

МІНІСТЕРСТВО ТРАНСПОРТУ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНА АДМІНІСТРАЦІЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ УКРАЇНИ УКРЗАЛІЗНИЦЯ

Головне управління автоматики, телемеханіки та зв'язку

ЦШ
00__

Затверджено наказом
Державної адміністрації
залізничного транспорту України
від __ __ 2005 р. № __-Ц

СТИСЛИЙ ДОВІДНИК
НА ЕЛЕМЕНТИ ТА ПРИСТРОЇ
ЗАЛІЗНИЧНОЇ АВТОМАТИКИ

Київ – 2005

ПЕРЕДМОВА

- | | |
|---|--|
| 1 РОЗРОБЛЕНО | Державним науково-виробничим підприємством „Автотелтранс” |
| 2 ВНЕСЕНО | Головним управлінням автоматики, телемеханіки та зв’язку Державної адміністрації залізничного транспорту України |
| 3 ЗАТВЕРДЖЕНО
ТА ВВЕДЕНО В ДІЮ | Наказом Державної адміністрації залізничного транспорту України від _____ 2005 р. № ____-Ц |
| 4 РОЗРОБЛЕНО
ВПЕРШЕ | |
| 5 РОЗРОБНИКИ | Кулик П. Д. (керівник розробки),
Удовиков О. О., Сидорко В. А. |

У довіднику приведено основні технічні характеристики та особливості експлуатації апаратури, яка застосовується в пристроях СЦБ магістрального залізничного транспорту. Довідник розрахований на електромеханіків і електромонтерів СЦБ. Він може бути корисний студентам навчальних закладів, які навчаються за спеціальністю «Автоматика та комп’ютерні системи керування рухом поїздів».

ЗМІСТ

	ВСТУП	7
1	СВІТЛОФОРИ ТА ПОКАЖЧИКИ СВІТЛОВІ	8
1.1	Комплекти лінзові	8
1.2	Головка світлофорна світлодіодна для залізничних переїздів	9
1.3	Лампи	світлофорні 10
1.4	Світлофори лінзові	11
1.5	Показчики світлові	15
1.6	Світлофори	переїзні 18
2	ОБЛАДНАННЯ ЦЕНТРАЛІЗОВАНИХ СТІЛОК	20
2.1	Стрілочні електроприводи СП, СПГ і СПГБ	20
2.2	Стрілочні електроприводи СП	28
2.3	Стрілочний електропривод СП-200	32
2.3	Замикачі зовнішні стрілочні ЗВС і ЗВК	33
2.4	Стрілочні електродвигуни МСП і МСТ	36
2.5	Стрілочні	електродвигуни ДП 37
2.6	Стрілочні електродвигуни ДАТ 0,3	38
2.7	Схеми	керування стрілками 39
3	РЕЙКОВІ КОЛА	42
3.1	Класифікація та основні параметри рейкових кіл	42
3	Основні різновиди рейкових кіл	44
3.2.1	Перегінні рейкові кола 50 Гц і 25 Гц	46
3.2.2	Станційні рейкові кола 50 Гц і 25 Гц	49
3.2.3	Тональні рейкові кола	52
3.3	Методика	перевірки рейкових кіл 60
4	ПОЛЬОВЕ	ОБЛАДНАННЯ 66

4.1	Шафи релейні та батареїні	66
4.2	Ящики колійні трансформаторні ПЯ-1 і ТЯ-2	68
4.3	Муфти кабельні універсальні УКМ і УПМ	68
4.4	Муфти кабельні розгалужувальні	71
4.5	Ящики кабельні КЯ-10	72
5	ОБЛАДНАННЯ ПЕРЕЇЗДІВ	74
5.1	Шлагбауми автоматичні ША-4, ША-6 і ША-8	74
5.2	Шлагбауми автоматичні ША-4N, ША-4S, ША-6N, ША-6S, ША-8N, ША-8S	75
5.3	Шлагбауми автоматичні ПАШ1-4, ПАШ1-6, ПАШ1-8	77
5.4	Дзвінки електричні ЗПТ-12М, ЗПТ-24М, ЗПТ-80М	78
5.5	Сповісники звукові «Сирена»	78
5.6	Щитки переїзної сигналізації	80
6	ТРАНСФОРМАТОРИ І ДРОСЕЛЬ-ТРАНСФОРМАТОРИ	84
6.1	Трансформатори ОМ-0,63/10 і ОМ-1,25/10	84
6.2	Трансформатори ТС	85
6.3	Трансформатори колійні та релейні	87
6.4	Трансформатори сигнальні	92
6.5	Блоки живлення рейкових кіл БП, БПК, БРК	96
6.6	Дросель-трансформатори ДТ-0,2 і ДТ-0,6	98
6.7	Дросель-трансформатори ДТ-1 і 2ДТ-1	99
7	ДРОСЕЛІ, РЕЗИСТОРИ, ФІЛЬТРИ	102
7.1	Реактори РОБС	102
7.2	Дросель захисний ДД	102
7.3	Резистори малогабаритні РМР-1, РМН-1	103
7.4	Резистори 7156 і 7157	103
7.5	Блок захисний штепсельний ЗБ-ДСШ	105
7.6	Захисний блок-фільтр ЗБФ-1	106
7.7	Блок захисного фільтра РЗФШ-2	107

7.8	Фільтр	колійний	ФП-25	108
.....				
8	ПРИЛАДИ		ЗАХИСТУ	109
.....				
8.1	Розрядники вентильні низьковольтні РВНН і РВНШ			109
8.2	Вирівнювачі оксидно-цинкові ВОЦШ-110, ВОЦШ-220			109
8.3	Вирівнювачі оксидно-цинкові ВОЦН			110
8.4	Розрядник керамічний вентильний РКВН-250			111
8.5	Розрядники керамічні РКН-600 і РКН-900			111
8.6	Вимикачі автоматичні багаторазової дії АВМ-2			112
8.7	Запобіжники			113
8.8	Сигналізатори заземлення індивідуальні СЗИ (СЗИУ)			115
8.9	Сигналізатори заземлення індивідуальні цифрові СЗИЦ			117
8.10	Сигналізатори заземлення СЗ1, СЗ2, СЗ3			120
8.11	Сигналізатор	заземлення	СЗМ	122
.....				
9	РЕЛЕ			123
.....				
9.1	Реле малогабаритні			123
9.2	Реле імпульсні з випрямним елементом герконові ИВГ, ИВГ-М, ИВГ-В			123
.....				
9.3	Реле імпульсне з випрямним елементом безконтактне ИВБ			134
.....				
9.4	Реле двоелементні секторні змінного струму ДСШ			136
9.5	Реле трансмітерні ТШ			138
9.6	Реле	трансмітерне	ТШ-65 СО	140
.....				
9.7	Реле нейтральні штепсельні постійного струму НШ, НШТ, НПШ			141
10	ПРИЛАДИ КОМУТАЦІЇ			144
10.1	Трансмітери маятникові МТ-1, МТ-2			144
10.2	Трансмітери кодові колійні штепсельні КПТШ			145
10.3	Трансмітери безконтактні кодові колійні БКПТ			147
10.4	Трансмітер напівпровідниковий ТП-24М			148

10.5	Датчики імпульсів мікроелектронні ДИМ-1, ДИМ-2	149
10.6	Безконтактні комутатори струму БКТ, БКТ-2М	151
10.7	Перемикаючі та контрольні пристрої ПКУ	152
11	БЛОКИ ШТЕПСЕЛЬНІ ТА НЕШТЕПСЕЛЬНІ	155
11.1	Блоки витримки часу БВМШ, БВВ	155
11.2	Блоки діодні, резисторні, конденсаторні штепсельні БДШ, КБМШ, БКСМШ, БКШ, БКР	156
11.3	Блоки дешифратора автоблокування БС-ДА, БИ-ДА, БК-ДА	156
11.4	Блоки БВС, БДР і БД	161
11.5	Блок фазоконтрольний ФК-75	161
11.6	Блок контрольний БК-75	163
11.7	Блоки релейні блочної маршрутно-релейної централізації	164
12	АПАРАТУРА ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯ	167
12.1	Умовні позначення основних полюсів живлення	167
12.2	Акумулятори стаціонарні С, СК, СЗ	168
12.3	Акумулятори автоблокувальні АБН	169
12.4	Випрямлячі автоблокувальні ВАК, ВАК-А, ВАК-Б	170
12.5	Випрямні пристрої та блоки ВУДК, ВУС-1,3, БВ, БВЗ, БПШ, БПСН	173
12.6	Зарядно-буферний пристрій ЗБУ12/10	175
12.7	Регулятор струму автоматичний РТА	176
12.8	Регулятор струму автоматичний РТА1	177
12.9	Пристрій зарядний автоматичний УЗА-24-10	179
12.10	Пристрій зарядний автоматичний трифазний УЗАТ-24-30	180
12.11	Перетворювачі частоти ПЧ50/25	181
12.12	Перетворювач-випрямляч ППВ-1	184

12.13	Перетворювачі напруги ПП-0,3, ПП-0,3М, ППС-1,7, ППСТ-1,5М	185
12.14	Перетворювач напівпровідниковий штепсельний ППШ-3	187
12.15	Детектор інтервалу часу ДИВ	188
12.16	Пристрій контролю чергування фаз КЧФ	189
12.17	Фазуючий пристрій ФУ2М-2У	190
12.18	Реле напруги напівпровідникове РНП-М1	192
12.19	Перемикач автоматичний «День-ніч» АДН-2	193
13	АПАРАТУРА ТОНАЛЬНИХ РЕЙКОВИХ КІЛ	195
13.1	Генератори	195
13.1.1	Генератори колійні ГП-3М, ГП-3М1	195
13.1.2	Генератори колійні ГП і ГПЗ	197
13.1.3	Генератори колійні ГП-4М, ГП-4М1	197
13.1.4	Генератори колійні ГРЦ4 і ГП4	199
13.1.5	Генератор колійний універсальний ГПУ	199
13.2	Фільтри	201
13.2.1	Фільтри колійні ФПМ 8,9,11; ФПМ 11,14,15	201
13.2.2	Фільтри колійні ФПМ1 8,9,11; ФПМ1 11,14,15	202
13.2.3	Фільтр колійний універсальний ФПУ	204
13.2.4	Фільтр рейкових кіл ФРЦ4	207
13.3	Приймачі	208
13.3.1	Приймач колійний ПП (ПП1)	208
13.3.2	Приймач рейкового кола ПРЦ4	210
13.3.3	Блок випрямлячів сполучення БВС4Л	211
13.4	Зрівнювальний трансформатор УТЗ	212
	ПОЗНАКИ ТА СКОРОЧЕННЯ	214
	ЛІТЕРАТУРА	215

ВСТУП

Нормальне функціонування пристроїв сигналізації, централізації та блокування (СЦБ) значною мірою залежить від якості їх технічного обслуговування і ремонту. За останні роки спостерігається масове впровадження нових видів апаратури та елементів СЦБ, відомості про які відсутні в загальнодоступній літературі.

Завданням цього видання є узагальнення і стисле викладення основних відомостей про елементи, найбільш широко застосовувані у сучасних пристроях СЦБ магістрального залізничного транспорту. У довіднику приведені основні технічні характеристики та особливості експлуатації апаратури, надані таблиці підключення і схеми з'єднань.

Довідник розрахований на електромеханіків і електромонтерів СЦБ. Він може бути корисний студентам навчальних закладів, що навчаються за спеціальністю «Автоматика та комп'ютерні системи керування рухом поїздів».

1 СВІТЛОФОРИ ТА ПОКАЖЧИКИ СВІТЛОВІ

1.1 Комплекти лінзові

Призначення, конструктивні особливості

Комплекти лінзові з лампотримачем двониткової лампи призначені для встановлення в головках щоглових і карликових світлофорів [1].

Залежно від призначення лінзові комплекти виготовляються чотирьох типів (див. табл. 1.1). Конструкція лінзових комплектів КЛМ і КЛК приведена на рис. 1.1. До складу комплекту входять: лінза ступінчаста безбарвна 1, лінза ступінчаста кольорова 2, кільце притискне 3, корпус із алюмінієвого сплаву 4, утримувач лампи 5.

Таблиця 1.1 – Різновиди лінзових комплектів

Тип виконання	Призначення	Маса, кг
КЛМ	Для щоглових світлофорів	2,54
КЛК	Для карликових світлофорів	2,13
КЛМН	Для щоглових світлофорів із чавунними головками	2,84
КЛП	Для показчиків швидкості	2,25

У лінзових комплектах щоглових світлофорів застосовуються безбарвні ступінчасті лінзи типу ЛСМ діаметром 212 мм. У лінзових комплектах карликових світлофорів застосовуються безбарвні ступінчасті лінзи типу ЛСК діаметром 160 мм. Як внутрішні лінзи застосовуються світлофільтри-лінзи типу СЛ діаметром 139 мм червоного, жовтого, зеленого, синього і місячно-білого кольорів.

На кривих ділянках колії для розсіювання світлового потоку в горизонтальній площині на лінзові комплекти щоглових світлофорів установлюють розсіювачі діаметром 228,5 мм наступних типів: Р1-10, Р1-20 і Р1-30 з кутами розсіювання відповідно 10, 20 і 30 градусів в один бік, і Р2 з кутами розсіювання 5 градусів в

один бік і 25 градусів в інший бік. У лінзових комплектах карликових світлофорів для відхилення частини світлового потоку в напрямку машиніста застосовуються відхиляючі вставки діаметром 52 мм із номінальним кутом розсіювання 30 градусів.

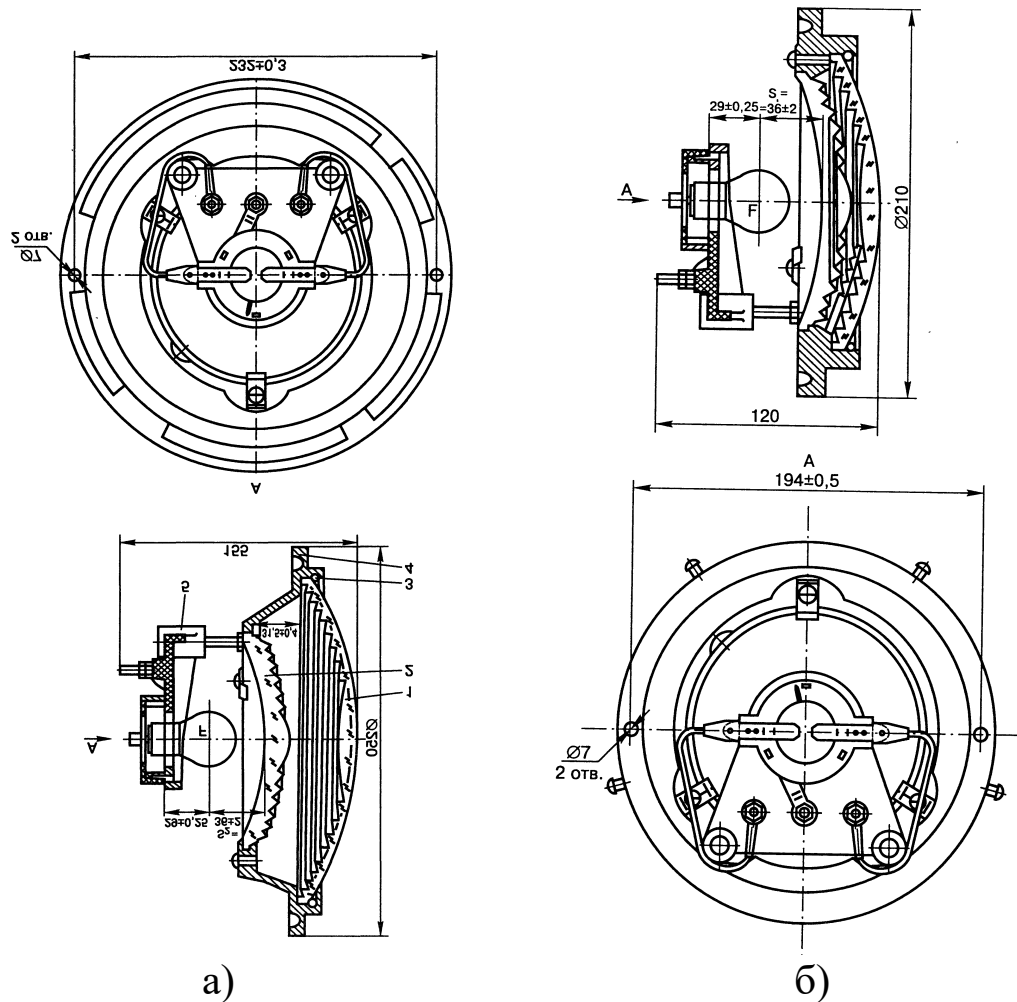


Рисунок 1.1 – Конструкції лінзових комплектів: КЛМ (а); КЛК (б)

1.2 Головка світлофорна світлодіодна для залізничних переїздів

Призначення, конструктивні особливості

Головка світлофорна світлодіодна для залізничних переїздів призначена для подачі світлового сигналу червоного кольору, який попереджає автотранспорт і пішоходів про наближення по-

їзда до переїзду [1]. Головка (рис. 1.2) складається зі світлодіодної системи 2, стояка з фоновим щитом 2, сонцезахисного козирка 3 і клеми 4. Діаметр вихідного світлового отвору 200 мм.

Живлення головки здійснюється від джерела постійного або змінного струму напругою 10,5 В – 12,0 В, споживана потужність – не більше 25 Вт. Світловий блок містить 168 світлодіодів. При виявленні під час експлуатації 40 і більше несправних світлодіодів головка вважається несправною та підлягає ремонту в умовах РТД.

Рисунок 1.2 – Головка світлофорна світлодіодна для залізничних переїздів

1.3 Лампи світлофорні

Призначення, конструктивні особливості

Лампи світлофорні призначені для встановлення в лінзових комплектах світлофорів [1, 2]. Випускаються лампи однопітків ЖС12-15, ЖС12-25, ЖС-12-35 і двопітків ЖС12-15+15, ЖС12-25+25. Перше число в умовному позначенні вказує номінальну напругу, друге число – номінальну потужність.

Основні характеристики світлофорних ламп приведені в табл. 1.2 (у дужках зазначена тривалість горіння резервної нитки). Не допускається експлуатація ламп при напрузі, що перевищує номінальну, через різке зниження тривалості горіння.

Таблиця 1.2 – Характеристики світлофорних ламп

Параметр	ЖС12-15	ЖС12-25	ЖС12-35	ЖС12-15+15	ЖС12-25+25
Номінальний світловий потік, лм	130	230	380	130	230
Гранична потужність, Вт	16,1	26,5	36,9	16,1	26,5
Мінімальна тривалість горіння, годин	1100	1100	1100	2000 (300)	2000 (300)
Маса, г	35	35	35	25	25

1.4 Світлофори лінзові

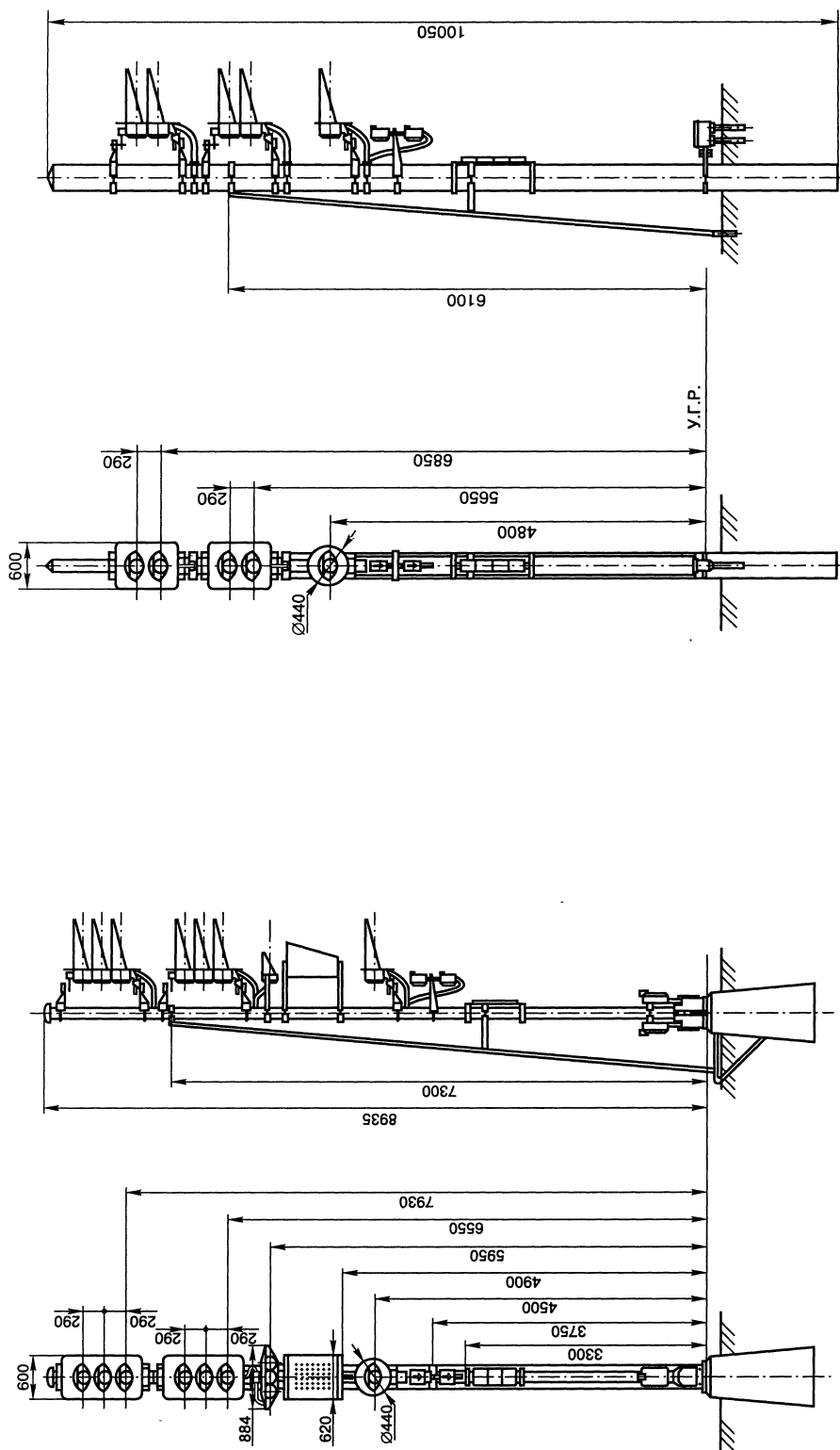
Призначення, конструктивні особливості

Світлофори призначені для подачі візуальних сигналів з метою організації безпечного руху поїздів і маневрової роботи [1, 2]. За конструктивним виконанням розрізняються світлофори щоглові, карликові, а також розташовувані на містках і консолях. Світлофорні щогли виготовляються металеві та залізобетонні.

Кожний світлофор має літерно-цифрове номенклатурне позначення, що характеризує його оптичну систему, спосіб встановлення, значність, розцвічення та додаткове оснащення. Перші літери в позначенні вказують: Л – лінзовий на металевій щоглі, ЛЦ – лінзовий на залізобетонній (центрифугованій) щоглі, ЛМ – лінзовий на містку або консолі, КЛ – карликовий лінзовий. Додавання букви Я вказує на наявність трансформаторного ящика.

