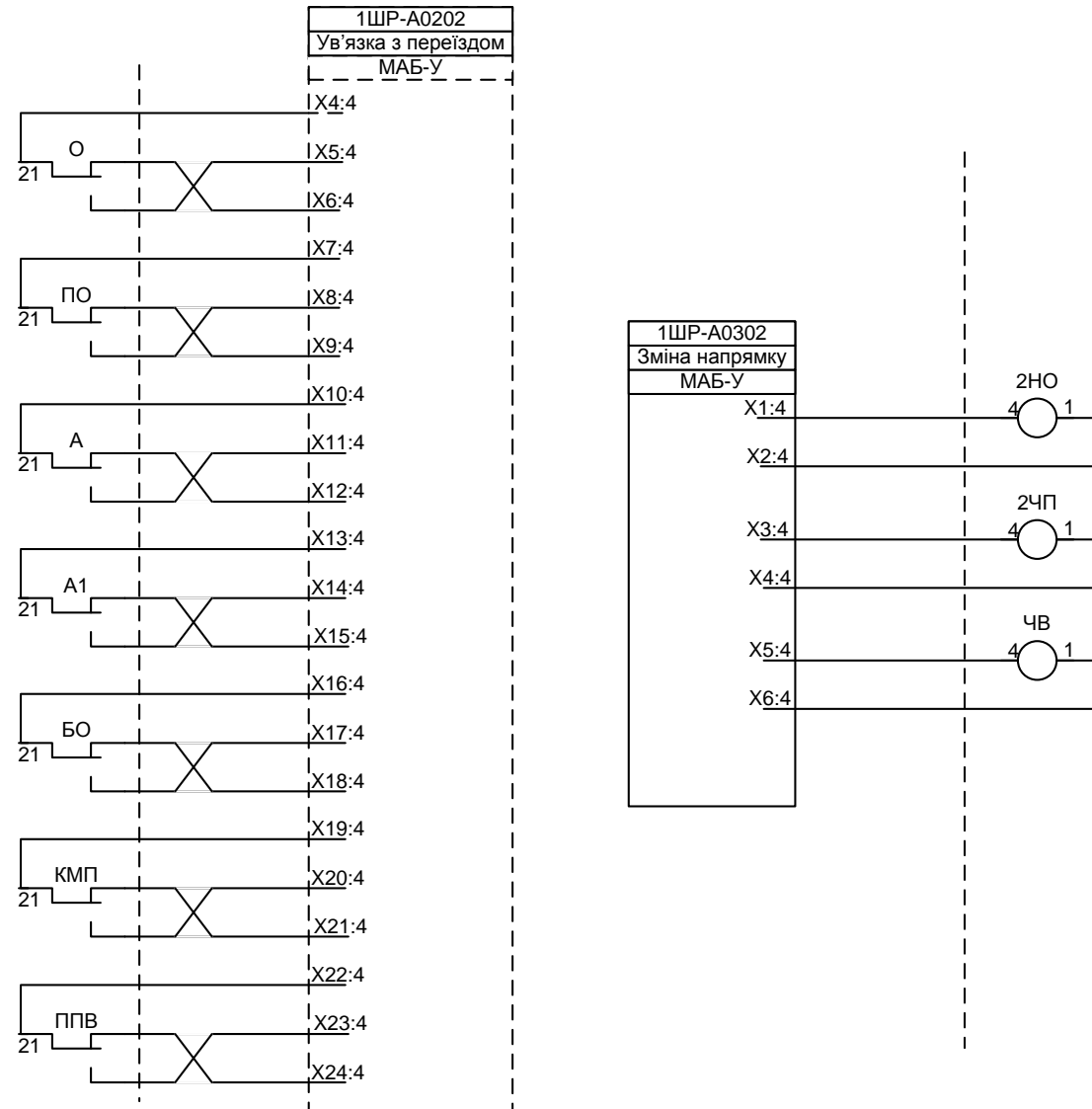