Таблиця 1.3 – Сигнальні показання і номери розцвічень лінзових світлофорів

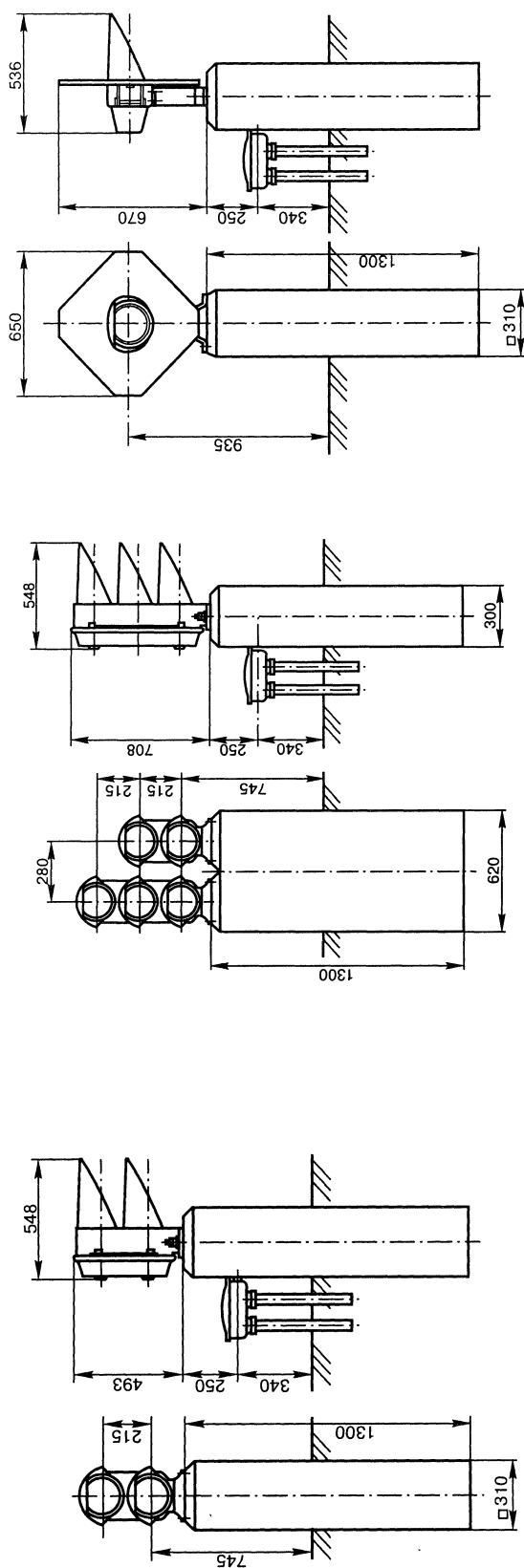
Знач- ність	Номер розцві- чення	Сигнальні показання
1	1	Червоний
	2	Зелений
	3	Жовтий
2	1	Місячно-білий, синій
	2	Зелений, жовтий
	3	Зелений, червоний
	4	Місячно-білий, червоний
3	6	Жовтий, зелений, червоний
	7	Місячно-білий, зелений, червоний
	8	Зелений, червоний, жовтий
	9	Жовтий, червоний, жовтий
	10	Місячно-білий, синій, червоний
	11	Місячно-білий, синій, місячно-білий
	12	Місячно-білий, червоний, місячно-білий
	13	Зелений, жовтий, червоний
4	1	Жовтий, зелений, червоний, місячно-білий
	2	Жовтий, зелений, червоний, зелений
	3	Зелений, червоний, зелений, місячно-білий
	4	Жовтий, зелений, червоний, жовтий
	5	Місячно-білий, синій, місячно-білий, червоний
	6	Жовтий, зелений, червоний, зелений
5	5	Жовтий, зелений, червоний, зелений, місячно-білий
	6	Жовтий, зелений, червоний, жовтий, місячно-білий
	7	Жовтий, зелений, жовтий, червоний, жовтий
	8	Жовтий, зелений, місячно-білий, червоний, місячно-білий
6	9	Жовтий, зелений, жовтий, червоний, жовтий, місячно-білий
	7	Жовтий, зелений, червоний, жовтий, зелений, місячно-білий
	12	Жовтий, зелений, жовтий, червоний, жовтий, місячно-білий



б)

а)

Рисунок 1.3 – Світлофори лінзові: на металевій щоглі шестизначний (а),
на залізобетонній щоглі чотиризначний (б)



а)

б)

в)

Рисунок 1.4 – Світлофори карликові: двозначний (а), п'ятизначний (б),
однозначний із квадратним щитом (в)

Перша цифра в позначенні (від 1 до 6) вказує значність світлофора. Друга і третя цифри в позначенні вказують номер розцвічення (див. табл. 1.3). Наявність букви А після цифр позначає чотиризначну сигналізацію. Наступні букви позначають додаткове оснащення: С – показчик швидкості, П – запрошувальний сигнал, М – маневровий сигнал на зворотному боці світлофора, УБ – маршрутний показчик з білими лінзами, УЗ – те ж із зеленими лінзами, УП – показчик положення, Т – умовно-дозволяючий сигнал з відбивачами, Р – умовно-дозволяючий сигнал із синім вогнем.

Для світлофорів на металевій щоглі (рис. 1.3, а) застосовуються щогли типів I – XVIII (довжина від 5,6 м до 9,5 м), для світлофорів на містках і консолях – типів I – XX (довжина від 2,6 м до 4,95 м). Світлофори із залізобетонною щоглою (рис. 1.3, б) мають висоту від 6,25 м до 7,85 м.

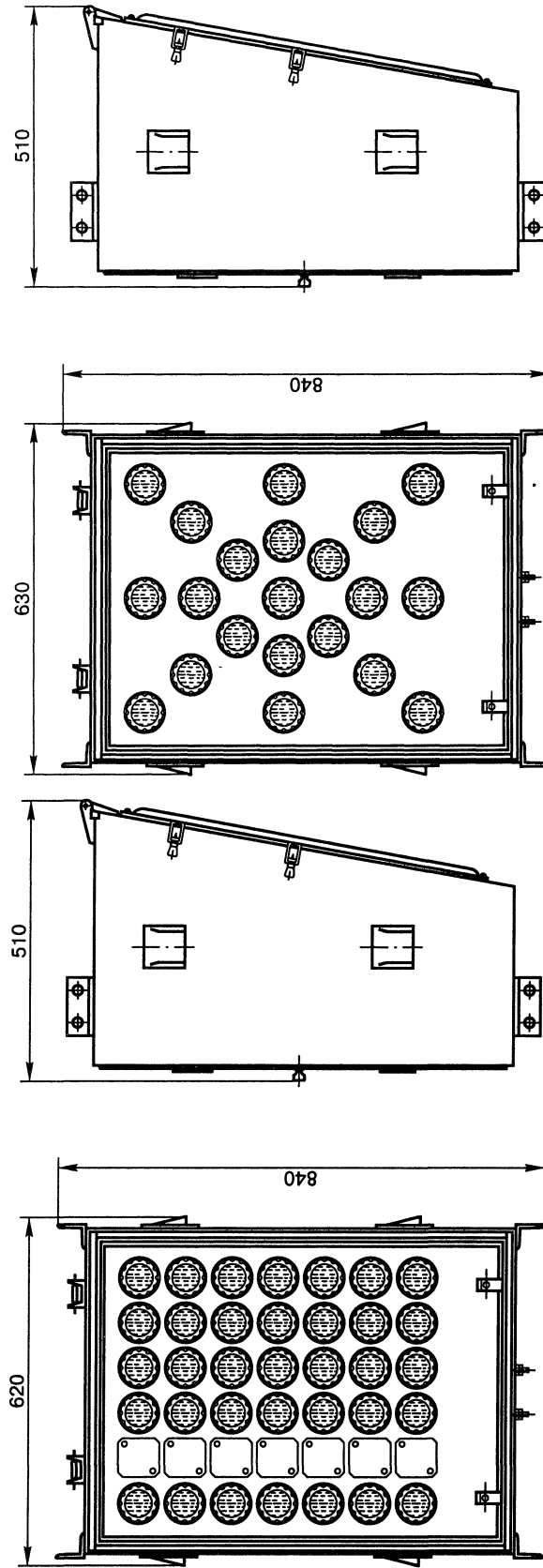
Світлофори із залізобетонною щоглою висотою 6,25 м і світлофори з металевою щоглою типів I, II, IV мають складану драбину; світлофори із залізобетонною щоглою висотою 7,65 м і 7,85 м і світлофори з металевою щоглою типів III, V, XIX мають похилу драбину. Драбина є також у світлофорів типів I, VI, XVIII на містках і консолях.

Світлофорні головки карликових світлофорів (рис. 1.4) кріпляться безпосередньо на фундаменті або на підставці, що прикріплюється до фундаменту. У необхідних випадках головка двозначного карликового світлофора може бути укріплена на металевій щоглі станційного світлофора за допомогою кронштейна.

1.5 Показчики світлові

Призначення, конструктивні особливості

Показчики світлові мають наступні різновиди: показчики маршрутні (буквені та цифрові), показчики положення, показчики швидкості (із зеленою світною смугою) і показчики з вертикальними світними стрілками [1, 2]. Установлюються на щоглах світлофорів під світлофорними головками (див. рис. 1.3) або на окремих щоглах.



а)

б)

Рисунок 1.5 – Показчики світлові: маршрутний (а), положення (б)

Показчики маршрутні світлові (рис. 1.5, а) призначені для зазначення напрямку прямування поїздів або колії відправлення. Випускаються у двох виконаннях – Б (з безбарвними світлофільтрами-лінзами) для літерних показань напрямку прямування та З (із зеленими світлофільтрами-лінзами) для цифрових показань номера колії відправлення. У маршрутних показниках установлені 35 ламп типу С220-40 на напругу 220 В потужністю 40 Вт із патронами 2Ш-22Н і 35 світлофільтрів-лінз типу СЛР діаметром 70 мм. Дальність видимості сигналу повинна бути не менше 200 м у сонячну погоду і не менше 400 м у нічний час. Маса показчика без гарнітури 66,8 кг.

Показчики положення (рис. 1.5, б) призначені для зазначення напрямку прямування поїздів. У показчику встановлена 21 лампа типу С27 на напругу 220 В потужністю 40 Вт із патронами 2Ш-22Н і 21 світлофільтр-лінза типу СЛР діаметром 70 мм. Дальність видимості сигналу повинна бути не менше 200 м у сонячну погоду і не менше 400 м у нічний час. Маса показчика 65,5 кг.

Показчики швидкості (зелені світні смуги) призначені для подачі додаткового сигналу дозволу проходження зі швидкістю більше 80 км/год і складаються із чавунного корпусу, на передній стороні якого встановлені три лінзових комплекти карликових світлофорів із зеленими світлофільтрами. Три лампових патрони з'єднані послідовно. Дальність видимості при використанні ламп ЖС12-15 повинна бути не менше 1000 м у сонячну погоду (без розрізнення форми) і не менше 750 м (з розрізненням форми). Маса показчика 22,7 кг.

Показчики з вертикальними світними стрілками призначені для встановлення на світлофорах, що огорожують блок-ділянку з довжиною менше необхідної гальмової путі (у вигляді двох стрілок) і на попереджувальному до нього світлофорі (у вигляді однієї стрілки). Дальність видимості при використанні ламп ЖС12-15 повинна бути не менше 200 м у сонячну погоду. Маса показчика залежно від типу – від 19,0 кг до 26,0 кг.

1.6 Світлофори переїзні

Призначення, конструктивні особливості

Світлофори переїзні призначені для подачі сигналів, що попереджають автотранспорт і пішоходів про наближення поїзда до залізничного переїзду [1, 2]. На світлофорній щоглі, що кріпиться на фундаменті, розміщуються дві або три світлофорні головки з лінзовими комплектами КЛМ і лампами ЖС12-15+15, дзвінок постійного струму ЗПТ-24 чи ЗПТ-12 або звукові сповіщувачі, а також хрестоподібні та напівхрестоподібні покажчики.

Таблиця 1.4 – Характеристики переїзних світлофорів

Тип	Вид ділянки	Кількість головок	Габаритні розміри, мм	Маса, кг
П-69	одноколійна	2	680x1250x2525	110
П-73		3	680x1250x2872	138
Ш-69	двоколійна	2	680x1250x2525	130
Ш-73		3	680x1250x2872	138
СП2-1	одноколійна	2	765x1250x2530 (765x1250x2520)	100 (85)
СП3-1		3	765x1250x2810 (765x1250x2800)	123 (100)
СП2-2	двоколійна	2	765x1250x2530 (765x1250x2520)	103 (88)
СП3-2		3	765x1250x2810 (765x1250x2800)	126 (103)

Кріплення світлофорних головок дозволяє змінювати напрямок світлового пучка в горизонтальній площині на кут $\pm 60^\circ$, у вертикальній – на $\pm 10^\circ$. Дальність видимості червоного миготливого сигналу в сонячну погоду повинна бути на прямих ділянках автодоріг не менше 100 м, на кривих ділянках – не менше 50 м, кут видимості сигналу в горизонтальній площині – 70° .

Характеристики переїзних світлофорів приведені в табл. 1.4. Світлофори для одноколійних ділянок мають хрестоподібні покажчики з відбивними безбарвними лінзами. Світлофори для двоколійних і багатокілійних ділянок відрізняються додатковим напівхрестоподібним покажчиком. Зовнішній вигляд світлофора СПЗ-2 приведений на рис. 1.6.

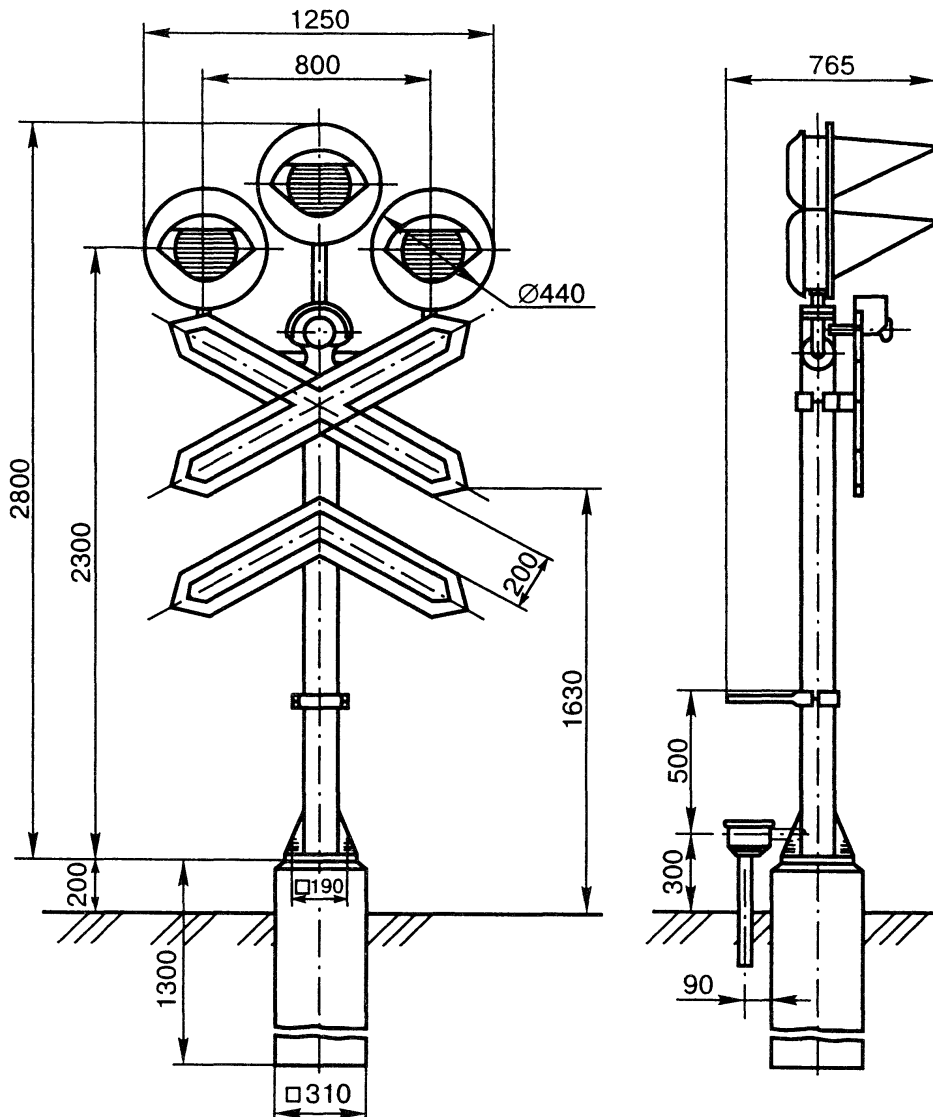


Рисунок 1.6 – Світлофор переїзний СПЗ-2

2 ОБЛАДНАННЯ ЦЕНТРАЛІЗОВАНИХ СТІЛОК

2.1 Стрілочні електроприводи СП, СПГ і СПГБ

Призначення, конструктивні особливості

Стрілочні електроприводи СП, СПГ і СПГБ (далі – електроприводи) призначені для переведення, запирання і контролю положення централізованих стрілок з нероздільним ходом гостряків. Електроприводи СП (нормальнодіючі) застосовують у системах ЕЦ, електроприводи СПГ і СПГБ (швидкодіючі) – у системі ГАЦ. Електроприводи СП, СПГ і СПГБ є нерозрізними, із внутрішнім замиканням, одним робочим шиббером і двома контрольними лінійками, допускають установлення на стрілочній гарнітурі з правої або лівої сторони стрілочного переводу [1, 2, 3, 4].

Зовнішній вигляд електроприводів СП-6М і СПГБ-4М показаний на малюнках 2.1 і 2.2. Основними складовими частинами електропривода є: корпус 1, шиббер 2, контрольні лінійки 3, автоперемикач 4, головний вал 5, редуктор 6, сполучна муфта 7, електродвигун 8, блок-контакт 9, елементи електрообігріву 10, ножові контакти 11, заглушка 12.

Технічні характеристики

1. Електроприводи СП-6М, СПГ-3М випускаються з контактним автоперемикачем, – СП-6БМ, СПГБ-4М – з безконтактним автоперемикачем.

2. Схема розташування та нумерація пружин контактного автоперемикача приведена на рис. 2.3. Урубування ножів у контактні пружини повинно бути не менше 9 мм.

3. Схема підключення обмоток безконтактного автоперемикача подана на рис. 2.4, а його електричні характеристики приведені в табл. 2.1.

4. Хід шиббера електропривода становить (154 ± 2) мм, хід контрольних лінійок (154 ± 2) мм.

5. Електроприводи забезпечують щільне прилягання притиснутого гостряка до рамної рейки; незапирання стрілки при зазорі між притиснутим гостряком і рамною рейкою 4 мм і більше; відведення іншого гостряка від рамної рейки на відстань не менше ходу шиббера.

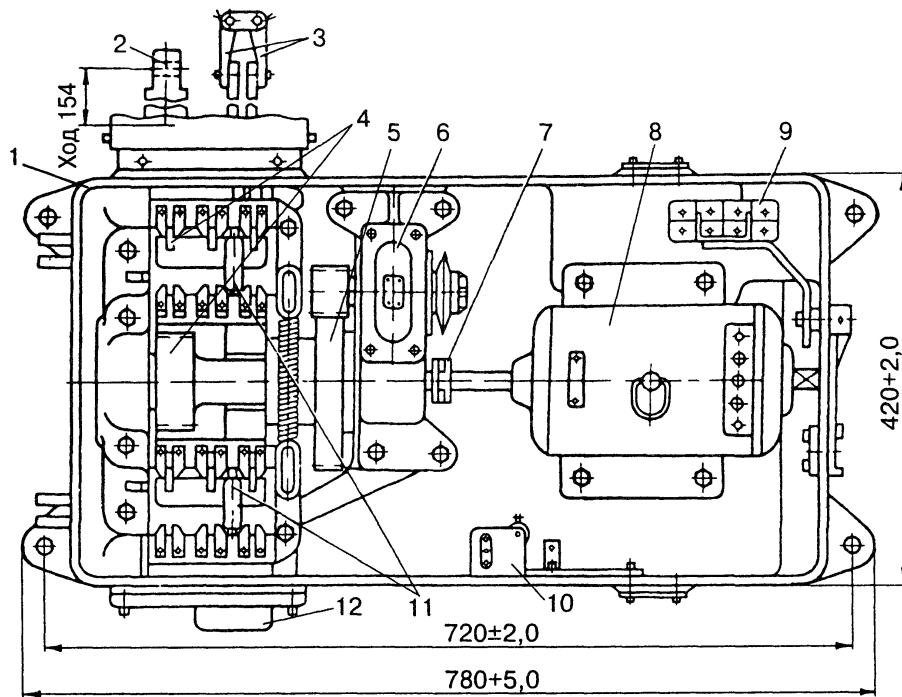


Рисунок 2.1 – Зовнішній вигляд електропривода СП-6М

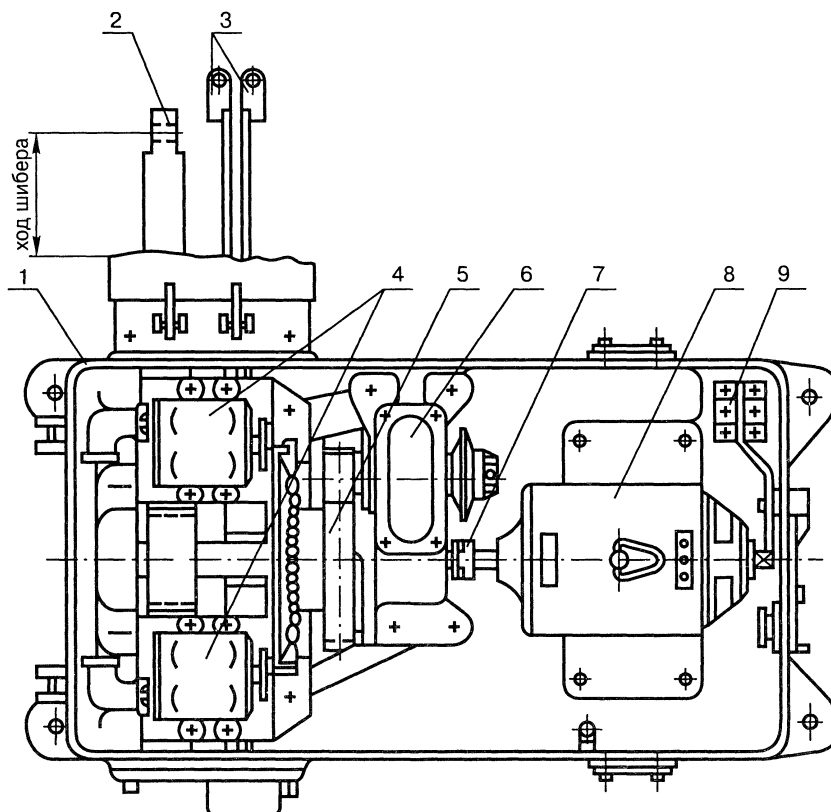


Рисунок 2.2 – Зовнішній вигляд електропривода СПГБ-4М

6. Електроприводи забезпечують втрату контролю положення стрілки при вигині контрольної тяги далекого гостряка і частковому витягуванні при цьому контрольної лінійки далекого гостряка з корпусу на відстань від 25 мм до 160 мм

7. Електромеханічні та часові характеристики електроприводів приведені в таблицях 2.2 і 2.3. При відрегульованій фрикційній муфті струм, що споживає електродвигун при роботі на фрикцію, повинен перевищувати струм нормального переведення на 25% – 35%

8. Призначений ресурс електроприводів – 10^5 - 10^6 переведень шибера. При відсутності навантаження на шибері електропривод дозволяється включати короткочасно не більше ніж для 5 переведень.