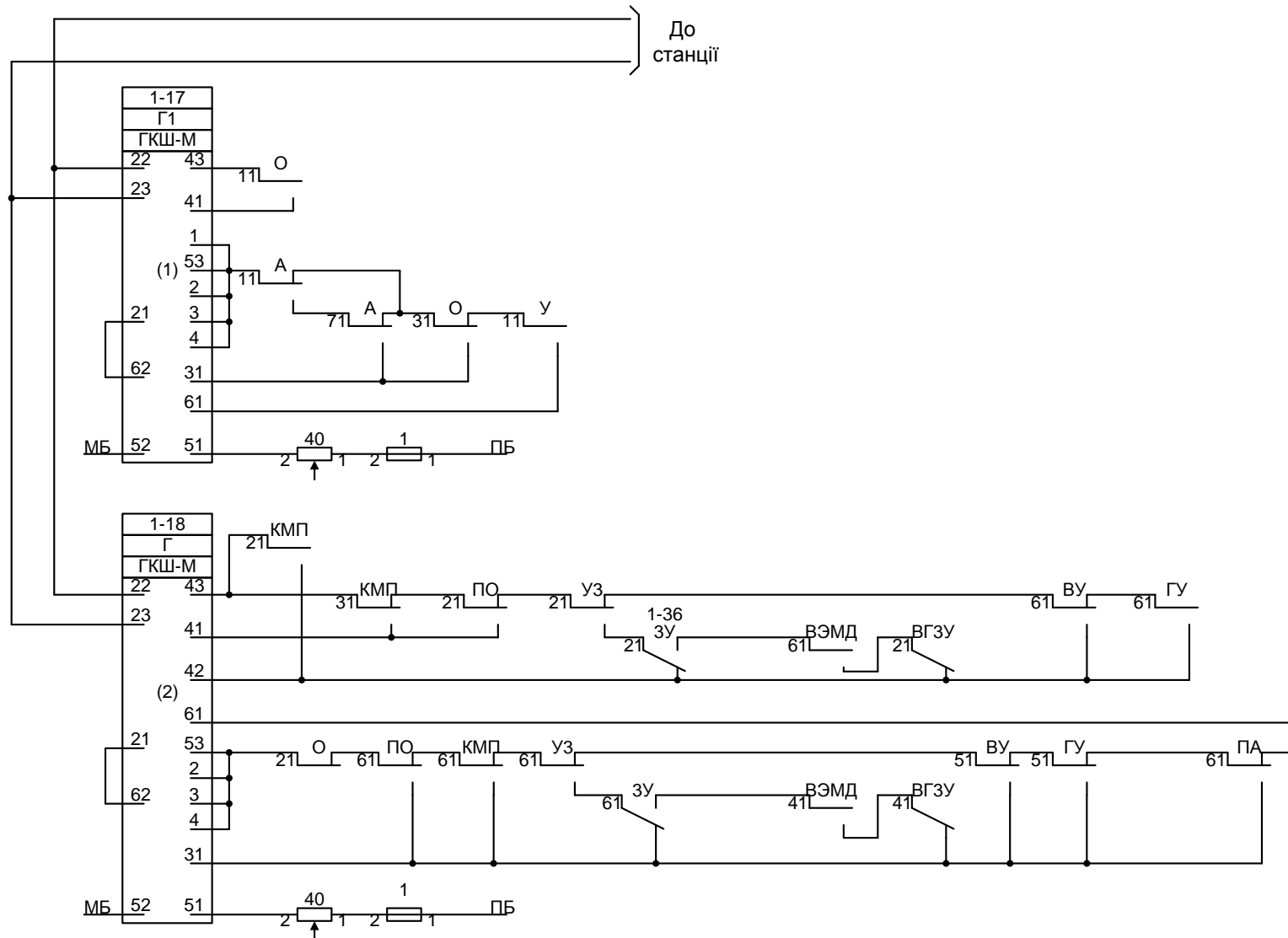