9. Маса електроприводів – від 175 кг до 190 кг.

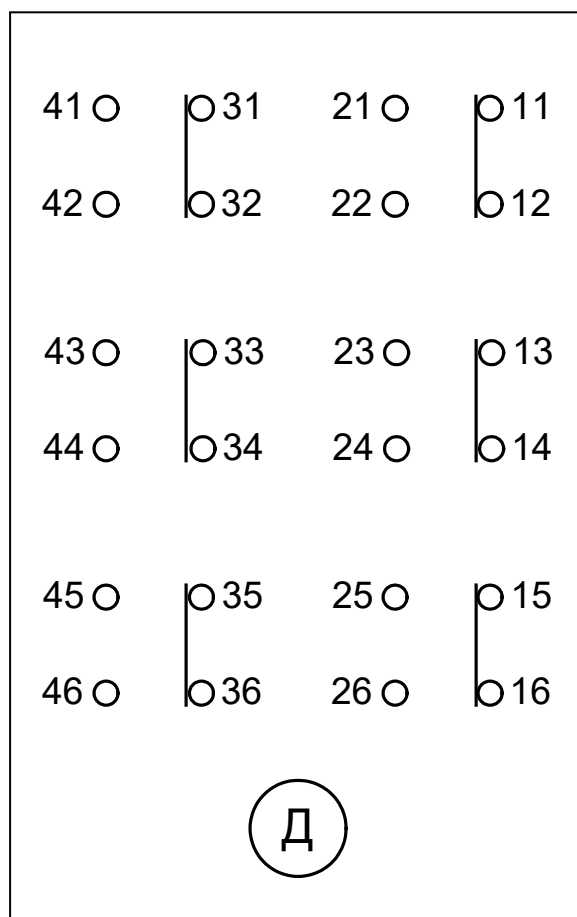


Рисунок 2.3 – Нумерація контактних пружин автоперемикача (вид з боку електродвигуна)

Безконтактний автоперемикач складається із правого (ДПБ) і лівого (ДЛБ) датчиків (див. рис. 2.4). До контактів 3-4 штепсельного роз'єму датчика підключається напруга живлення (24 ± 4) В змінного струму 50 Гц, а до контактів 1-2 – електричне навантаження – реле НМШ1-7000, включене через випрямляч (див. табл. 2.1).

Кут повороту ротора-сектора змінюється повідком, положення якого перевіряється за шкалою на передній кришці датчика. При втягнутому положенні шибера ротор-сектор одного датчика повернутий на кут $(120 \pm 5)^\circ$ і забезпечує контроль переведеного положення. Ротор-сектор іншого датчика повернутий на кут $(0 \pm 5)^\circ$ і забезпечує контроль початкового положення. При розрізі електропривода ротори-сектори обох датчиків повернуті на кут $(60 \pm 10)^\circ$ і забезпечують контроль середнього положення.

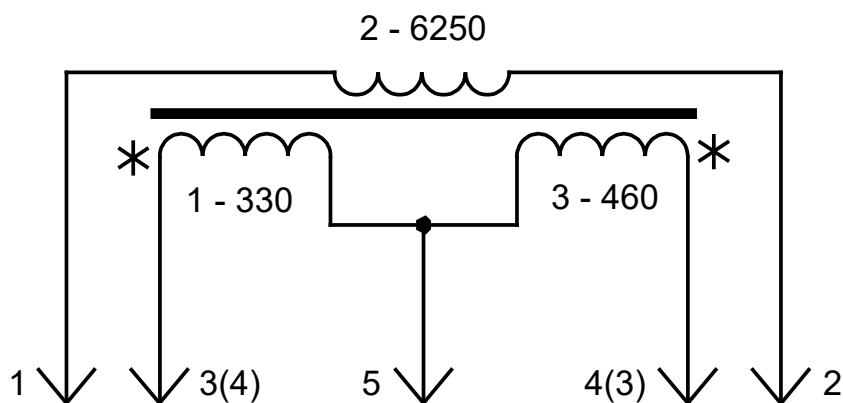


Рисунок 2.4 – Схема обмоток датчика безконтактного автоперемикача: 1 – компенсаційна обмотка, 2 – сигнальна, 3 – живильна

Таблиця 2.1 – Характеристики датчика безконтактного автоперемикача

Кут повороту	0° (початкове)			60° (середнє)			120° (переведене)		
	20	24	28	20	24	28	20	24	28
$U_{1-2}, \text{В}$	$\leq 3,0$	$\leq 3,5$	$\leq 4,0$	$\leq 6,0$	$\leq 6,5$	$\leq 7,0$	≥ 55	≥ 65	≥ 75
$I_{3-4}, \text{А}$	0,25	0,3	0,4	0,3	0,35	0,45	0,45	0,55	0,6

**Таблиця 2.2 – Електромеханічні та часові параметри
електроприводів СП-6М**

Електрод- вигун	Напруга живлення, В	Навантажен- ня на шибєрі, Н	Струм пере- ведення, А, не більше	Час переве- дення, с, не більше
МСП-0,15	30	—	4,0	2,6
		1000	7,0	4,0
		2000	9,5	5,5
	110	—	1,1	2,3
		1000	1,9	3,3
		2000	2,6	4,2
		3000	3,3	4,8
		3500	3,7	5,2
		4000	4,0	5,5
		5000	4,6	6,5
		6000	5,5	7,4
	160	—	0,7	2,2
		1000	1,3	3,2
		2000	1,8	4,0
		3000	2,3	4,5
		3500	2,5	4,9
		4000	2,7	5,3
		5000	3,3	6,0
		6000	3,7	7,0
МСП-0,25	30	—	6,5	1,8
		1000	10,3	2,3
		2000	14,2	2,7
		3500	20,0	3,7
	100	—	1,7	1,5
		1000	2,8	2,1
		2000	4,1	2,5
		3000	5,2	2,8
		3500	5,8	3,0
		4000	6,3	3,1
		5000	7,4	3,3
		6000	8,3	3,7
	160	—	1,4	1,4
		1000	2,0	1,8
		2000	2,8	2,2
		3000	3,5	2,4
		3500	3,9	2,6
		4000	4,2	2,8
		5000	5,0	3,2
		6000	5,5	3,5

Електро- двигун	Напруга живлення, В	Навантажен- ня на шибері, Н	Струм пере- ведення, А, не більше	Час пере- ведення, с, не більше
ДП-0,18	160	—	0,7	2,2
		1000	1,3	3,3
		2000	1,8	3,9
		3000	2,3	4,5
		3500	2,5	4,9
		4000	2,7	5,4
		5000	3,3	6,0
		6000	3,7	7,0
ДП-0,25	160	—	1,4	1,5
		1000	2,0	2,2
		2000	2,8	2,4
		3000	3,5	2,6
		3500	3,9	2,8
		4000	4,2	3,0
		5000	5,0	3,4
		6000	5,5	3,7
МСТ-0,25	127 (з'єднання трикутни- ком)	—	2,1	2,7
		1000	2,3	2,9
		2000	2,6	3,1
		3500	3,7	3,8
	220 (з'єднання зіркою)	—	1,2	2,7
		1000	1,3	2,8
		2000	1,5	3,1
		3500	2,2	3,8
МСТ-0,3	190 (з'єднання зіркою)	—	1,7	4,0
		1000	1,9	4,3
		2000	2,1	4,7
		3500	2,3	4,9
		4000	2,5	5,1
		5000	2,8	5,6
МСТ-0,6	190 (з'єднання зіркою)	—	1,7	1,5
		1000	2,2	1,6
		2000	2,8	1,7
		3500	3,5	1,8
		4000	3,8	1,9
		5000	4,2	2,1

Електро- двигун	Напруга живлення, В	Навантажен- ня на шибєрі, Н	Струм пере- ведення, А, не більше	Час переве- дення, с, не більше
ДАТ-0,3	190 (з'єднання зіркою)	—	1,25	3,68
		1000	1,3	3,83
		2000	1,38	4,0
		3500	1,55	4,14
		4000	1,6	4,25
		5000	1,78	4,4
		6000	1,95	4,78

Таблиця 2.3 – Електромеханічні та часові параметри електроприводів СПГБ-4М

Електро- двигун	Наванта- ження на шибєрі, Н	Напруга живлення, В	Струм, А, не більше		Час пе- реведен- ня, с, не більше
			переве- дення	регул. фрикції	
МСП- 0,25 100 В 3,3 А 1700 об/хв	500	100	3,5	6,0	1,25
		200	4,0		0,77
		220	4,1		0,7
	1000	100	4,0		1,45
		200	4,5		0,85
		220	4,7		0,8
	1500	100	5,0	8,0	1,5
		200	5,5		0,95
		220	5,7		0,9
	2000	100	5,8		1,75
		200	6,3		1,1
		220	6,5		1,0
МСП- 0,25 160 В 2,5 А 1700 об/хв	500	160	2,5	6,0	1,3
		200	2,7		0,95
		220	2,9		0,85
	1000	160	3,0		1,25
		200	3,2		1,1
		220	3,3		1,0
	1500	160	3,5	8,0	1,5
		200	3,6		1,2
		220	3,7		1,1
	2000	100	4,2		1,6
		200	4,3		1,4
		220	4,4		1,2

Особливості експлуатації

При технічному обслуговуванні електроприводів з електродвигунами постійного струму передбачено вимірювання струму, що споживається двигуном при нормальному переведенні та при роботі на фрикцію. При правильно відрегульованій фрикційній муфті струм, споживаний при роботі на фрикцію, перевищує струм нормального переведення на 25% – 35%

При технічному обслуговуванні електроприводів з електродвигунами змінного струму передбачено вимірювання зусилля, що розвиває шибер електропривода при переведенні стрілки. Для вимірювання використовується спеціальний пристрій з динамометром ДОСМ-3-1 або індикатор зусилля переведення ИУП [5].

До початку роботи з індикатором ИУП необхідно переконатися в нормальному стані стрілочного переводу та наявності мастила на подушках гостряків, виконавши пробне переведення стрілки з поста ЕЦ. Для проведення вимірювань один із працівників (оператор) установлює ИУП між відведеним гостряком і рейкою в експлуатаційне положення можливо ближче до зони ходу шибера. Після встановлення другий працівник переводить стрілку вручну за допомогою кurbельної рукоятки. При цьому оператор утримує ИУП у притиснутому до рейки положенні. Показання шкали зчитуються візуально в момент зупинки шибера і початку роботи стрілочного електропривода на фрикцію, що відповідає максимальному зусиллю переведення стрілки.

Далі повільним обертанням кurbеля у зворотний бік на 1-2 оберти знімається опір редуктора електропривода і під дією стислої пружини ИУП притиснутий гостряк починає відводитися, показання шкали зменшується. При продовженні повороту кurbеля зусилля його обертання різко падає, гостряк зупиняється, а показання шкали ИУП при цьому відповідає фактичному зусиллю, необхідному для переведення стрілки. При подальшому обертанні кurbеля гостряк підхоплюється шибером електропривода і переводиться у вихідне положення.

Вимірювання слід робити тричі в плюсовому та мінусовому положеннях, а для визначення стану стрілки і регулювання фрикційного зчеплення береться їх усереднене значення.

2.2 Стрілочні електроприводи СП-Т і СП-Б

Призначення, конструктивні особливості

Стрілочні електроприводи СП-Т і СП-Б (далі – електроприводи) призначені для переведення, запирання та контролю положення централізованих стрілок з нероздільним ходом гостряків. Електроприводи СП-Т (тихохідні) застосовують у системах ЕЦ, електроприводи СП-Б (швидкодіючі) – у системі ГАЦ. Електроприводи СП-Т і СП-Б є нерозрізними, із внутрішнім замиканням, одним робочим шибером і двома контрольними лініями, допускають установлення на стрілочній гарнітурі з правої або лівої сторони стрілочного перевodu [6, 7].

Електроприводи комплектуються контактними (сухими або маслонаповненими) або безконтактними автоперемикачами. Умовне позначення електропривода визначається видом автоперемикача, типом і потужністю електродвигуна і стороною виходу шибера. Наприклад, СП-ТС 15 – електропривод СП-Т із сухим контактним автоперемикачем, електродвигун МСП-0,15, вихід шибера праворуч; СП-ТМ 25 Л – електропривод СП-Т з маслонаповненим контактним автоперемикачем, електродвигун МСП-0,25, вихід шибера ліворуч; СП-БД 25А – електропривод СП-Б з безконтактним автоперемикачем, електродвигун МСП-0,25, вихід шибера праворуч; СП-БД Д25Л – електропривод СП-Б з безконтактним автоперемикачем, електродвигун ДП-0,25, вихід шибера ліворуч.

Технічні характеристики

1. Хід шибера електропривода становить (154 ± 2) мм.
2. Електроприводи забезпечують щільне прилягання притиснутого гостряка до рамної рейки; незапирання стрілки при зазорі між притиснутим гостряком і рамною рейкою 4 мм і більше; відведення іншого гостряка від рамної рейки на відстань не менше 147 мм.

3. Електромеханічні та часові характеристики електроприводів приведені в таблицях 2.4 і 2.5. При відрегульованій фрикційній муфті струм, який споживає електродвигун при роботі на фрикцію, повинен перевищувати струм нормального переведення на 25% – 35%

4. Призначений ресурс електроприводів – $1,2 \cdot 10^6$ переведень шибера. За відсутності навантаження на шиберах електропривод дозволяється включати короткочасно не більше ніж для 5 переведень.

5. Габаритні розміри 1015 мм х 780 мм х 255 мм, маса – 170 кг.

Таблиця 2.4 – Електромеханічні та часові параметри електроприводів СП-Т

Електродвигун	Напруга живлення, В	Навантаження на шибери, Н	Струм переведення, А, не більше	Час переведення, с, не більше
МСП-0,15	160	–	0,7	2,3
		1000	1,3	3,4
		2000	1,7	4,2
		3000	2,1	4,7
		3500	2,3	5,2
		4000	2,5	5,6
		5000	2,9	6,3
МСП-0,25 ДП-0,25	160	–	1,4	1,5
		1000	2,0	2,2
		2000	2,8	2,4
		3000	3,4	2,6
		3500	3,7	2,8
		4000	4,0	3,0
		5000	4,6	3,4
ДП-0,18	160	–	1,0	2,1
		1000	1,4	3,0
		2000	1,8	3,5
		3000	2,2	4,0
		3500	2,4	4,2
		4000	2,6	4,5
		5000	3,0	4,8

Електрод- вигун	Напруга живлення, В	Навантажен- ня на шибері, Н	Струм пере- ведення, А, не більше	Час переве- дення, с, не більше
МСТ-0,6	190 (з'єднання зіркою)	—	1,7	1,5
		1000	2,0	1,5
		2000	2,3	1,6
		3000	2,7	1,7
		3500	2,9	1,8
		4000	3,2	1,9
		5000	3,7	2,0
МСТ-0,3	190 (з'єднання зіркою)	—	1,5	4,1
		1000	1,6	4,2
		2000	1,7	4,3
		3000	1,8	4,4
		3500	1,9	4,4
		4000	2,0	4,5
		5000	2,3	4,8

Таблиця 2.5 – Електромеханічні та часові параметри електроприводів СП-Б

Електрод- вигун	Напруга живлення, В	Навантажен- ня на шибері, Н	Струм пере- ведення, А, не більше	Час переве- дення, с, не більше
МСП- 0,25- 100 В	100	без наванта- ження	не регламен- тується	1,0
	200			0,5
	220			0,45
	100	500	те ж	1,1
	200			0,6
	220			0,55
	100	1000	те ж	1,35
	200			0,67
	220			0,62
	100	1500	те ж	1,43
	200			0,8
	220			0,76
	100	2000	те ж	1,58
	200			0,95
	220			0,8

Електро- двигун	Напруга живлення, В	Навантажен- ня на шибері, Н	Струм пере- ведення, А, не більше	Час переве- дення, с, не більше
МСП- 0,25- 160 В ДП-0,25- 160 В	160	без наванта- ження	те ж	1,2
	200			0,9
	220			0,8
	160	500	те ж	1,3
	200			0,95
	220			0,85
	160	1000	те ж	1,4
	200			1,1
	220			1,0
	160	1500	те ж	1,5
	200			1,2
	220			1,1
	160	2000	те ж	1,6
	200			1,4
	220			1,2
МСТ-0,3	190 (з'єднання зіркою)	без навантаж.	1,8	2,2
		500	1,9	2,3
		1000	2,1	2,4
		1500	2,2	2,5
		2000	2,3	2,6
		2500	2,4	2,7
		3500	2,6	2,8

Особливості експлуатації

На основі автоперемикача, залежно від виконання, монту-
ються блоки датчиків: контактних сухих (див. рис. 2.3), контакт-
них маслонаповнених або безконтактних (див. рис. 2.4).

Корпуси маслонаповнених контакторів мають виконання
для лівого або правого встановлення. Кожний контактор склада-
ється з литого корпусу з установленою всередині двосторонньою
контактною колодкою із трьома парами контактних пружин з ко-
жного боку. Зверху контактори закриваються кришкою з ущіль-
ненням. Електромонтаж маслонаповнених контакторів здійсню-
ється шляхом пайки провідників на штирі контактної колодки.
Перед включенням електропривода в експлуатацію в контактори

через отвір у кришці заливають масло до верхньої мітки маслоукажчика з розрахунку приблизно 125 мл на кожний контактор.

Схема підключення контактних груп маслonaповнених контакторів ідентична схемі підключення сухих контакторів (див. рис. 2.3).

2.3 Стрілочний електропривод СП-200

Призначення, конструктивні особливості

Стрілочний електропривод СП-200 (далі – електропривод) призначений для керування роботою зовнішніх замикачів і контролю положення централізованих стрілок. Електропривод СП-200 є нерозрізним, допускає встановлення на стрілочній гарнітурі із правої або лівої сторони стрілочного переводу [8].

Електроприводи комплектуються сухими або маслonaповненими контактними автоперемикачами. Умовне позначення електропривода визначається видом автоперемикача, типом і потужністю електродвигуна.

Наприклад, СП-200С 03 – електропривод із сухим контактним автоперемикачем, електродвигун МСТ-0,3; СП-200М 18 – електропривод з маслonaповненим контактним автоперемикачем, електродвигун ДП-0,18.

Технічні характеристики

1. Хід шибера електропривода становить (202 ± 3) мм.
2. Електропривод забезпечує щільне прилягання притиснутого гостряка до рамної рейки або осердя хрестовини до вусовика; незапирання стрілки при зазорі між притиснутим гостряком і рамною рейкою (сердечником і вусовиком) 4 мм і більше; відведення іншого гостряка від рамної рейки на відстань не менше 147 мм.

3. Електромеханічні та часові характеристики електропривода приведені в табл. 2.6.

4. Призначений ресурс електроприводів – $1,2 \cdot 10^6$ переведень шибера.

5. Габаритні розміри 1015 мм х 780 мм х 255 мм, маса – 175 кг.

Таблиця 2.6 – Електромеханічні та часові параметри електроприводів СП-200

Електродвигун	Напруга живлення, В	Навантаження на шибери, Н	Струм переведення, А, не більше	Час переведення, с, не більше
ДП-0,18	160	без навантаження	1,1	2,3
		1000	1,7	3,4
		2000	2,1	4,2
		3000	2,5	4,7
		3500	2,8	5,1
		4000	3,0	5,4
		5000	3,3	6,3
МСТ-0,3	190, з'єднання зіркою	без навантаження	1,7	4,2
		1000	1,9	4,3
		2000	2,1	4,6
		3000	2,3	4,8
		3500	2,35	4,9
		4000	2,4	5,1
		5000	2,8	5,6

2.4 Замикачі зовнішні стрілочні ЗВС і ЗВК

Призначення, конструктивні особливості

Замикачі зовнішні вертикальні стрілочні ЗВС і ЗВК (далі – замикачі) призначені для переведення та жорсткого запирання притиснутого гострия (рухомого сердечника хрестовини) до ра-

мної рейки (вусовика) [9, 10]. Замикач ЗВС застосовується для запирання гостряків, а замикач ЗВК – рухомих сердечників хрестовин.

Замикач ЗВС (рис. 2.5) складається із двох вузлів запирання, корпусні частини яких 1 і 2 жорстко кріпляться до рамних рейок 3 і 4, а рухомі частини (запирні важелі) 5 і 6 – до гостряків 7 і 8, і керуючих планок 9 і 10, пов'язаних із шибером електропривода за допомогою перехідної тяги.

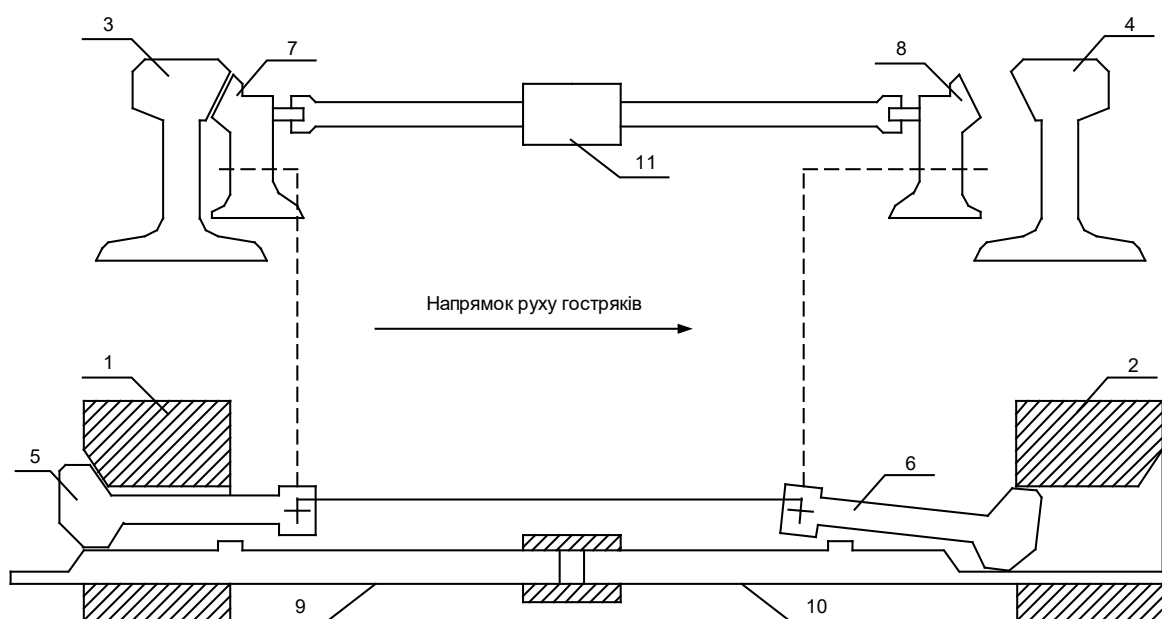


Рисунок 2.5 – Конструкція стрілочного замикача ЗВС

У початковому положенні лівий гостряк 7 утримується запирним важелем 5 у замкненому стані, а правий гостряк 8 відведений від рамної рейки на нормовану відстань сполучною тягою 11. Зусилля запирання забезпечується головкою запирного важеля 5, затиснутою між керуючою планкою 9 і скосом корпуса 1.