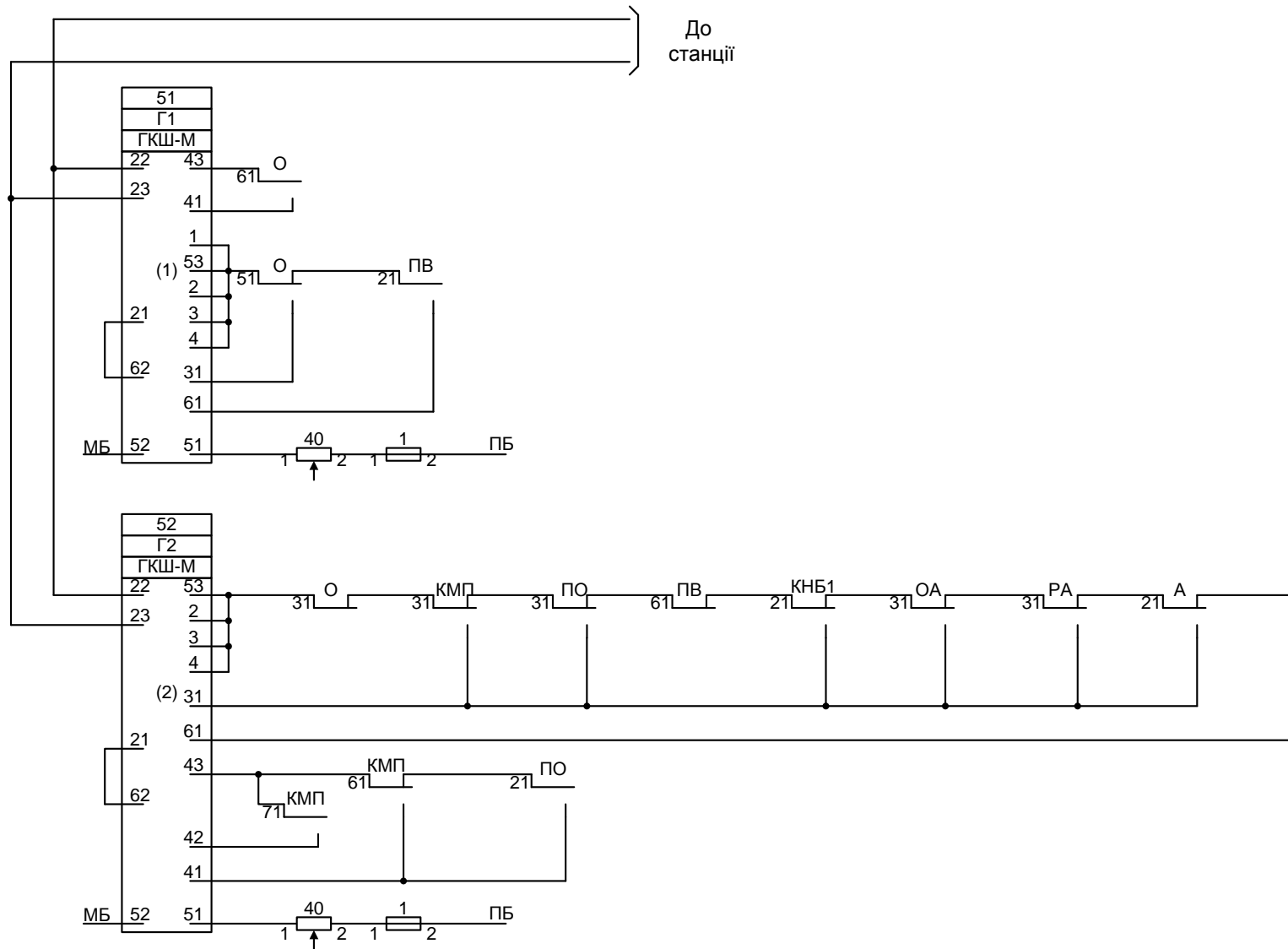