У процесі переведення стрілки відбувається рух керуючих планок вправо, при цьому замикаючий важіль 5 повертається проти годинникової стрілки і його головка виводить лівий гостряк із запирання. При подальшому переміщенні гостряків і керуючих планок відбувається притиснення правого гостряка 8 до рамної рейки, а замикаючий важіль 6 повертається проти годинникової стрілки. Його головка, притиснута до скосу корпуса 2, за-

безпечує необхідне зусилля запирання в новому положенні гостряків.

Замикач ЗВК (рис. 2.6) має аналогічну конструкцію і складається із двох вузлів запирання, корпусні частини яких 1 і 2 жорстко кріпляться до вусовиків 3 і 4, а рухомі частини (запирні важелі) 5 і 6 – до рухомого сердечника 7, і керуючої планки 8, пов'язаної із шиббером електропривода за допомогою перехідної тяги. Принцип роботи замикача ЗВК аналогічний розглянутому вище.

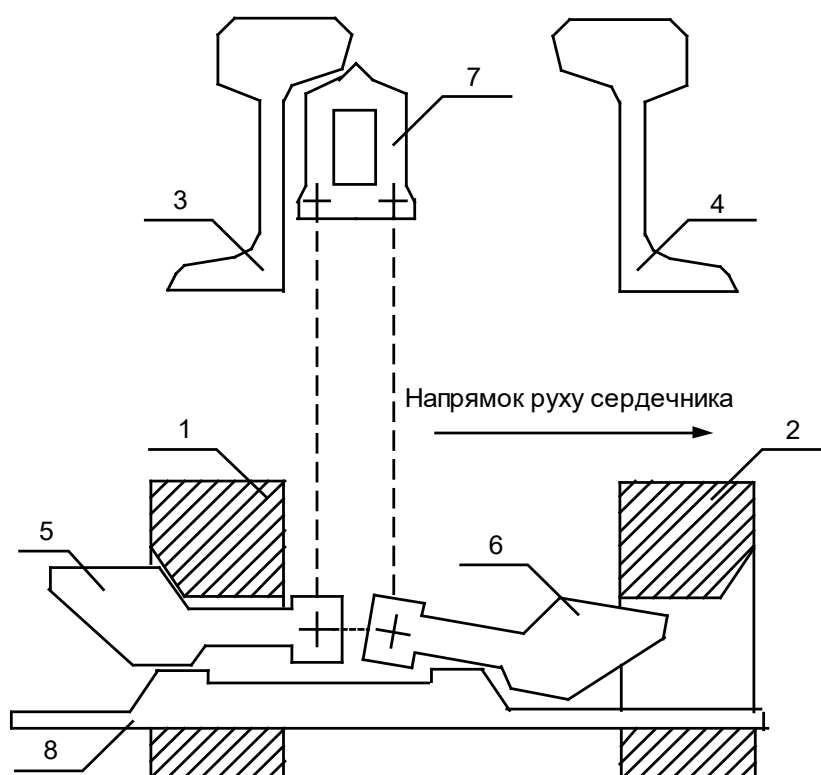


Рисунок 2.6 – Конструкція стрілочного замикача ЗВК

Технічні характеристики

1. Конструкція замикачів забезпечує відсутність замикання стрілки (хрестовини) при зазорі між притиснутим гостряком (сердечником) і рамною рейкою (вусовиком) 4 мм і більше, і відведення іншого гостряка від рамної рейки на відстань не менше 147 мм.

2. Зусилля втримання притиснутого гостряка (сердечника) – не менше 50 кН, зусилля втримання відведеного гостряка – не

менше 20 кН. Передане замикачем зусилля переведення – не менше 6 кН.

3. Значення ходу керуючих планок замикачів ЗВС зазначені в табл. 2.7. Хід керуючих планок замикача ЗВК становить (140 ± 2) мм.

Таблиця 2.7 – Хід керуючих планок замикачів ЗВС

Тип	ЗВС-1	ЗВС-2	ЗВС-3	ЗВС-4
Хід, мм	200 ± 3	220 ± 3	не менше 135	не менше 95

2.5 Стрілочні електродвигуни МСП і МСТ

Призначення, конструктивні особливості

Стрілочні електродвигуни МСП і МСТ (далі – електродвигуни) призначені для встановлення в електроприводах. Електродвигуни виготовляються в закритому виконанні та розраховані на повторно-короткочасний режим роботи [1, 2].

Технічні характеристики

1. Електродвигуни випускаються наступних типів: постійного струму з послідовним з'єднанням обмоток МСП-0,15 і МСП-0,25; змінного струму трифазні асинхронні МСТ-0,3, МСТ-0,3А і МСТ-0,6.

2. Основні характеристики електродвигунів МСП приведені в табл. 2.8. У чисельнику зазначені параметри для напруги живлення 100 В, у знаменнику – для 200 В.

3. Основні характеристики електродвигунів МСТ приведені в табл. 2.9. У чисельнику зазначені параметри при з'єднанні обмоток «зіркою», у знаменнику – при з'єднанні «трикутником».

4. Маса електродвигунів: МСП-0,15 і МСТ-0,3 – 18 кг, МСП-0,25 – 17 кг, МСТ-0,6 – 19 кг.

Таблиця 2.8 – Характеристики електродвигунів МСП

Характеристика	МСП-0,15			МСП-0,25		
Номінальна напруга живлення, В	30	110	160	30	100/200	160
Номінальна потужність, Вт	150	150	150	250	250/550	250
Споживаний струм, А, не більше	7,7	2,2	1,5	12,5	3,3/3,6	2,5
Номінальна частота обертання вала, об/хв	850	850	850	1460	1700/3600	1700
Обертальний момент, Н·м	1,67	1,67	1,67	1,47	1,47	1,47
ККД, %, не менше	58	55	56	54	71/69	59

Таблиця 2.9 – Характеристики електродвигунів МСТ

Характеристика	МСТ-0,3	МСТ-0,3А	МСТ-0,6	МСТ-0,6А
Номінальна напруга живлення, В	190/110	330/190	190/110	330/190
Номінальна потужність, Вт	300	300	600	600
Споживаний струм, А, не більше	2,1/3,6	1,2/2,1	2,8/4,85	2,0/3,46
Номінальна частота обертання вала, об/хв	850	850	2850	2850
ККД, %	66	66	69	69
cosφ	0,72	0,72	0,84	0,84

2.6 Стрілочні електродвигуни ДП

Призначення, конструктивні особливості

Стрілочні електродвигуни постійного струму ДП (далі – електродвигуни) призначені для встановлення в електроприводах. Електродвигуни виготовляються в закритому виконанні та розраховані на повторно-короткочасний режим роботи [11].

Технічні характеристики

1. Випускаються електродвигуни ДП-0,18 і ДП-0,25 номінальною потужністю відповідно 180 Вт і 250 Вт.

2. Основні характеристики електродвигунів ДП приведені в табл. 2.10.

3. Габаритні розміри 320 мм х 255 мм х 165 мм, маса: ДП-0,18 – 15 кг, ДП-0,25 – 17 кг.

Таблиця 2.10 – Характеристики електродвигунів ДП

Характеристика	ДП-0,18	ДП-0,25
Потужність, Вт	180	250
Напруга джерела живлення, В	220	220
Мінімальна напруга на клеммах двигуна, В	160	160
Максимальний опір лінії, Ом	30	20
Споживаний струм, А, не більше	1,8	2,5
Частота обертання, об/хв	850	1700
Обертаючий момент, Н·м	2,0	1,5
КПД, %, не менше	63	70

2.7 Стрілочні електродвигуни ДАТ 0,3

Призначення, конструктивні особливості

Стрілочні електродвигуни змінного струму асинхронні трифазні ДАТ 0,3 (далі – електродвигуни) призначені для встановлення в електроприводах. Виготовляються в закритому виконанні та розраховані на повторно-короткочасний режим роботи [12].

Технічні характеристики

1. Напруга живлення – 190 В (110 В) частотою 50 Гц, споживаний струм – 2,1 А (3,6 А), розрахункова потужність – 300 Вт.

2. Частота обертання вала – 850 об/хв.

3. Обертальний момент – не менше 3,43 Н·м.

4. ККД – не менше 66%, $\cos\varphi=0,72$.

5. Габаритні розміри 321 мм х 266 мм х 210 мм, маса – 16 кг.

2.8 Схеми керування стрілками

Двопровідна схема (рис. 2.7) застосовується для керування стрілочними електроприводами із двигунами постійного струму [13]. Керуюче коло живиться постійною напругою 24 В від полюсів П, М; робоче коло – постійною напругою 220 В від полюсів РП, РМ; контрольне коло – змінною напругою 165 В від полюсів ПХКС, ОХКС.

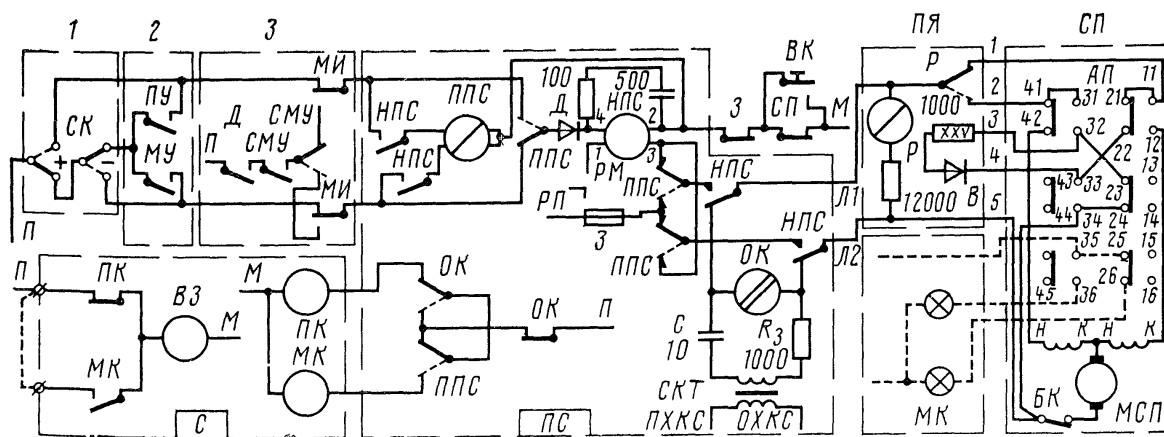


Рисунок 2.7 – Двопровідна схема керування стрілкою

Спочатку стрілка перебуває в плюсовому положенні. Контрольне коло, яке містить стрілочний контрольний трансформатор СКТ, загальне контрольне реле ОК і випрямляч V (блок БВС), замикається через контрольні контакти автоперемикача 21-22, 23-24. При цьому реле ОК одержує живлення струмом прямої полярності, що приводить до збудження плюсового контрольного реле ПК.

Для переведення стрілки в мінусове положення повертають стрілочний комутатор СК, внаслідок чого замикається коло живлення верхньої обмотки нейтрального пускового реле НПС. При цьому перевіряється незамкнутість стрілки в маршруті (замкнутий фронтний контакт замикаючого реле З) і вільність ізолюваної ділянки (замкнутий фронтний контакт стрілочного колійного реле СП). Після збудження реле НПС включається живлення поляризованого пускового реле ППС і воно перекидає якір. Верхня обмотка НПС втрачає живлення, але реле втримує якір завдяки сповільненню на відпускання. З моменту збудження пускових ре-

ле обривається контрольне коло, внаслідок чого відпускається нейтральний якір реле ОК і вимикається реле ПК.

Через контакти пускових реле збуджується реверсуюче реле Р, контактами якого замикається коло живлення електродвигуна МСП, яке проходить через робочі контакти автоперемикача 41-42. Робочий струм протікає через нижню обмотку реле НПС, завдяки чому воно продовжує втримувати якір протягом усього часу переведення. З початком переведення стрілки розмикаються контрольні контакти автоперемикача 21-22, 23-24 і замикаються робочі контакти 11-12.

По закінченні переведення відбувається розмикання робочих контактів 41-42 автоперемикача і замикаються його контрольні контакти 31-32, 33-34. При цьому електродвигун втрачає живлення і вимикається реле НПС, а випрямляч V підключається в контрольне коло протилежною полярністю. Реле ОК притягає нейтральний якір і перекидає поляризований якір, внаслідок чого збуджується мінусове контрольне реле МК.

П'ятипровідна схема (рис. 2.8) застосовується для керування стрілочними електроприводами із трифазними двигунами змінного струму [13]. Керуюче коло живиться постійною напругою 24 В від полюсів П, М; робоче коло – змінною напругою 220 В від трифазної мережі С1Ф, С2Ф, С3Ф; контрольне коло – змінною напругою 165 В від полюсів ПХКС, ОХКС.

Спочатку стрілка перебуває в плюсовому положенні. Контрольне коло, яке містить стрілочний контрольний трансформатор СКТ, загальне контрольне реле ОК і випрямляч В (блок БВС), замикається по лінійних проводах Л1, Л3 через контрольні контакти автоперемикача. При цьому реле ОК одержує живлення струмом прямої полярності.

Для переведення стрілки в мінусове положення повертають стрілочний комутатор СК, внаслідок чого замикається коло живлення верхньої обмотки нейтрального пускового реле НПС. При цьому перевіряється незамкнутість стрілки в маршруті (замкнутий фронтний контакт замикаючого реле З) і вільність ізольованої ділянки (замкнутий фронтний контакт стрілочного колійного реле СП). Після збудження реле НПС включається живлення по-

ляризованого пускового реле ППС і воно перекидає якір. Верхня обмотка НПС втрачає живлення, але реле втримує якір завдяки сповільненню на відпускання. З моменту збудження пускових реле обривається контрольне коло, внаслідок чого відпускається нейтральний якір реле ОК.

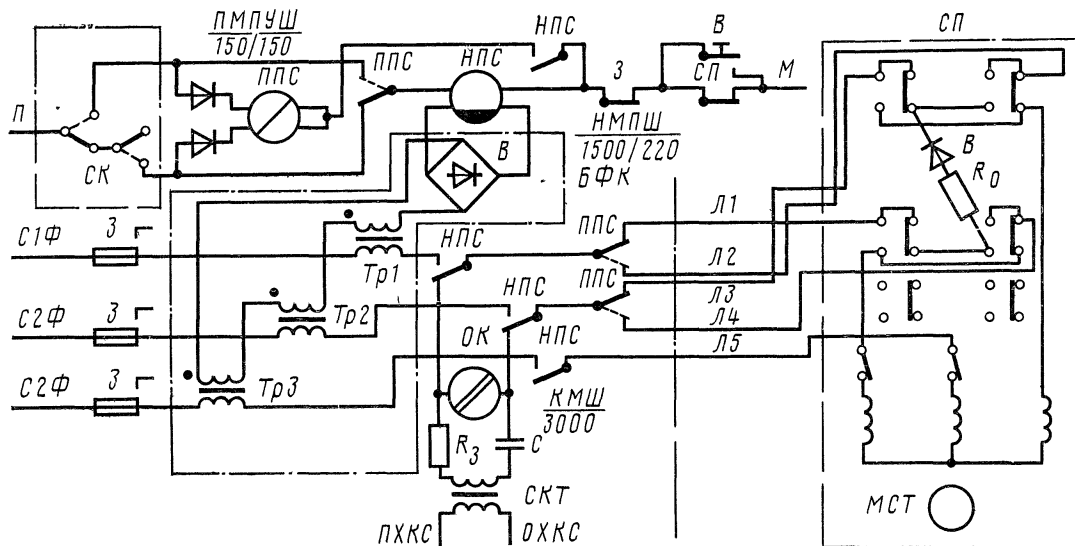


Рисунок 2.8 – П'ятипроводна схема керування стрілкою

Через контакти пускових реле по лінійних проводах Л2, Л4, Л5 і через робочі контакти автоперемикача подається живлення на обмотки електродвигуна МСТ. Робочі струми протікають через первинні обмотки трансформаторів фазоконтрольного блока БФК, завдяки чому у вторинних обмотках створюється напруга, достатня для втримання якоря реле НПС протягом усього часу переведення. З початком переведення стрілки розмикаються контрольні контакти автоперемикача і замикаються його робочі контакти.

По закінченні переведення відбувається розмикання робочих контактів автоперемикача і замикання його контрольних контактів. При цьому електродвигун втрачає живлення і вимикається реле НПС, а випрямляч В підключається до контрольного кола протилежною полярністю. Реле ОК притягає нейтральний якір і перекидає поляризований якір, внаслідок чого з'являється контроль мінусового положення стрілки.

3 РЕЙКОВІ КОЛА

3.1 Класифікація та основні параметри рейкових кіл

Рейковим колом (РК) називається колійний датчик стану залізничної колії, сприймальним елементом якого є рейкова лінія. Основним призначенням РК є безперервний контроль вільності рейкової лінії та справності її елементів [14].

Рейкове коло складається з живильного кінця, на якому підключена апаратура, призначена для живлення РК сигнальним струмом, самої рейкової лінії, що використовується для передачі електричного струму від джерела живлення до приймача, і приймального кінця, де підключена апаратура, необхідна для роботи приймача (колійного реле).

За родом сигнального струму, формованого передавачем, РК бувають постійного і змінного струму. Як правило, РК постійного струму застосовують на неелектрифікованих ділянках, де відсутні завади від сторонніх джерел. На ділянках з електричною тягою по рейкових нитках протікає зворотний тяговий струм, здатний впливати на роботу колійних приймачів. На цих ділянках застосовують РК змінного струму.

За принципом дії РК бувають нормально замкнутими, тобто при вільності рейкової лінії колійне реле постійно обтікається сигнальним струмом, і нормально розімкнутими. Прикладом нормально розімкнутих є гіркові РК.

За способом ізоляції суміжних РК розрізняють РК, обмежені ізолюючими стиками (ІС), і безстикові рейкові кола.

За способом пропуску зворотного тягового струму РК розділяються на однопиткові та двопиткові. В однопиткових РК тяговий струм пропускається по одній рейковій нитці, так званій тяговій нитці. Друга рейка колії називається сигнальною ниткою. Однопиткові РК забезпечують контроль цілісності тільки сигнальної нитки і не контролюють цілісність тягової, оскільки тягові нитки сусідніх колій з'єднані міжколійною перемичкою. У двопиткових РК тяговий струм пропускається по обох рейкових нитках. При обмеженні такого РК ізолюючими стиками для пропуску тягового струму в обхід ІС використовуються колійні дросель-трансформатори.

За місцем розташування апаратури рейкові кола розрізняються на РК із централізованим розміщенням апаратури у релейних приміщеннях станцій і РК із розміщенням апаратури на перегоні в релейних шафах (децентралізований варіант розміщення).

За характером подачі сигнального струму РК виконують із безперервним та імпульсним живленням як постійного, так і змінного струму.

За способом контролю замикання ІС розрізняють РК із нейтральними, поляризованими, фазочутливими і частотними приймачами, а також з відключенням приймальних пристроїв під час передачі струму в сусіднє РК.

До особливих видів рейкових кіл можна віднести розгалужені РК на станціях, гіркові, РК контролю вільності перегону та ділянок наближення до переїздів і станцій.

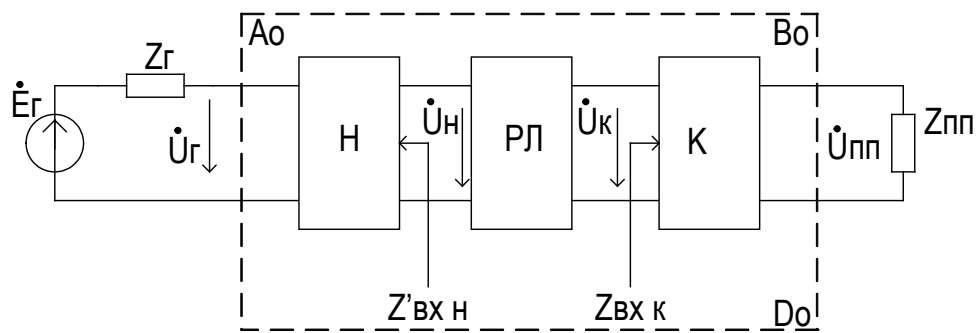


Рисунок 3.1 – Загальна схема заміщення рейкового кола

Рейкове коло може бути відображене схемою заміщення (рис. 3.1), де основні структурні частини приведені у вигляді чотириполісників: Н (апаратури передавального кінця), РЛ (рейкової лінії) і К (апаратури приймального кінця), до яких підключені джерело напруги E_{Γ} із внутрішнім опором Z_{Γ} і колійний приймач $Z_{пп}$.

Рейкова лінія містить у собі рейкові нитки колії, складені з рейкових ланок. Рейкові ланки можуть бути зварені на стиках, а при відсутності зварювання – з'єднані стиковими з'єднувачами. Рейкові лінії суміжних РК ізолюють друг від друга ізолюючими стиками. Як приймачі можуть використовуватися колійні електромагнітні реле або безконтактні пристрої, а як передавачі – колійні генератори або трансформатори.

Рейкова лінія характеризується первинними параметрами – кілометричним опором рейок Z_p і кілометричним опором ізоляції $R_{\text{и}}$, значення яких змінюються в широких межах залежно від конструкції та стану верхньої будови колії. Кілометричний опір рейок залежить від площі їх поперечного перерізу, температури, виду та стану стикових з'єднувачів, рейкових накладок, а також від частоти сигнального струму. На частоті 25 Гц модуль опору рейок Р65 становить 0,5 Ом/км, на частоті 780 Гц його значення зростає до 7,9 Ом/км. Розрахунковий мінімальний кілометричний опір ізоляції приймається: для двониткових РК – 1,0 Ом·км, для одониткових і розгалужених РК на станціях – 0,5 Ом·км. Рейкові кола тональної частоти можуть розраховуватися для більш низьких опорів ізоляції – до 0,1 Ом·км. Максимальний розрахунковий опір ізоляції приймається 50 Ом·км.

До РК ставлять наступні основні вимоги:

- колійний приймач вільного і справного РК повинен видавати інформацію про вільність контрольованої ділянки при мінімально допустимій напрузі джерела, максимальному опорі рейок і мінімальному опорі ізоляції (нормальний режим);
- колійний приймач РК, зайнятого рухомим складом або зашунтованого в будь-якій точці нормативним шунтом (0,06 Ом) повинен видавати інформацію про зайнятість контрольованої ділянки при максимально допустимій напрузі джерела, мінімальному опорі рейок і максимальному опорі ізоляції (шунтовий режим);
- колійний приймач РК повинен видавати інформацію про зайнятість контрольованої ділянки при порушенні цілості рейкової нитки (контрольний режим), а також при короткому замиканні ізолюючих стиків суміжних РК.

3.2 Основні різновиди рейкових кіл

У табл. 3.1 приведено стислу характеристику деяких видів застосовуваних на даний час перегінних і станційних РК із частотами сигнального струму 25 Гц і 50 Гц [14, 15].