Рисунок Д 15 - Схема ув'язки з автоматичною переїзною сигналізацією без чергового по переїзду.



418

Рисунок Д 16 - Контроль релейної шафи переїзду з черговим з використанням обладнання ЧДК.



419

Рисунок Д 17 - Контроль релейної шафи переїзду без чергового з використанням обладнання ЧДК.

Продовження додатку Г

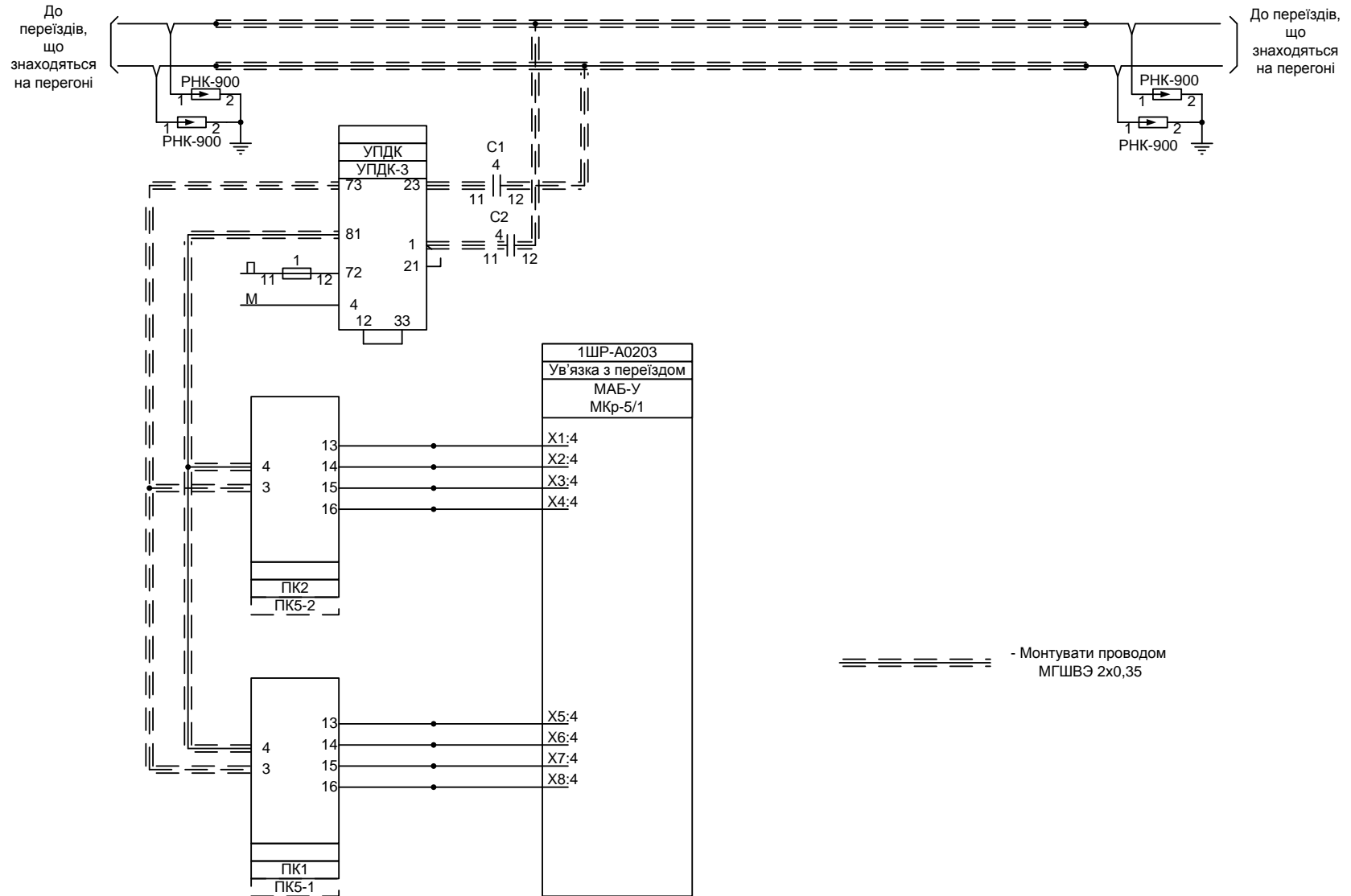


Рисунок Д 18 - Контроль переїздів з використанням обладнання ЧДК (станція з обладнанням МАБ-У).