Таблиця 3.1 – Основні різновиди рейкових кіл

Вид РК і тип колійного реле	Галузь застосування
Ділянки з автономною тягою	
Станційне, НМВШ2-900/900 (НМВШ2-1000/1000)	Головні приймально-відправні колії та стрілочні ділянки станцій, обладнаних ЕЦ і АЛСН, що не підлягають електрифікації; некодовані колії станцій з перспективою електрифікації на постійному струмі
Станційне, АНВШ2-2400, НМВШ2-900/900 (НМВШ2-1000/1000)	Приймально-відправні колії та стрілочні секції станцій, обладнаних ЕЦ, що не підлягають електрифікації, при наявності основного і резервного джерел живлення (без накладення АЛСН)
Станційне, ДСШ-12	Ділянки з перспективою електрифікації на постійному струмі
Станційне, ДСШ-13, з урахуванням переходу на РК 25 Гц	Приймально-відправні колії та стрілочні секції станцій з перспективою електрифікації на змінному струмі
Станційне, ДСШ-12, з конденсатором у колі місцевого елемента	При резервуванні живлення від акумуляторної батареї 24 В через напівпровідникові перетворювачі
Станційне розгалужене, ДСШ-12, з конденсаторним контролем відгалуження	Стрілочні ділянки станцій
Станційне, ДСШ-13, з накладенням АЛС на 25 Гц	При будівництві АБ і реконструкції пристроїв СЦБ із перспективою електрифікації на змінному струмі, а також на ділянках з діючим АБ 25 Гц
Станційне, ДСШ-13А, з накладенням АЛС на 50 Гц	При будівництві АБ і реконструкції пристроїв СЦБ із перспективою електрифікації на постійному струмі, а також на ділянках з діючим АБ 50 Гц
Перегінне кодове 50 Гц, ИМВШ-110 (ИРВ-110)	Перегони, обладнані кодовим АБ і АЛСН 50 Гц
Ділянки з електротягою постійного струму	
Станційне однопіткове 50 Гц, НМВШ2-900/900 (НМВШ2-1000/1000), АНВШ2-2400	Некодовані колії та горловини станцій
Станційне однопіткове 50 Гц, ДСШ-12	Некодовані колії та горловини станцій

Вид РК і тип колійного реле	Галузь застосування
Станційне двониткове, ДСШ-12	Ділянки з кодовим АБ і АЛСН 50 Гц
Станційне двониткове, ДСШ-13А, з попереднім кодуванням на 50 Гц	Ділянки з кодовим АБ і АЛСН 50 Гц
Перегінне кодове 50 Гц, ИМВШ-110 (ИРВ-110)	Ділянки з кодовим АБ і АЛСН 50 Гц
Ділянки з електротязого змінного струму	
Станційне імпульсне 25 Гц, ИМВШ-110 (ИРВ-110)	Ділянки з кодовим АБ і АЛСН 25 Гц
Станційне 25 Гц, ДСШ-13	Ділянки з ЕЦ, кодовим АБ і АЛСН 25 Гц
Перегінне кодове 25 Гц, ИМВШ-110	Перегони, обладнані кодовим АБ і АЛСН 25 Гц
Ділянки стикування двох видів електротязи	
Станційне імпульсне 25 Гц, ИМВШ-110 (ИРВ-110)	Станції стикування двох видів електротязи
Станційне 25 Гц, ДСШ-13	Станції стикування двох видів електротязи та проміжні станції при реконструкції пристроїв СЦБ у зв'язку із заміною електротязи на постійному струмі електротязогою на змінному струмі

3.2.1 Перегінні рейкові кола 50 Гц і 25 Гц

Кодові РК 50 Гц із колійними реле ИМВШ-110 застосовуються на ділянках з АБ і АЛСН при електротязі постійного струму і при автономній тязі. На рис. 3.2 приведена схема кодового РК для одноколійної ділянки при електротязі постійного струму. Переключення живильних (кодуючих) і релейних кінців здійснюється контактами реле 1ПТ і 2ПТ залежно від установленного напрямку руху.

До апаратури живильного кінця (на схемі – ліворуч) належать: колійний трансформатор 1ПТ (ПОБС-3А), обмежувач Z_{01} (РОБС-3А), трансмітерне реле 1Т (ТШ-65В) і дросель-трансформатор ДТ1 (ДТ-0,6-500). До релейного кінця підключений дросель-трансформатор ДТ2 (ДТ-0,6-500), обмежувальний

резистор $R_{д2}$, захисний блок-фільтр 2Ф (ЗБФ-1) та імпульсне ко-
лієне реле 2И (ИМВШ-110, ИВГ, ИВБ).

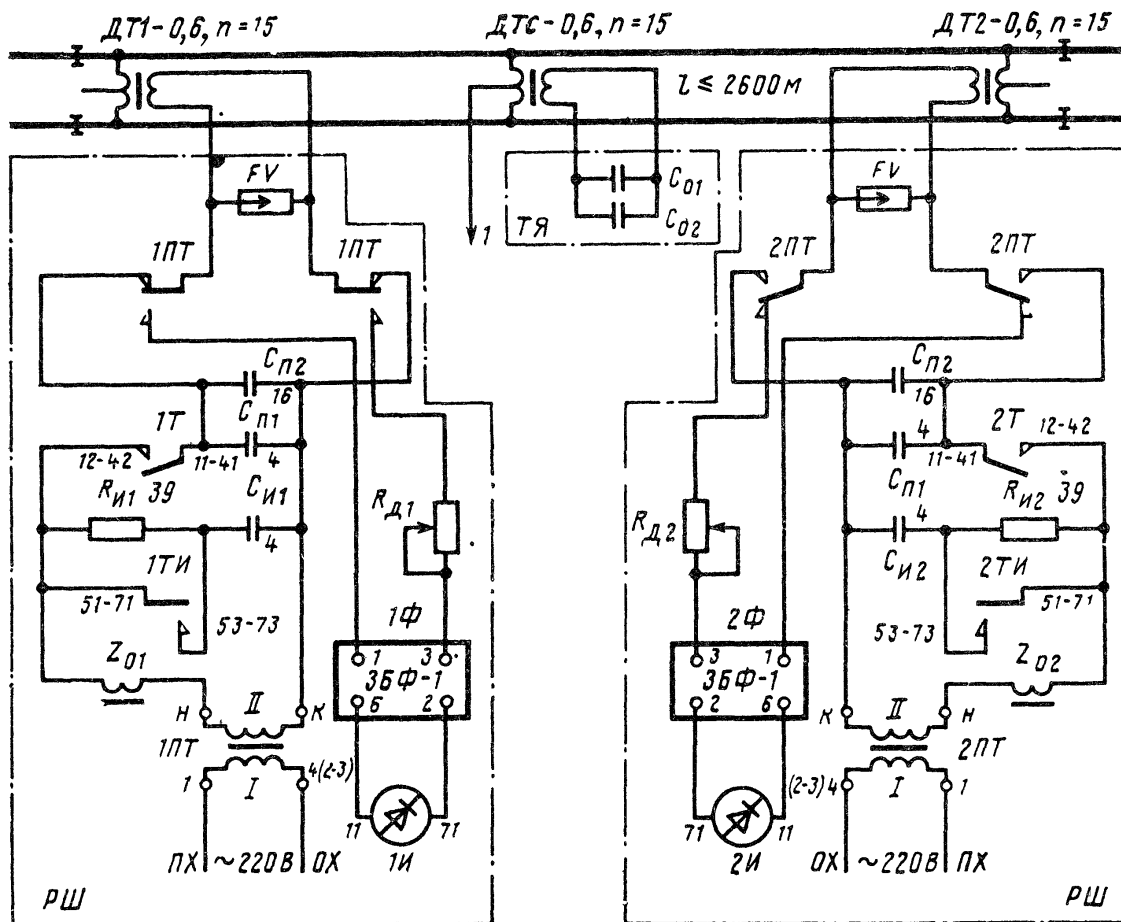


Рисунок 3.2 – Схема перегінного кодового РК частотою 50 Гц
для одноколієних ділянок з електротягою постійного струму

Третій дросель-трансформатор ДТс (ДТ-0,6-1000) призначе-
ний для відводу зворотного тягового струму. Для захисту апаратури від перенапруг використовуються розрядники FV (РВНШ-250).

Кодові РК 25 Гц із колійними реле ИМВШ-110 застосову-
ються на ділянках з АБ і АЛСН при електротязі змінного струму. На рис. 3.3 показана схема кодового РК для двоколієної ділянки при електротязі змінного струму.

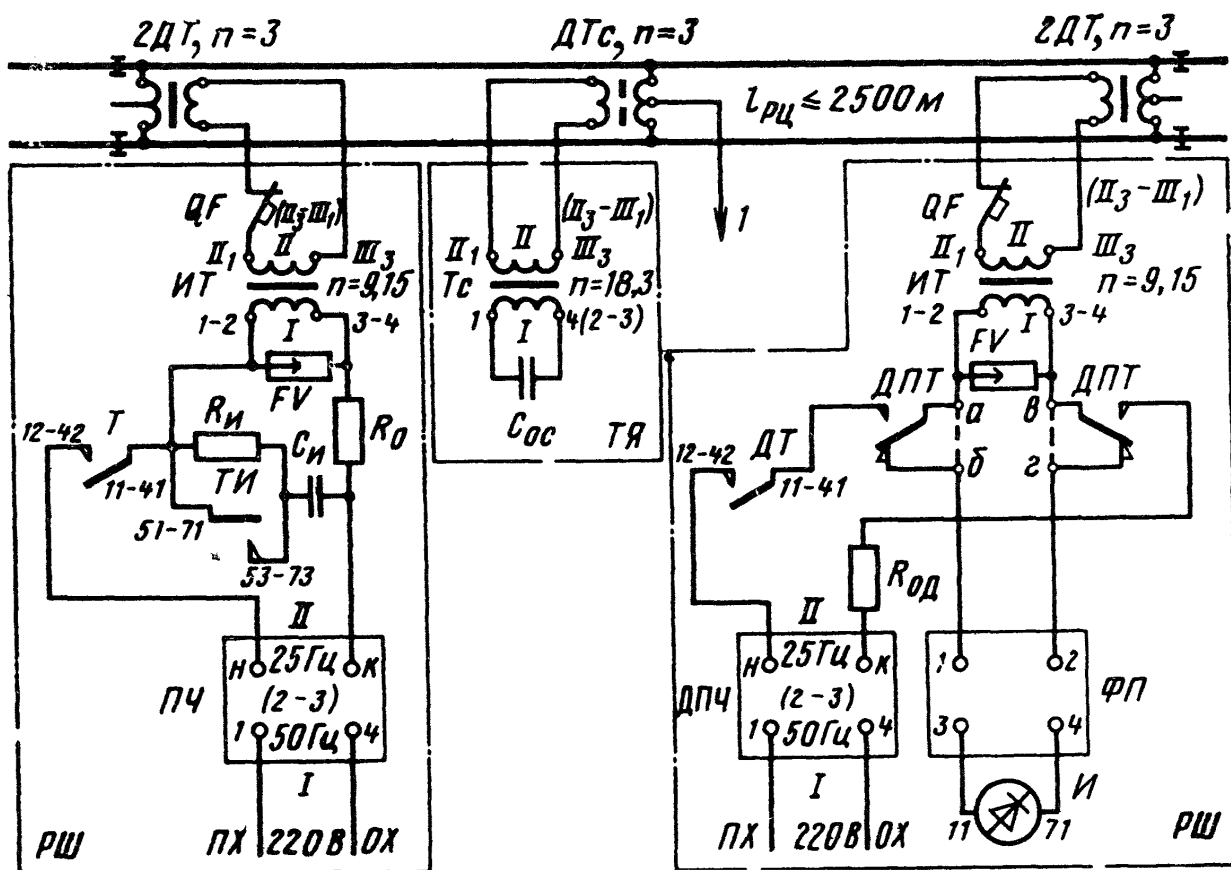


Рисунок 3.3 – Схема перегінного кодового РК частотою 25 Гц для двоколіїних ділянок з електротягою змінного струму

Для живлення РК застосовуються перетворювачі частоти ПЧ і ДПЧ (ПЧ 50/25-100). До апаратури живильного кінця належать ізолюючий трансформатор ИТ (ПРТ-А), обмежувальний резистор R_0 , трансмітерне реле Т (ТШ-65В) і дросель-трансформатор 2ДТ (ДТ-1-150). До релейного кінця підключений дросель-трансформатор 2ДТ (ДТ-1-150), ізолюючий трансформатор ИТ (ПРТ-А), коїльний фільтр ФП (ФП-25) та імпульсне коїльне реле И (ИМВШ-110, ИВГ, ИВБ). Третій дросель-трансформатор ДТс (ДТ-0,6-500С) призначений для відводу зворотного тягового струму.

Переключення живильних (кодуючих) і релейних кінців при зміні напрямку руху здійснюється контактами додаткового трансмітерного реле ДПТ. Для захисту апаратури від перенапруг використовуються розрядники FV (РВНШ-250) і автоматичні вимикачі QF (АВМ-1).

3.2.2 Станційні рейкові кола 50 Гц і 25 Гц

Фазочутливі РК 50 Гц із колійними реле ДСШ-12 застосовуються на ділянках з електротягою постійного струму. На рис. 3.4 приведена схема розгалуженого фазочутливого РК із двома колійними реле, у якому передбачене накладення кодових сигналів АЛС із живильного і релейного кінців.

На живильному кінці встановлені трансміттерне реле Т (ТШ-65В), живильний трансформатор ПТ (ПОБС-3А), фазообертальні елементи R_0C_0 , ізолюючий трансформатор ИТп (ПОБС-3А) і дросель-трансформатор ДТп (ДТ-0,6-500). На релейних кінцях установлені дросель-трансформатори ДТр (ДТ-0,6-500), додаткові резистори $R_{д1}$ і $R_{д2}$ і колійні реле 1СП і 2СП (ДСШ-12). Колійні реле мають загальний повторювач 1-2СП (НМШ1-1800). Для захисту апаратури від перенапруг використані вирівнювачі RU (ВОЦ-220) і плавкі запобіжники FU на 20 А.

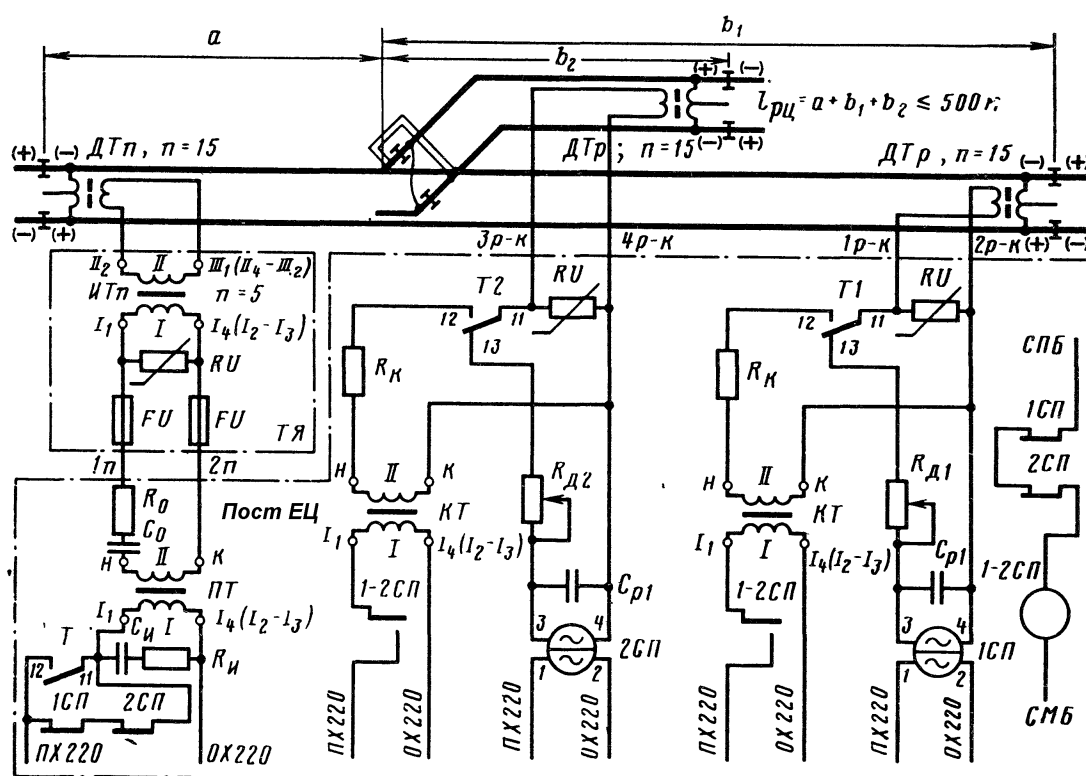


Рисунок 3.4 – Схема фазочутливого розгалуженого РК 50 Гц для ділянок з електротягою постійного струму

Включення кодових сигналів АЛС здійснюється контактами трансмітерних реле Т, Т1, Т2 через живильний трансформатор (живильний кінець) або кодові трансформатори КТ (ПОБС-3А, релейні кінці) при зайнятті контрольованої ділянки та вимиканні колійних реле. Додаткові резистори $R_{Д1}$ і $R_{Д2}$ призначені для вирівнювання напруг на обмотках колійних реле, що контролюють відгалуження різної довжини.

Фазочутливі РК 25 Гц із колійними реле ДСШ-13А з накладенням АЛС на частоті 50 Гц застосовуються на ділянках з електротягою постійного струму. На рис. 3.5 приведена схема розгалуженого фазочутливого РК із трьома колійними реле, у якому передбачене накладення кодових сигналів АЛС 50 Гц із живильного і релейного кінців.

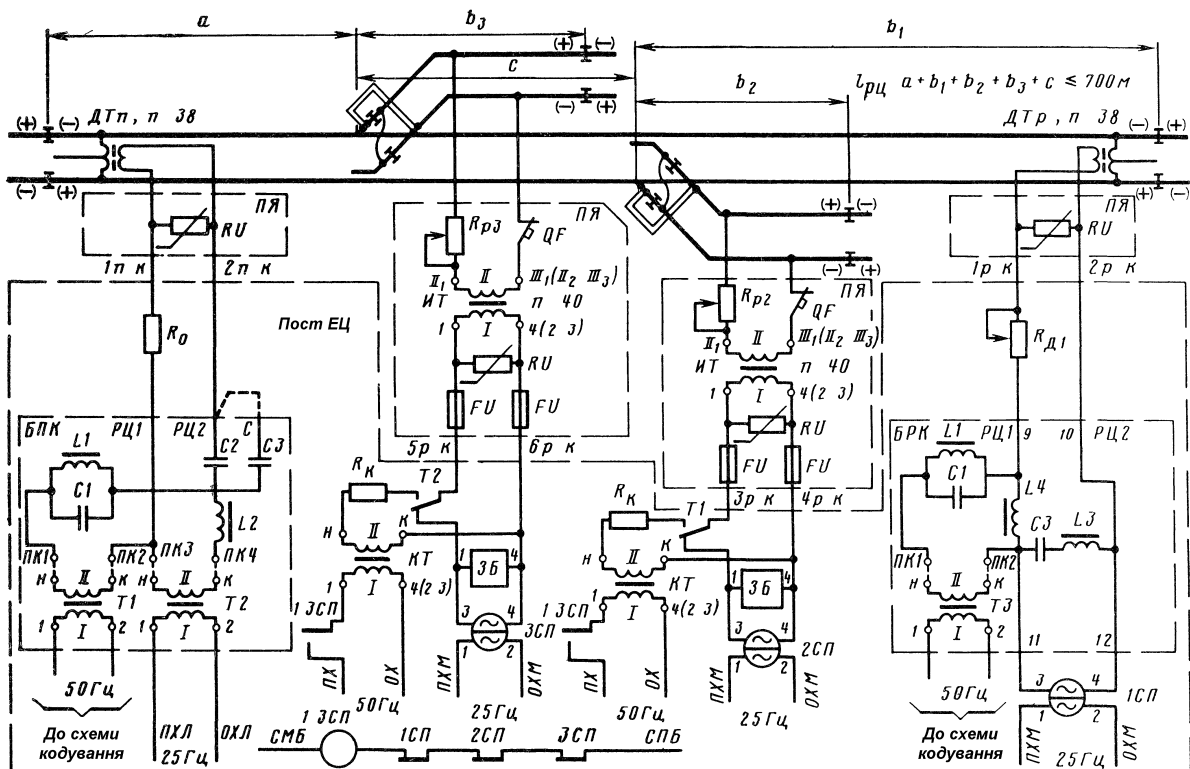


Рисунок 3.5 – Схема фазочутливого розгалуженого РК 25 Гц для ділянок з електротягою постійного струму

На живильному кінці встановлений блок БПК, що містить елементи для розділення кіл 25 Гц і 50 Гц, обмежувальний резистор R_0 і дросель-трансформатор ДТп (ДТ-0,6-500М). На релейному кінці прямої колії встановлений дросель-трансформатор ДТр (ДТ-0,6-500М), додатковий резистор $R_{д1}$, блок БРК і колійне реле 1СП (ДСШ-13А). На релейних кінцях відгалужень установлені додаткові резистори $R_{р2}$ і $R_{р3}$, ізолюючі трансформатори ИТ (ПРТ-А) і колійні реле 2СП і 3СП (ДСШ-13А) із захисними блоками ЗБ (ЗБ-ДСШ).

Колійні реле мають загальний повторювач 1-3СП (НМШ1-1440). Для захисту апаратури від перенапруг використані вирівнювачі

РУ (ВОЦ-220 або ВОЦШ-220) і автоматичні вимикачі QF (АВМ-2). Подача кодових сигналів АЛС із прямої колії здійснюється через блоки БПК і БРК, а з відгалужень – через кодуючі трансформатори КТ (ПОБС-3А).

Фазочутливі РК 25 Гц із колійними реле ДСШ-13 і накладенням АЛС на частоті 25 Гц застосовуються на ділянках з електро тягою змінного струму. На рис. 3.6 приведена схема розгалуженого фазочутливого РК із двома колійними реле, у якому передбачене накладення кодових сигналів АЛС 25 Гц із живильного і релейного кінців.

На живильному кінці встановлений живильний трансформатор ПТ (ПРТ-А), обмежувальні резистори $R_{п}$ і дросель-трансформатор ДТ (ДТ-1-150). На релейних кінцях установлені дросель-трансформатори ДТ (ДТ-1-150), обмежувальні резистори $R_{п}$ і колійні реле 1СП і 2СП (ДСШ-13) із захисними блоками ЗБ (ЗБ-ДСШ).

Колійні реле мають загальний повторювач НСП (НМШ1-1800). Для захисту апаратури від перенапруг використані запобіжники FU на 2 А та автоматичні вимикачі QF (АВМ-1). Подавання кодових сигналів АЛС із живильного кінця здійснюється контактом трансмітерного реле ГТ за схемою, що містить контакти кодово-включаючого реле СКВ і колійних реле, що контролюють відгалуження РК. Подавання кодових сигналів з релейних кінців здійснюється через кодуючі трансформатори КТ (ПТ-25А) контактами трансмітерних реле Т1 і Т2.

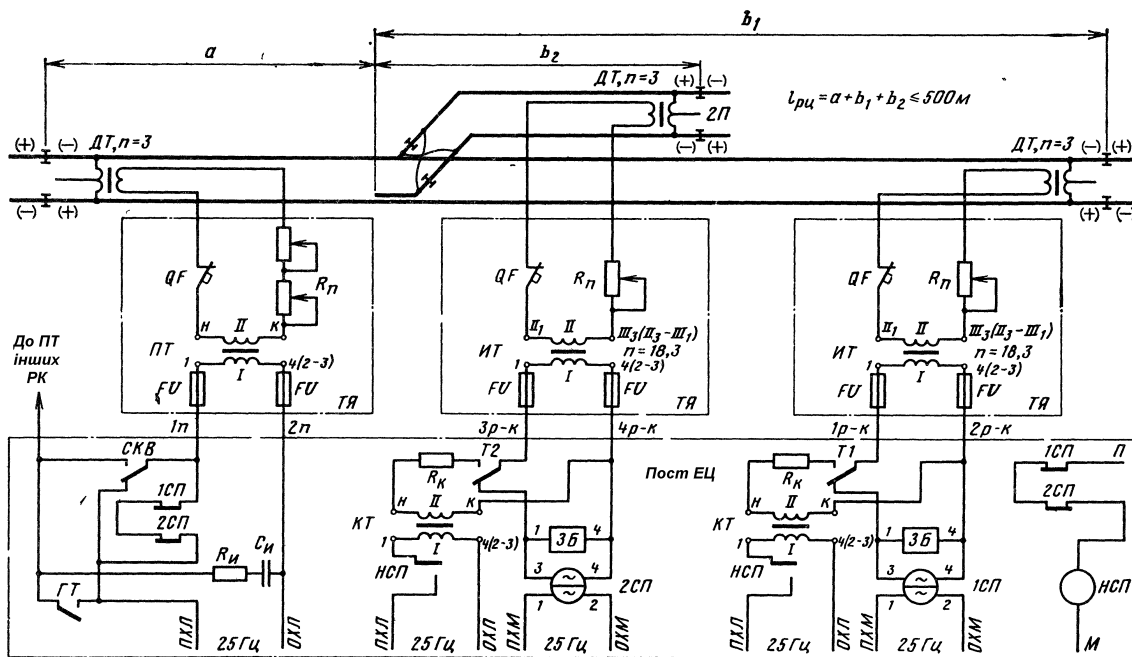


Рисунок 3.6 – Схема фазочутливого розгалуженого РК 25 Гц для ділянок з електротягою змінного струму

3.2.3 Тональні рейкові кола

Свою назву тональні рейкові кола (ТРК) одержали у зв'язку з використанням у них сигнального струму із частотами тонального діапазону, який умовно можна розділити на два піддіапазони: низький – 400 Гц – 800 Гц і високий – 4 кГц – 6 кГц [16].

Сигнальні струми ТРК низькочастотного діапазону (їх називають тональними рейковими колами третього типу або ТРКЗ) утворюються амплітудною модуляцією однієї з п'яти несучих частот – 420 Гц, 480 Гц, 580 Гц, 720 Гц або 780 Гц сигналами 8 Гц і 12 Гц.

За рахунок використання різних комбінацій несучих і модулюючих частот можливе утворення десяти модульованих сигналів, що мають наступні позначення: $f_{8/8}$, $f_{8/12}$, $f_{9/8}$, $f_{9/12}$, $f_{11/8}$, $f_{11/12}$, $f_{14/8}$, $f_{14/12}$, $f_{15/8}$, $f_{15/12}$. Перше число в позначенні сигналу відповідає номеру найближчої меншої гармоніки промислової частоти (50 Гц) і може бути отримано діленням значення несучої частоти на 50 без залишку. Друге число визначає частоту модуляції 8 Гц або 12 Гц.

Сигнальні струми ТРК високочастотного діапазону (їх називають тональними рейковими колами четвертого типу або ТРК4) утворюються амплітудною модуляцією однієї з трьох несучих частот 4545 Гц, 5000 Гц і 5555 Гц сигналами 8 Гц і 12 Гц і мають наступні позначення: 4,5/8; 4,5/12; 5,0/8; 5,0/12; 5,5/8; 5,5/12. У чисельнику зазначені округлені значення несучих частот у кілогерцах, у знаменнику – значення частот модуляції 8 Гц або 12 Гц.

Тональні рейкові кола третього типу застосовуються в системах автоблокування ЦАБс (із централізованим розміщенням апаратури, прохідними світлофорами та ізолюючими стиками), АБТс

(з децентралізованим розміщенням апаратури, прохідними світлофорами та ізолюючими стиками), АБТ (з децентралізованим розміщенням апаратури, прохідними світлофорами, без ізолюючих стиків), АБТЦ-2000 (із централізованим розміщенням апаратури, із прохідними світлофорами, без ізолюючих стиків). Один з різновидів типової схеми включення апаратури ТРК3 приведений на рис. 3.7.

Генератор 1/2Г1 типу ГП8,9,11 формує АМ сигнал $f_{8/8}$, що з виводів 2, 52 подається на вхід колійного фільтра 1/2ФП типу ФПМ8,9,11 (виводи 11, 71). Фільтр призначений для захисту вихідних кіл генератора від впливу струмів АЛС, тягового струму та атмосферних перенапруг. Крім того, він забезпечує необхідний за умовами роботи РК зворотний вхідний опір живильного кінця. Фільтр також служить для гальванічного розділення вихідного кола генератора від кабельної лінії.

З виходу фільтра АМ сигнал $f_{8/8}$ через кола передачі сигналів числової АЛС (1/2С_{рц}), а також кабельний резистор 1/2R_к через кабельну лінію надходить на первинну обмотку колійного погоджувального трансформатора 1/2ПТ типу ПОБС-2А. Кола передачі числової АЛС мають на частотах ТРК (400 Гц – 800 Гц) незначний опір і тому істотно не впливають на проходження сигнального струму.

На передавальних і приймальному кінцях ТРК для одержання необхідного за умовами їх роботи вхідного опору встановлюються кабельні резистори R_k (R_d), опори яких залежать від довжини кабельної лінії та зазначені в проектній документації. Для захисту від комутаційних і атмосферних перенапруг на первинній обмотці трансформатора 1/2ПТ встановлюється розрядник 1/2FV типу РВНШ-250, ВОЦШ-220 або РКН-600.

Колійний трансформатор 1/2ПТ ($n = 38$) призначений для узгодження низького опору рейкової лінії з відносно високим опором апаратури ТРК. У колійному ящику 1/2ПЯ розміщують, крім трансформатора і розрядника, запобіжник 1/2FU (АВМ2-15 А) та захисний регульований резистор 1/2 R_z (РМР1-1,1 Ом, два паралельно). Захисні резистори R_z забезпечують нормативний опір передавального або приймального кінця ТРК і захищають апаратуру від асиметрії тягового струму. Запобіжник 1/2FU захищає апаратуру ТРК від впливів тягового струму. На ділянках з електротягою для вирівнювання струмів асиметрії можуть встановлюватися дросель-трансформатори ДТ-0,2; ДТ-0,6; ДТ1-150.

До складу апаратури приймального кінця рейкового кола 1РК входять: запобіжник 1FU, захисний резистор 1 R_z , колійний трансформатор 1ПТ ($n = 38$), розрядник 1FV, кабельний резистор 1 R_k , конденсатор 1 $C_{рц}$, колійний приймач 1П1 типу ПП8/8. На виході приймача (виводи 31, 33) включене колійне реле 1П типу АНШ2-1230.

Релейний кінець рейкового кола 2РК має аналогічну схему включення. Різниця полягає в тім, що послідовно з колійним приймачем 2П1 (ПП8/8) включений колійний приймач 3П2 (ПП9/12) суміжного рейкового кола 3РК. Приймачі 2П1 і 3П2 живляться різними сигнальними струмами: $f_{8/8}$ і $f_{9/12}$, які виробляються генераторами 1/2Г1 ($f_{8/8}$) і 3/4Г2 ($f_{9/12}$, на рис. 3.7 не показаний) відповідно. Сигнали з рейкової лінії ($f_{8/8}$ і $f_{9/12}$) через погоджувальні трансформатори 1ПТ, 2/3ПТ і кабельну лінію надходять на входи (виводи 11, 43) колійних приймачів 1П1 рейкового кола 1РК, 2П1 – рейкового кола 2РК і 3П2 – рейкового кола 3РК. Вхідний контур колійного приймача налаштовується для виділення сигналу з несучою частотою, що відповідає типу даного приймача. Для сигналів з іншими частотами вхідний контур має низький опір.

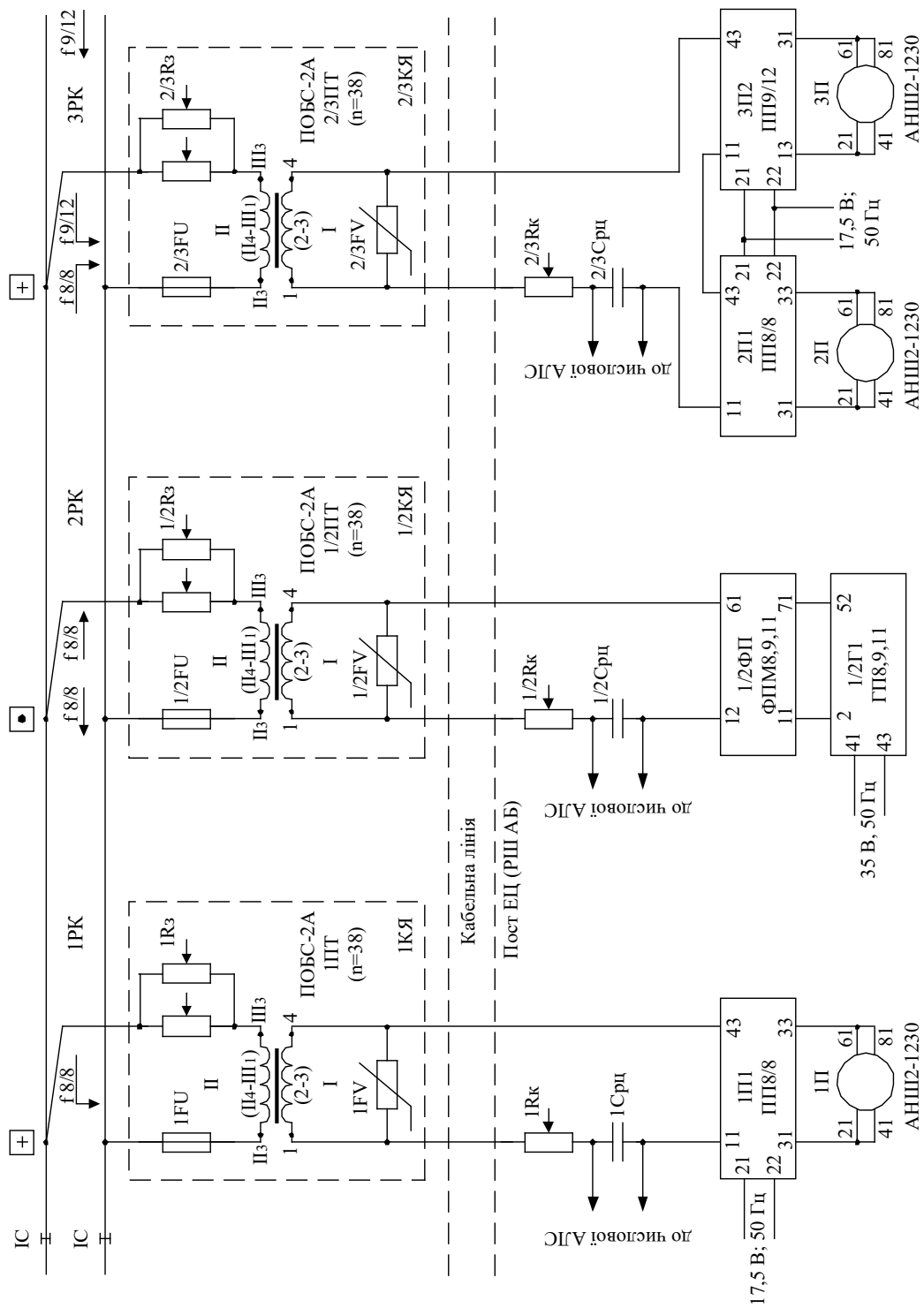


Рисунок 3.7 – Схема підключення апаратури ТРКЗ

Для підвищення стійкості роботи колійного реле при проходженні поїздом межі зони додаткового шунтування, коли спостерігається коливання сигналу на вході приймача, до виводів 21, 62 приймача підключається фронтовий контакт власного колійного реле або його повторювача, за допомогою якого змінюється поріг спрацьовування приймача.

Живлення апаратури передавальних і приймального трактів ТРК здійснюється від різних трансформаторів, номінальною напругою 17,5 В для ПП і 35 В для ГП.

Передача сигналів АЛС може здійснюватися як із приймального, так і з передавальних кінців ТРК, і починається з моменту вступу поїзда на дане РК.

При використанні в складі ТРК3 універсальних генераторів ГПУ та універсального фільтра ФПУ схема включення апаратури аналогічна зображеній на рис. 3.7 за винятком схеми живильного кінця (див. рис. 3.8). Генератор ГПУ живиться номінальною напругою 230 В, що подається на клеми 32-52, і може настраюватися на будь-яку комбінацію несучої та модулюючої частот діапазону ТРК3 і ТРК4. Фільтр ФПУ, на відміну від ФПМ, має одне виконання і може настраюватися на будь-яку несучу частоту діапазону ТРК3 (на рис. 3.8 показане налаштування на комбінацію $f 8/8$).

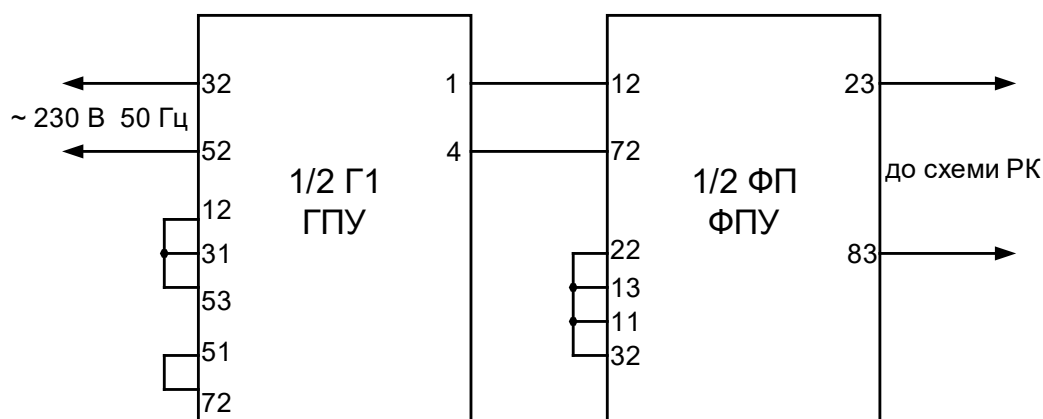


Рисунок 3.8 – Схема живильного кінця ТРК3 з використанням універсальної апаратури

Тональні рейкові кола четвертого типу застосовуються в системі автоблокування АБТ (з децентралізованим розміщенням апаратури, прохідними світлофорами, без ізолюючих стиків) для виключення перекриття світлофора перед поїздом при наближенні його до точки підключення колійного приймача. З цією метою в зоні прохідного світлофора влаштовуються два додаткові рейкові кола типу ТРК4. Довжина РК при цьому приймається в межах від 150 м до 250 м. Зона додаткового шунтування таких РК становить не більше 15 м. Додатковим заходом, що виключає перекриття прохідного світлофора перед поїздом, що наближається, є перенесення місця встановлення прохідного світлофора на 20 м від точки підключення живильного кінця ТРК4 назустріч руху поїзда. Один з різновидів типової схеми включення апаратури ТРК4 приведений на рис. 3.9.

В релейній шафі світлофора 6 розташовується апаратура РК А і Б (ТРК4), а також передавальна апаратура РК С (ТРК3) за світлофором 6 і колійний приймач РК С (ТРК3) перед світлофором 6.

Живлення сигнальним струмом 5,0/8 РК А і Б на межі блок-ділянки забезпечується від генератора А/Б Г (ГРЦ4). Сигнальний струм із частотою несучої 5,0 кГц і частотою модуляції 8 Гц із виходу генератора (виводи 32, 52) А/Б Г через колійний фільтр А/Б ФП (виводи 4, 23) типу ФРЦ4 через колійний трансформатор А/Б ПТ надходить у рейкову лінію.

Передавальний кінець цих РК підключається на відстані 15 м – 20 м за світлофором 6 і є умовним «електричним» стиком границі блок-ділянки. Цей сигнал із РК А приймається колійним приймачем ПА (ПРЦ4). По цій же кабельній парі проводів приймач ПС (ПП8/8) одночасно приймає сигнал 420/8 із РК С перед світлофором 6 на частоті несучої 420 Гц і частоті модуляції 8 Гц. Стан РК С і А при цьому фіксується колійними реле ПС і ПА відповідно. РК Б контролюється колійним реле БП, включеним на виході колійного приймача ПБ (ПРЦ4).

Приймальний кінець РК Б сполучений з передавальним кінцем РК С за світлофором 6. У зв'язку із цим послідовно із входом (виводи 11, 43) колійного приймача ПБ включений вихід (виводи 12, 61) колійного фільтра С ФП (ФПМ8,9,11).

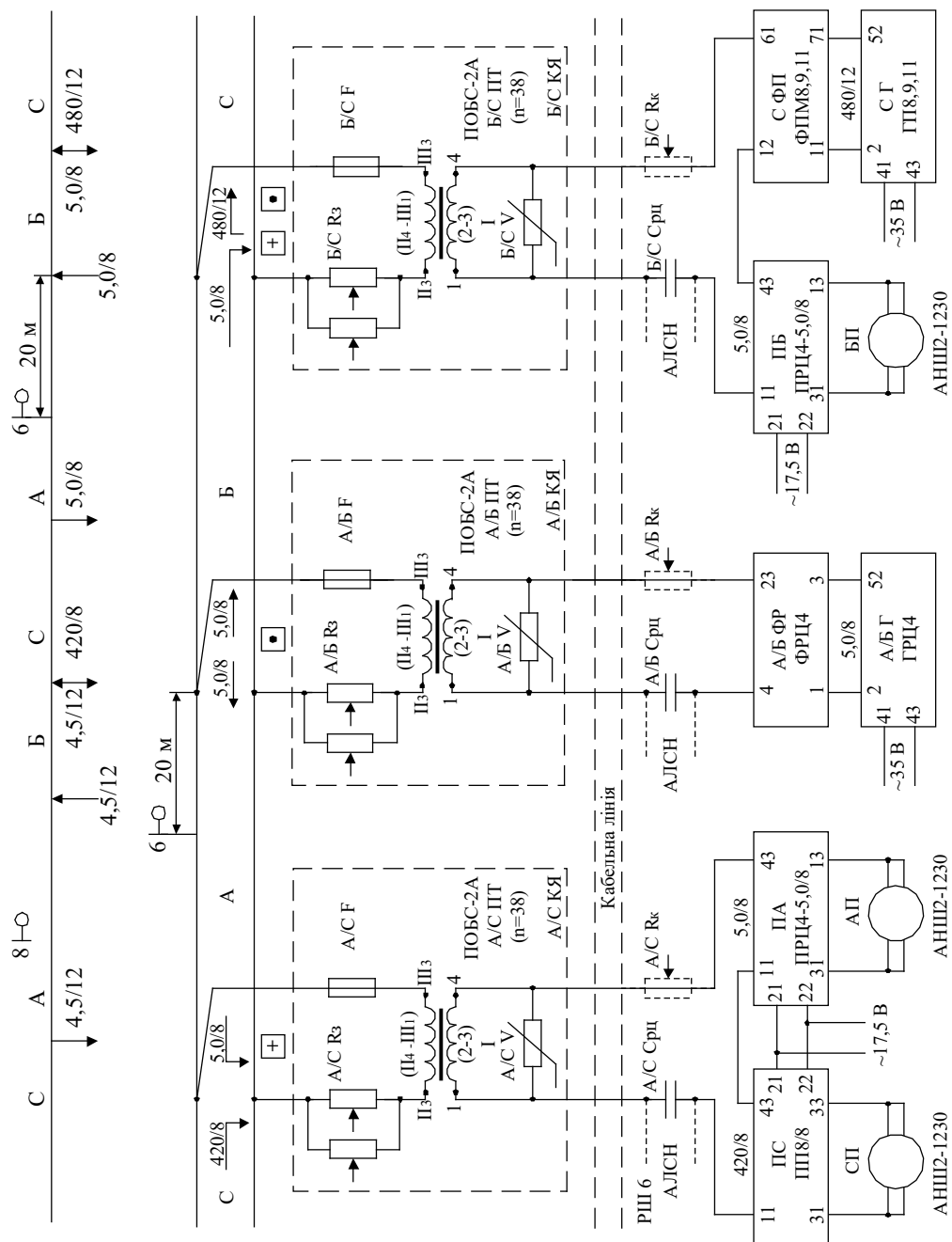


Рисунок 3.9 – Схема підключення апаратури ТРК4

При цьому сигнал з несучою частотою 480 Гц і частотою модуляції 12 Гц виробляється генератором СГ (ГП8,9,11) і подається на вхід колійного фільтра (виводи 11, 71) С ФП (ФПМ8,9,11).

Схема може бути використана на лініях з будь-яким видом тяги. Захист приладів ТРК від асиметрії тягового струму здійснюється встановленням автоматичних вимикачів АВМ2-15А (F) і захисних резисторів R_z . При цьому на ділянках з автономною тягою автоматичні вимикачі не встановлюють. На цих ділянках можливо також замість захисних резисторів R_z у колійних ящиках використовувати кабельні резистори $R_k = 400$ Ом, що встановлюються в релейній шафі (зображені штриховою лінією). Якщо живильний кінець ТРК3 не сполучений із приймальним кінцем ТРК4, то резистори R_z і R_k на ньому можна не встановлювати.

На ділянках з електротягою постійного струму для вирівнювання тягового струму в рейкових нитках біля кожного світлофора необхідно встановлювати дросель-трансформатор типу ДТ-0,6. Місце його встановлення може знаходитися між світлофором і точкою підключення живильного кінця. РК. На ділянках з електротягою змінного струму ДТ можна не встановлювати.

Для пропуску тягового струму через ізолюючі стики на межі станцій використовуються дросель-трансформатори ДТ-0,2 і ДТ-0,6 (з розімкнутою додатковою обмоткою) при електротязі постійного струму або ДТ1-150 і ДТ-0,6 при електротязі змінного струму.

Схеми ТРК передбачають кодування струмами АЛС як з живильного, так і з релейного кінців. На двоколійних ділянках АБ при русі по неправильній колії для передачі сигналів АЛС використовується додатковий конденсатор (4 мкФ), що встановлюється у колійному ящику ПЯ і який працює з конденсатором C_{pc} за схемою з переключенням. Для живлення каналу передачі АЛС застосовуються кодові трансформатори ПОБС-3А, що встановлюються на групу РК.

Замість генератора ГРЦ4 (ГП4) може використовуватися універсальний генератор ГПУ, що налаштовується на будь-яку комбінацію несучих і модулюючих частот діапазону ТРК4. За параметрами вихідних сигналів ГПУ аналогічний генераторам

ГРЦ4 (ГП4), але на відміну від них живиться від джерела змінної напруги 230 В.

3.3 Методика перевірки рейкових кіл

Перевірка чергування полярностей (фаз) у суміжних рейкових колах здійснюється комбінованим приладом (Ц4380, ЭК2346) або індикатором правильного чергування полярностей ИПЧП.

В рейкових колах постійного струму (рис. 3.10) підключають вольтметр між рейками спочатку з однієї сторони від ізолюючих стиків, а потім, помінявши місцями проводи, з іншої сторони. При правильному чергуванні полярностей в обох випадках стрілка вольтметра відхиляється в один і той же бік.

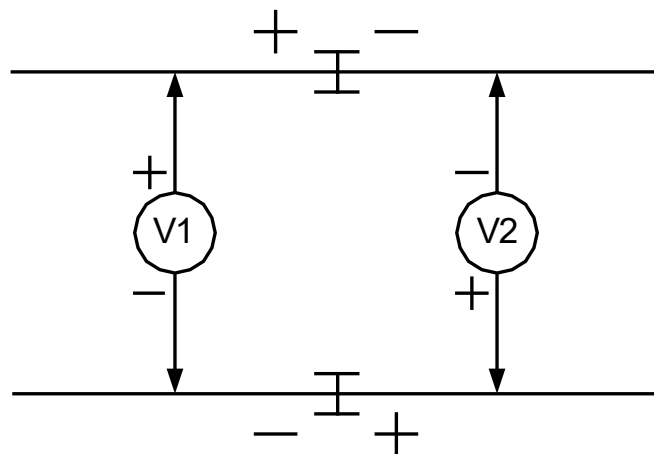


Рисунок 3.10 – Перевірка чергування полярностей в рейкових колах постійного струму

В двониткових рейкових колах змінного струму, при стикуванні кінців, не обладнаних дросель-трансформаторами (рис. 3.11) замикають один ізолюючий стик (верхній за схемою) і вимірюють напруги U_1 , U_2 і U_3 . При правильному чергуванні полярностей $U_3 > U_1$ ($U_3 > U_2$) або $U_3 \approx U_1 + U_2$.

В двониткових рейкових колах змінного струму, при стикуванні кінців, обладнаних дросель-трансформаторами (рис. 3.12) вимірюють напруги U_1 і U_2 . При правильному чергуванні полярностей $U_1 > U_2$.

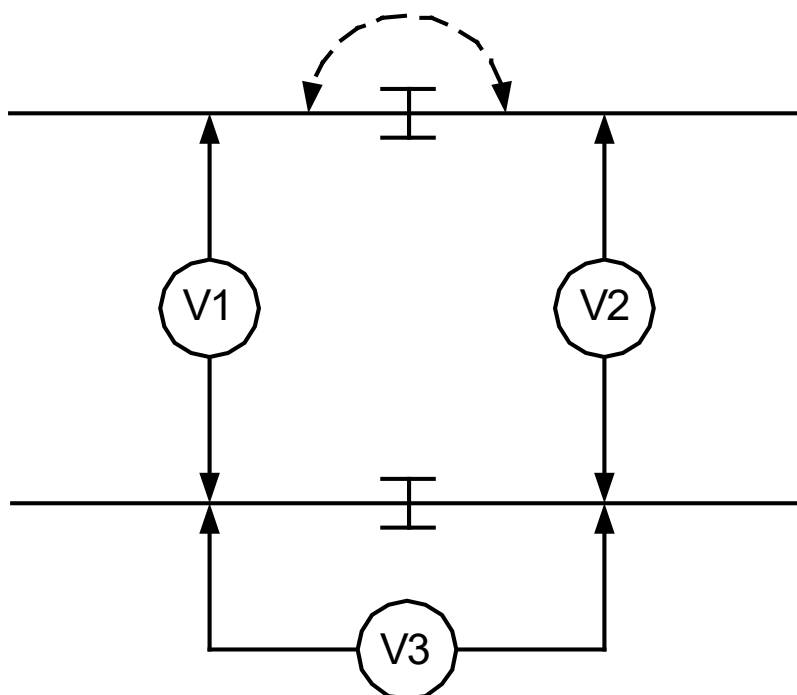


Рисунок 3.11 – Перевірка чергування полярностей в двониткових рейкових колах змінного струму при стикуванні кінців, не обладнаних дросель-трансформаторами

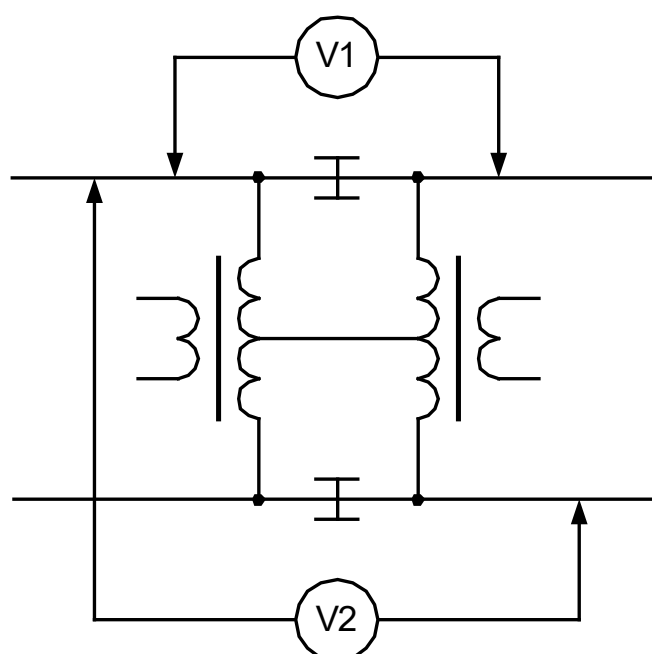


Рисунок 3.12 – Перевірка чергування полярностей в двониткових рейкових колах змінного струму при стикуванні кінців, обладнаних дросель-трансформаторами

Якщо таким методом не вдається отримати достовірний результат, треба замкнути один з ізолюючих стиків і перевірити стан колійних реле. При стикуванні релейного і живильного кінців колійне реле РК, яке стикується релейним кінцем, повинне опустити сектор. При стикуванні двох релейних кінців обидва реле повинні опустити сектори. У випадку, коли жодне колійне реле не опускає сектора, або опускає сектор колійне реле РК, яке стикується живильним кінцем, чергування полярностей виконано неправильно.

При стикуванні РК відгалуженнями (наприклад, на з'їзді спарених стрілок), коли не можна визначити тип апаратури, треба одночасно замкнути обидва ізолюючі стики. При правильному чергуванні полярностей хоча б одне колійне реле опускає сектор, а на іншому обов'язково відбувається значне зниження напруги.

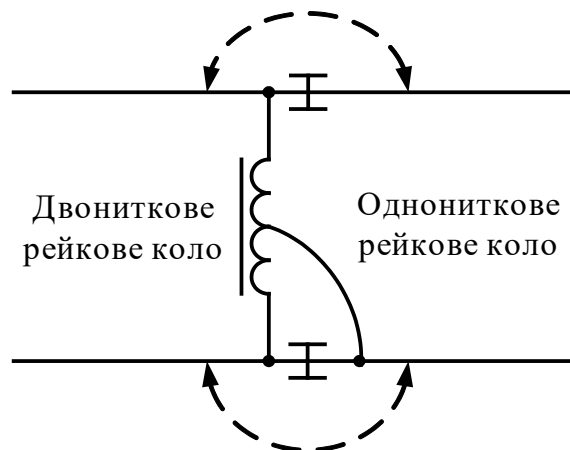


Рисунок 3.13 – Перевірка чергування полярностей в рейкових колах змінного струму при стикуванні двониткового та однориткового рейкових кіл

В рейкових колах змінного струму, при стикуванні двониткового та однориткового рейкових кіл (рис. 3.13) перевірка виконується одночасним замиканням двох ізолюючих стиків. При правильному чергуванні полярностей колійне реле двониткового РК опускає сектор. Якщо цього не відбувається, треба відключити живлення двониткового РК і знову замкнути ізолюючі стики. При правильному чергуванні полярностей сектор колійного реле цього кола повинен рухатися вниз.

В рейкових колах змінного струму, при стикуванні однопиткових рейкових кіл (рис. 3.14) вимірюють напруги U_1 , U_2 і U_3 . При правильному чергуванні полярностей напруга $U_3 < U_1$ і $U_3 < U_2$.

У подальшому замикають один ізолюючий стик і впевнюються в тому, що косий джемпєр шунтує рейкове коло, при цьому перевіряється цілісність джемпєра.

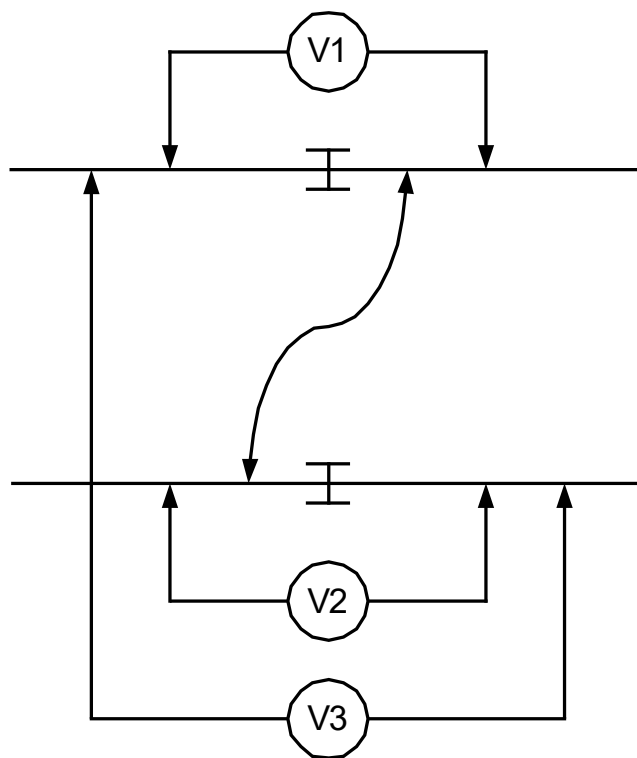


Рисунок 3.14 – Перевірка чергування полярностей в рейкових колах змінного струму при стикуванні однопиткових рейкових кіл

При стикуванні двопиткового рейкового кола з імпульсним або рейковим колом кодового автоблокування відключають живлення двопиткового РК і замикають ізолюючі стики. При правильному чергуванні полярностей сектор колійного реле РК з неперервним живленням повинен рухатися вниз.

При стикуванні станційного і перегінного РК, які живляться від джерел різної частоти (50 Гц і 25 Гц, 50 Гц і тональної частоти тощо) перевірку правильності чергування полярності не здійснюють.

Перевірка стану ізоляції фундаментних кутників та стрілочних гарнітур (рис. 3.15) здійснюється вимірюванням напруг U_{12} , U_{T1} і U_{T2} комбінованим приладом (Ц4380, ЭК2346) на межі 1,5 В або 6,0 В. При справній ізоляції $U_{T1} < 0,5 \cdot U_{12}$ або $U_{T2} < 0,5 \cdot U_{12}$.

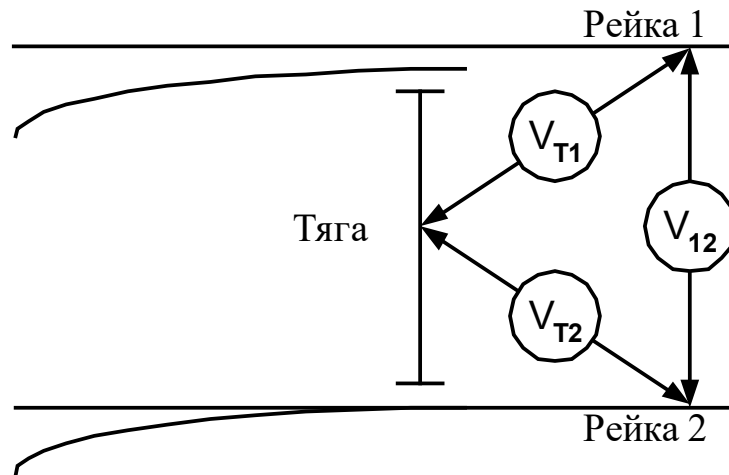


Рисунок 3.15 – Перевірка стану ізоляції фундаментних кутників та стрілочних гарнітур

Перевірка стану ізолюючих стиків здійснюється за допомогою вольтметра, внутрішній опір якого порівнянний з умовним мінімальним опором стика. Для цього паралельно вольтметру підключають резистор опором 51 Ом.

Схема вимірювання напруг на ділянках з автономною тягою приведена на рис. 3.16. Умовами справності ізоляції верхнього за схемою стика є наступні нерівності:

$$U_{p2n1} < 0,5 \cdot U_{p1p2};$$

$$U_{p2n2} < 0,5 \cdot U_{p1p2};$$

$$U_{p4n1} < 0,5 \cdot U_{p3p4};$$

$$U_{p4n2} < 0,5 \cdot U_{p3p4}.$$

Аналогічно визначаються умови справності ізоляції іншого стика.

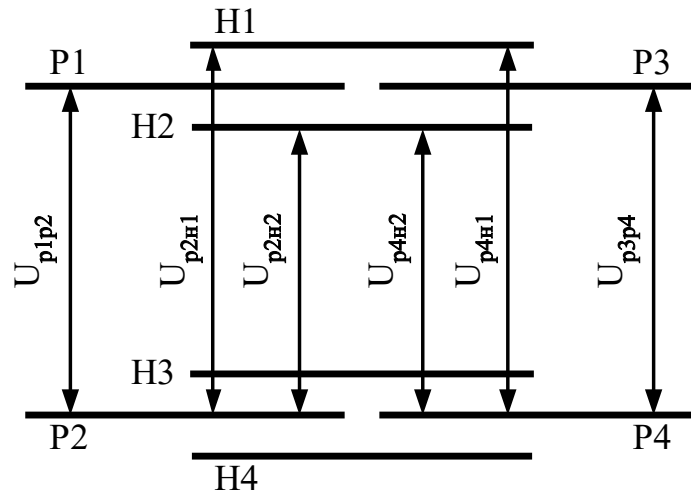


Рисунок 3.16 – Перевірка стану ізолюючих стиків
на ділянках з автономною тягою

Схема вимірювання напруг на ділянках з електричною тягою (одониткові рейкові кола) показана на рис. 3.17. Умовами справності ізоляції нижнього за схемою стика є наступні нерівності:

$$\begin{aligned} U_{p1h1} &< 0,5 \cdot U_p; \\ U_{p1h2} &< 0,5 \cdot U_p; \\ U_{p2h1} &< 0,5 \cdot U_p; \\ U_{p2h2} &< 0,5 \cdot U_p. \end{aligned}$$

Аналогічно перевіряється справність ізолюючих стиків для двониткових рейкових кіл.

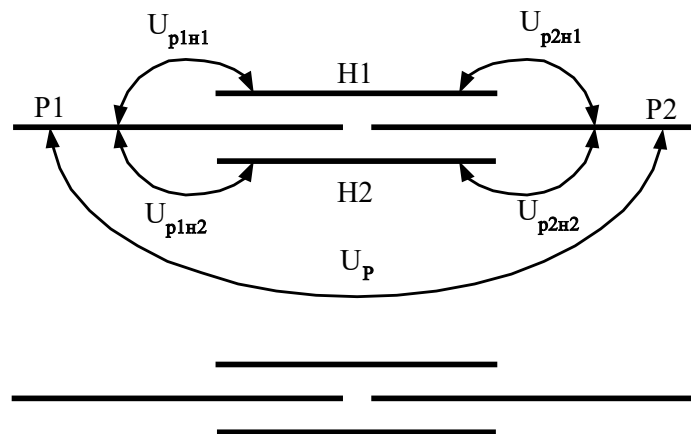


Рисунок 3.17 – Перевірка стану ізолюючих стиків
на ділянках з електричною тягою

4 ПОЛЬОВЕ ОБЛАДНАННЯ

4.1 Шафи релейні та батарейні

Призначення, конструктивні особливості

Шафи релейні (рис. 4.1) призначені для розміщення апаратури автоматики і телемеханіки [1, 2]. Шафи ШМ-М і ШМ-У служать для розміщення нештепсельних приладів, а ШРУ-М і ШРУ-У – для розміщення штепсельних і нештепсельних приладів, у тому числі на амортизаційному стативі.

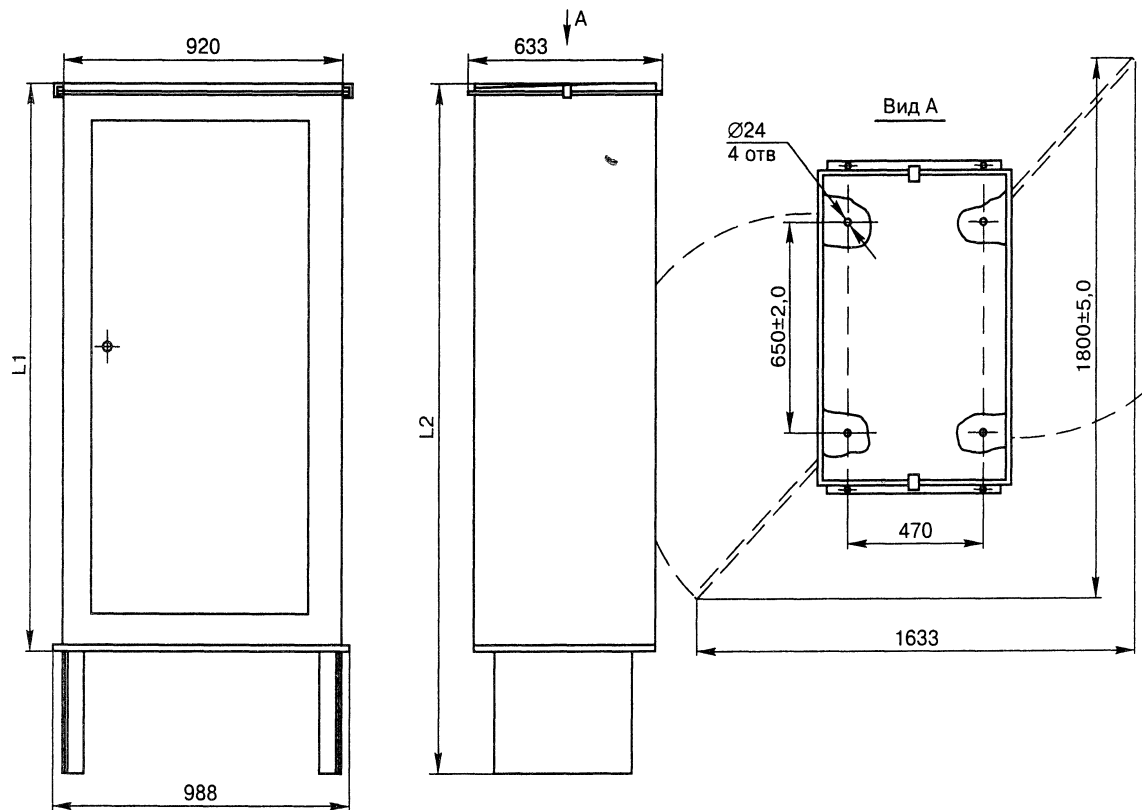


Рисунок 4.1 – Зовнішній вигляд шафи релейної

Шафи ШМ-М і ШМ-У випускаються без монтажу і дозволяють розміщати прилади на дні шафи у два ряди (корисна площа 750 мм х 535 мм) та на трьох полицях (корисна площа 870 мм х 400 мм). Габаритні розміри і маса шаф ШМ-М і ШМ-У приведені в табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Габаритні розміри та маса шаф ШМ-М

і ШМ-У

Тип	L1, мм	L2, мм	Ширина, мм	Глибина, мм	Маса, кг
ШМ-М	1735	2095	920	633	165
ШМ-У	1375	1735	920	633	165

Шафи релейні універсальні ШРУ-М і ШРУ-У виготовляються відповідно до монтажної документації. Шафи ШРУ-М випускаються 15 виконань, ШРУ-У – 8 виконань. Залежно від варіанту виконання в шафі може розміщатися різна кількість реле, нештатських приладів на полиці та на дні, резисторів, клемних панелей, запобіжників та інших приладів.

Усередині шафи встановлений амортизований статив. Корисна площа дна шафи 750 мм х 535 мм, передньої полиці – 730 мм х 240 мм, задньої полиці – 630 мм х 130 мм. Шафи обладнані освітленням і електрообігріванням. Маса шафи залежно від виконання – від 127 кг до 240 кг.

Шафи батарейні призначені для встановлення до 14 акумуляторів резервного живлення пристроїв автоблокування і переїзної сигналізації. В експлуатації перебувають металеві (ШМБ, ШМБ-У) і залізобетонні шафи. Габаритні розміри та маса металевих шаф приведені в табл. 4.2.

Таблиця 4.2 – Габаритні розміри і маса шаф ШМБ, ШМБ-У

Тип	L1, мм	L2, мм	Ширина, мм	Глибина, мм	Маса, кг
ШМБ	1735	2095	988	633	130
ШМБ-У	1375	1735	988	633	117

4.2 Ящики колійні трансформаторні ПЯ-1 і ТЯ-2

Призначення, конструктивні особливості

Ящики колійні трансформаторні ПЯ-1 і ТЯ-2 призначені для встановлення трансформаторів, реле, малогабаритних резисторів, розпайки сигнального кабелю, підключення приладів рейкових кіл до рейок за допомогою перемичок [1]. Ящики встановлюються на бетонній або металевій основі. Корпуси і кришки виконані з чавуну.

Технічні характеристики

1. Трансформаторні ящики ПЯ-1 випускаються в шести виконаннях залежно від комплектації (див. табл. 4.3). Ящики мають 4 отвори для введення кабелю.

Таблиця 4.3 – Виконання трансформаторних ящиків ПЯ-1

Номер виконання (складання)	1	2	3	4	5	6
Кількість двоконтактних клем	9	4	4	15	5	6
Кількість полиць	2	2	2	1	1	1

2. Трансформаторний ящик ТЯ-2 містить 9 двоконтактних клем і має 4 отвори для введення кабелю.

3. Габаритні розміри: ПЯ-1 – 520 мм х 450 мм х 265 мм;
ТЯ-2 – 370 мм х 325 мм х 265 мм;
маса: ПЯ-1 – 55 кг;
ТЯ-2 – 35,5 кг.

4.3 Муфти кабельні універсальні УКМ і УПМ

Призначення, конструктивні особливості

Муфти кабельні універсальні УКМ (кінцеві) і УПМ (проміжні) призначені для монтажу кабелів, а також для встановлення апаратури рейкових кіл. Муфти УКМ-12 застосовуються для монтажу кабелю на один напрямок, УПМ-24 – на два напрямки [1].

Технічні характеристики

Зовнішній вигляд універсальних муфт показаний на рис. 4.2 і 4.3. Характеристики муфт різної комплектації приведені в табл. 4.4.

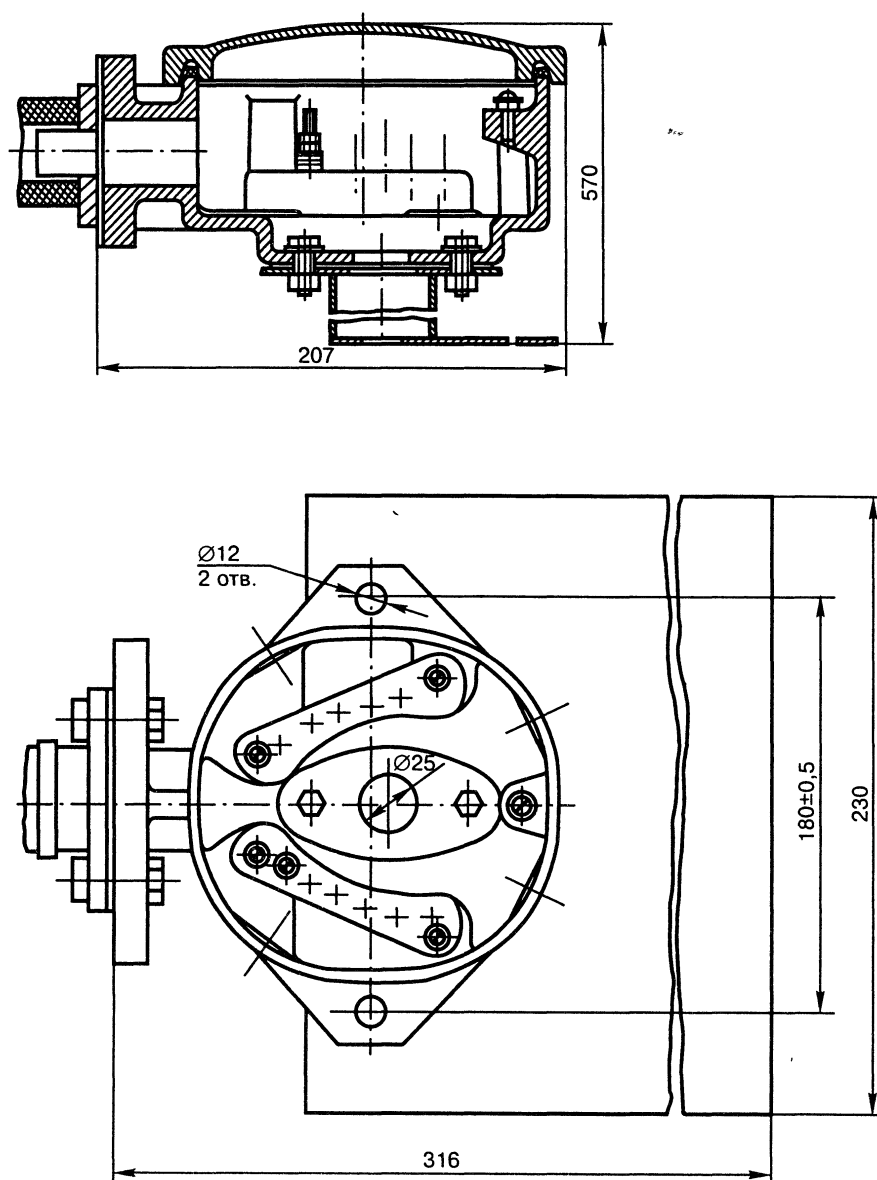


Рисунок 4.2 – Зовнішній вигляд кабельної муфти УКМ-12- IV

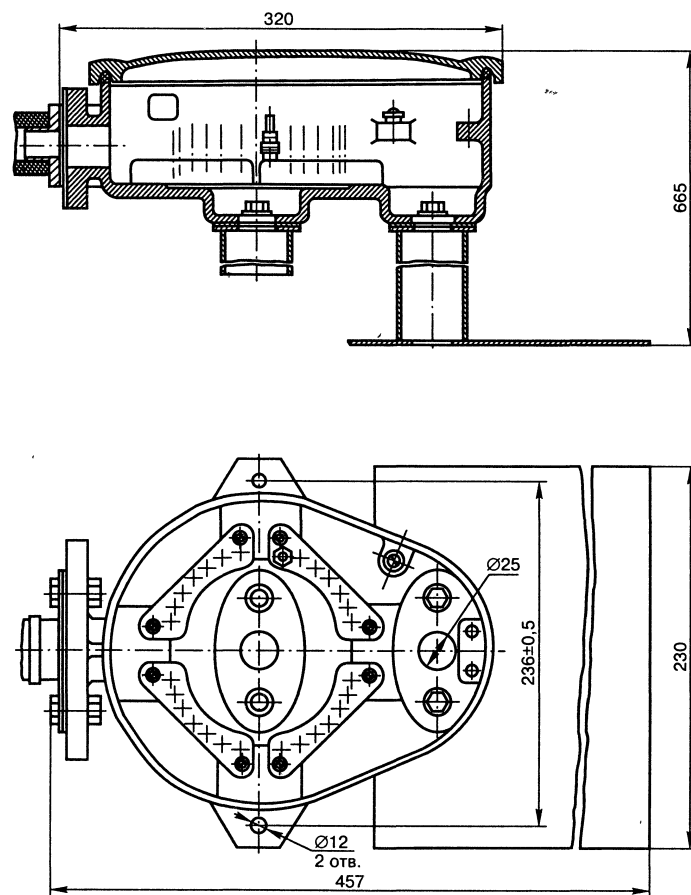


Рисунок 4.3 – Зовнішній вигляд кабельної муфти УПМ-24- IV

Таблиця 4.4 – Характеристики універсальних кабельних муфт

Тип	Кількість					Маса, кг
	семи-штир-них клем	комплек-тів пере-мичок	шлан-гів	панелей для тра-нсфор-маторів	Фунда-ментів	
УКМ-12-I	2	—	—	—	—	7,3
УКМ-12-II	1	2	—	1	1	9,8
УКМ-12-III	1	1	—	1	1	10,0
УКМ-12-IV	2	—	1	—	1	9,0
УПМ-24-I	4	—	—	—	—	15,3
УПМ-24-II	3	2	—	1	1	17,0
УПМ-24-III	3	1	—	1	1	16,1
УПМ-24-IV	4	—	1	—	1	16,0

4.4 Муфти кабельні розгалужувальні

Призначення, конструктивні особливості

Муфти кабельні розгалужувальні призначені для відгалужень групового кабелю до світлофорів, трансформаторних ящиків, стрілочних електроприводів та інших польових пристроїв. Установлюються на залізобетонній основі [1].

Технічні характеристики

Зовнішній вигляд розгалужувальної муфти РМ8-112 показаний на рис. 4.4. Характеристики муфт приведені в табл. 4.5.

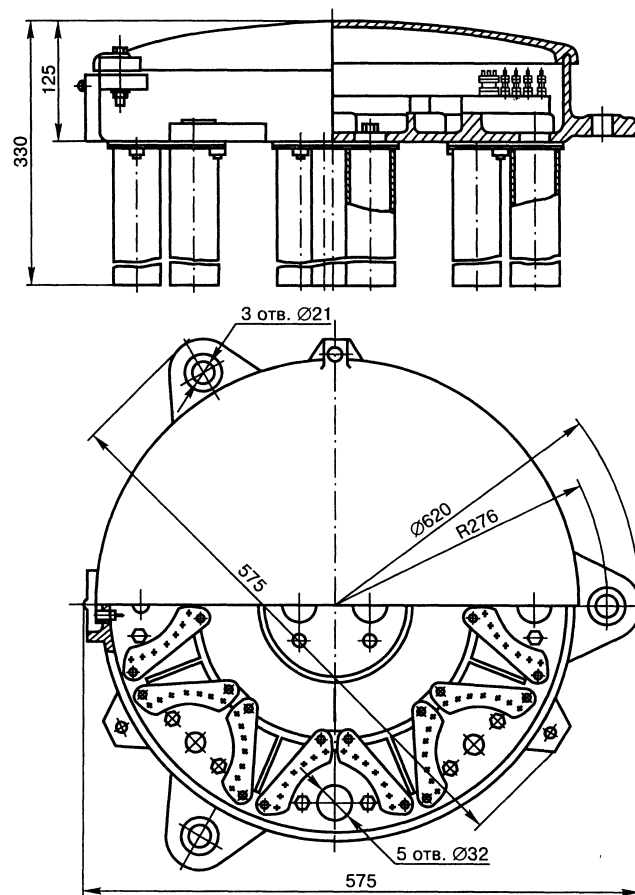


Рисунок 4.4 – Зовнішній вигляд розгалужувальної муфти РМ8-112

Таблиця 4.5 – Характеристики розгалужувальних муфт

Тип	Кількість клем- них колодок	Кількість затисків	Маса, кг
РМ4-28 на 4 напрямки	4 (7-штирні)	28	16,8
РМ8-112 на 8 напрямків	16 (7- штирні)	112	42,0
РМ7-49 на 7 напрямків	7 (7- штирні)	49	25,0
РМУ7-84 на 7 напрямків	7 (12- штирні)	84	26,0

4.5 Ящики кабельні КЯ-10

Призначення, конструктивні особливості

Ящики кабельні призначені для монтажу жил кабелю та з'єднання їх з ізольованими проводами в місцях переходу повітряних ліній автоблокування в кабель. Установлюються на силових, проміжних і перехідних опорах [1].

Технічні характеристики

Зовнішній вигляд кабельного ящика КЯ-10 показаний на рис. 4.5. Випускаються три типи кабельних ящиків, характеристики яких приведені в табл. 4.6. У ящику кожного типу передбачено встановлення 10 розрядників і 2 запобіжників.

Таблиця 4.6 Характеристики кабельних ящиків КЯ-10

Тип	Довжина захисної труби, м	Висота введення ка- белю на опорі, мм	Маса, кг
КЯ-10-I	4,8	4845	32
КЯ-10-II	6,0	6045	36
КЯ-10-III	7,0	7245	40

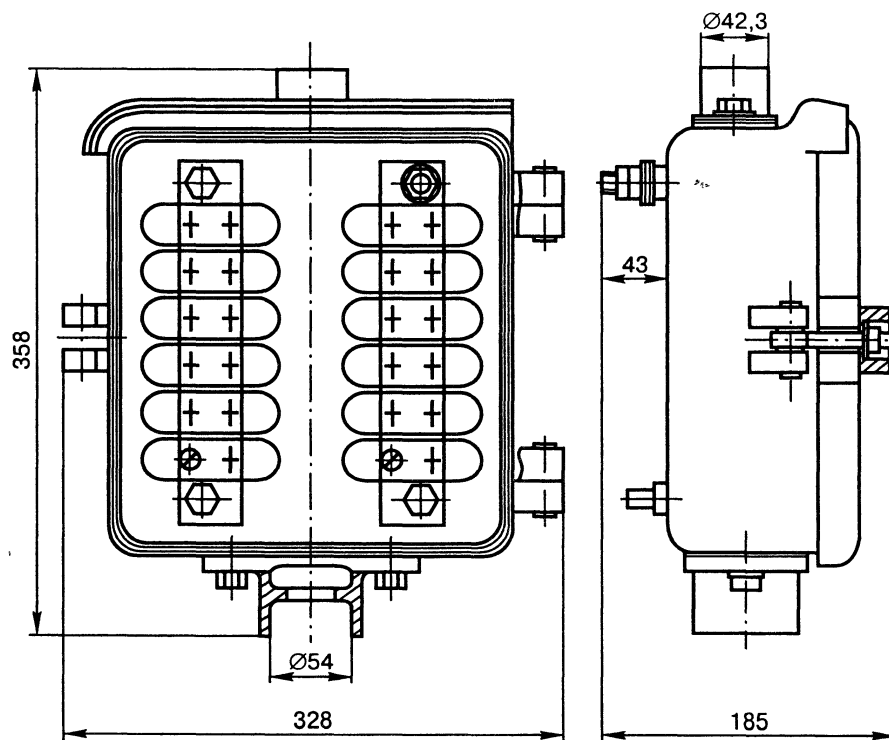


Рисунок 4.5 – Зовнішній вигляд кабельного ящика КЯ-10

5 ОБЛАДНАННЯ ПЕРЕЇЗДІВ

5.1 Шлагбауми автоматичні ША-4, ША-6 і ША-8

Призначення, конструктивні особливості

Шлагбауми автоматичні ША-4, ША-6 і ША-8 (далі – шлагбауми) з довжиною брусів відповідно 4 м, 6 м або 8 м призначені для автоматичного перекриття руху автотранспорту через переїзд при наближенні до нього поїзда. Шлагбауми складаються з електропривода, загороджувального бруса, противаги і сигнального пристрою та встановлюються на типовій бетонній основі [1].

Технічні характеристики

1. Електропривод шлагбаума оснащений електродвигуном постійного струму МСП-0,25, 160 В та соленоїдним електромагнітом ЭС-20/13-1,5. Струм у колі електродвигуна при підйомі бруса становить не більше 3,8 А, при роботі на фрикцію – не більше 5 А. Напруга на котушці електромагніта соленоїдного гальма – 18 В.

2. Час підйому бруса електродвигуном і час опускання під дією сили ваги становить 8 с – 10 с.

3. Висота осі бруса над фундаментом – 950 мм, кут повороту бруса в горизонтальній і вертикальній площині – 90°.

4. Маса шлагбаумів: ША-8 – (610 ± 5) кг, ША-6 – (492 ± 5) кг, ША-4 – (472 ± 5) кг.

Особливості експлуатації

Надійне втримання бруса у вертикальному положенні забезпечує електромагніт соленоїдного гальма. Можливе переведення бруса із закритого положення у відкрите вручну (за допомогою рукоятки), а фіксація бруса у вертикальних, горизонтальному положеннях і під кутом 70° – фіксатором кронштейна.

У шлагбаумі передбачений блок-контакт, що відключає електродвигун і електромагніт гальма при повороті заслінки, що закриває отвір рукоятки ручного підйому бруса.

Амортизатор забезпечує пом'якшення ударів при підході бруса до крайніх положень, виштовхування при опусканні, а також фіксацію бруса в горизонтальному положенні при знеструмленому електромагніті гальма. Провисання кінця бруса для шлагбаумів ША-8, ША-6 і ША-4 не повинне перевищувати відповідно 280 мм, 210 мм і 140 мм.

5.2 Шлагбауми автоматичні ША-4N, ША-4S, ША-6N, ША-6S, ША-8N, ША-8S

Призначення, конструктивні особливості

Шлагбауми автоматичні ША-4N, ША-4S, ША-6N, ША-6S, ША-8N, ША-8S (далі – шлагбауми) призначені для автоматичного перекриття руху автотранспорту через переїзд при наближенні до нього поїзда. Шлагбауми (рис. 5.1) складаються з електропривода, загороджувального бруса, противаги і сигнального пристрою та встановлюються на типовій бетонній основі [1].

Розшифровка позначення типу шлагбаума: ША – шлагбаум автоматичний; 4, 6 або 8 – довжина бруса в метрах; N – електродвигун змінного струму, S – електродвигун постійного струму.

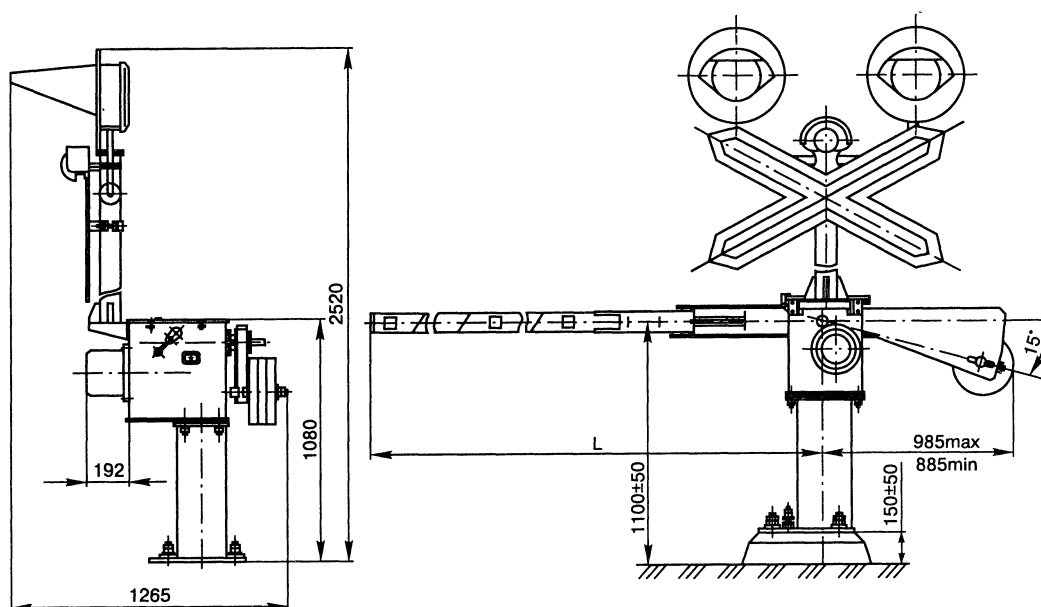


Рисунок 5.1 – Зовнішній вигляд автоматичних шлагбаумів ША-4N, ША-4S, ША-6N, ША-6S, ША-8N, ША-8S

Технічні характеристики

1. Струм, який споживає електродвигун змінного струму при підйомі бруса, повинен бути не більше 5,2 А при напрузі на клеммах від 198 В до 231 В.

2. Струм, який споживає електродвигун постійного струму при підйомі бруса, повинен бути не більше 12,5 А при напрузі на клеммах $(24 \pm 1,2)$ В.

3. Струм, який споживає електромагнітна муфта, повинен бути не більше 2,0 А при напрузі на клеммах від 11,4 В до 13,2 В.

4. Час підйому бруса електродвигуном і час опускання під дією сили ваги повинен бути не більше 12 с.

5. Висота встановлення загороджувального бруса від поверхні проїжджої частини при закритому стані – від 1 м до 1,25 м, кут повороту бруса у вертикальній площині – від 80° до 85° .

6. Запобіжний пристрій, призначений для виключення злому загороджувального бруса в загороджувальному положенні при наїзді на нього автотранспорту, повинен спрацьовувати при зусиллі, прикладеному до кінця бруса, не менше 14 кг (при довжині бруса 4 м), 24 кг (6 м), 28 кг (8 м).

7. Габаритні розміри і маса шлагбаумів приведені в табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – Габаритні розміри і маса шлагбаумів ША-4N, ША-4S, ША-6N, ША-6S, ША-8N, ША-8S

Тип шлагбаума	Габаритні розміри, мм	Маса, кг
ША-4N	4990x1265x2520	400
ША-4S		420
ША-6N	6990x1310x2520	439
ША-6S		459
ША-8N	8990x1355x2520	468
ША-8S		488

5.3 Шлагбауми автоматичні ПАШ1-4, ПАШ1-6, ПАШ1-8

Призначення, конструктивні особливості

Шлагбауми автоматичні ПАШ1-4, ПАШ1-6 і ПАШ1-8 (далі – шлагбауми) з довжиною брусів відповідно 4 м, 6 м або 8 м призначені для автоматичного перекриття руху автотранспорту через переїзд при наближенні до нього поїзда. Шлагбауми складаються з електропривода, загороджувального бруса, противаги і сигнального пристрою та встановлюються на типовій бетонній основі [1].

Технічні характеристики

1. Електропривод шлагбаума оснащений електродвигуном змінного струму АИР 56 В4Б з напругою живлення 220 В або 220 В/380 В потужністю 0,18 кВт, і електромагнітною муфтою з напругою живлення постійним струмом (12 ± 1) В. За окремим замовленням шлагбаум може оснащуватися електродвигуном постійного струму 24 В з напругою живлення котушки електромагнітної муфти 24 В.

2. Струм, який споживає електродвигун змінного струму при підйомі бруса, повинен бути не більше 2,5 А при напрузі на клеммах від 198 В до 231 В.

3. Струм, який споживає електродвигун постійного струму при підйомі бруса, повинен бути не більше 5,2 А при напрузі на клеммах $(24 \pm 1,2)$ В.

4. Струм, який споживає електромагнітна муфта: при напрузі живлення 12 В – 1,33 А, при напрузі живлення 24 В – 0,65 А.

5. Час підйому бруса електродвигуном і час опускання під дією сили ваги повинен бути не більше 12 с.

6. Висота встановлення загороджувального бруса від поверхні проїжджої частини при закритому стані – від 1 м до 1,25 м, кут повороту бруса у вертикальній площині від 80° до 90° .

7. Габаритні розміри привода шлагбаума – 475 мм х 520 мм х 480 мм, маса привода – не більше 100 кг, маса загороджувального бруса – не більше 35 кг.

5.4 Дзвінки електричні ЗПТ-12М, ЗПТ-24М, ЗПТ-80М

Призначення, конструктивні особливості

Дзвінки електричні призначені для акустичної сигналізації на залізничних переїздах та інших спорудах [1, 2]. Дзвінки виконані у вигляді закритої конструкції з розташованою усередині електромагнітною системою.

Технічні характеристики

1. Дзвінки ЗПТ-12М і ЗПТ-24М живляться від джерела постійного струму, дзвінок ЗПТ-80М – від джерела змінного струму частотою 50 Гц. Електричні характеристики дзвінків приведені в табл. 5.2.

2. Дзвінки забезпечують чітке звучання на відстані не менше 80 м.

3. Габаритні розміри – 178 мм х 130 мм х 115 мм, маса – 1,0 кг.

Таблиця 5.2 – Електричні характеристики дзвінків

Тип	Напруга, В	Струм, А	Потужність, Вт	Опір, Ом
ЗПТ-12М	7 – 14	0,16	2,4	24
ЗПТ-24М	24 $\pm$ 4	0,10	3,6	45
ЗПТ-80М	80 $\pm$ 10	0,16	13,6	610

5.5 Сповіщувачі звукові «Сирена»

Призначення, конструктивні особливості

Сповіщувачі звукові «Сирена» (далі – сповіщувачі) призначені для подачі звукових сигналів у пристроях контролю та керу-

вання, у системах попередження і сповіщення [17]. Сповіщувачі являють собою п'єзокерамічні електронні пристрої, виконані у вигляді закритої конструкції.

Технічні характеристики

1. Сповіщувачі випускаються у двох виконаннях, що відрізняються резонансною частотою. Основні електричні характеристики сповіщувачів приведені в табл. 5.3.

Таблиця 5.3 – Електричні характеристики сповіщувачів «Сирена»

Характеристика	Виконання	
	СИРЕНА С-01-12 V AC/DC	СИРЕНА С-03-12 V AC/DC
Резонансна частота, кГц	3,4±0,4	2,5±0,5
Споживаний струм, мА:		
від джерела 12 В пост. струму	80	90
від джерела 12 В змін. струму	100	110
Споживана потужність, В·А:		
від джерела 12 В пост. струму	0,96	1,08
від джерела 12 В змін. струму	1,20	1,32

2. Електроживлення сповіщувачів здійснюється від джерела постійної напруги (12±3) В або змінної напруги від 9 В до 14 В.

3. Рівень звукового тиску на відстані 1 м вздовж робочої осі сповіщувача при номінальній напрузі живлення повинен бути не менше 90 дБ.

4. Маса – не більше 0,07 кг.

5.6 Щитки переїзної сигналізації

Призначення, конструктивні особливості

Щитки переїзної сигналізації призначені для керування електрошлагбаумами, автошлагбаумами, а також світлофорною і сповіщувальною сигналізацією. Конструктивно виконані у вигляді панелі з розміщеними на ній кнопками і приладами індикації (комутаторні лампи або світлодіоди). Панель розміщується в каркасі, захищеному козирком.

В експлуатації знаходяться щитки наступних типів: уніфікований [1, 2], ЩПС-92 [1] і ЩПС-03 [18]. Зовнішній вигляд щитка типу ЩПС-03 приведений на рис. 5.2.

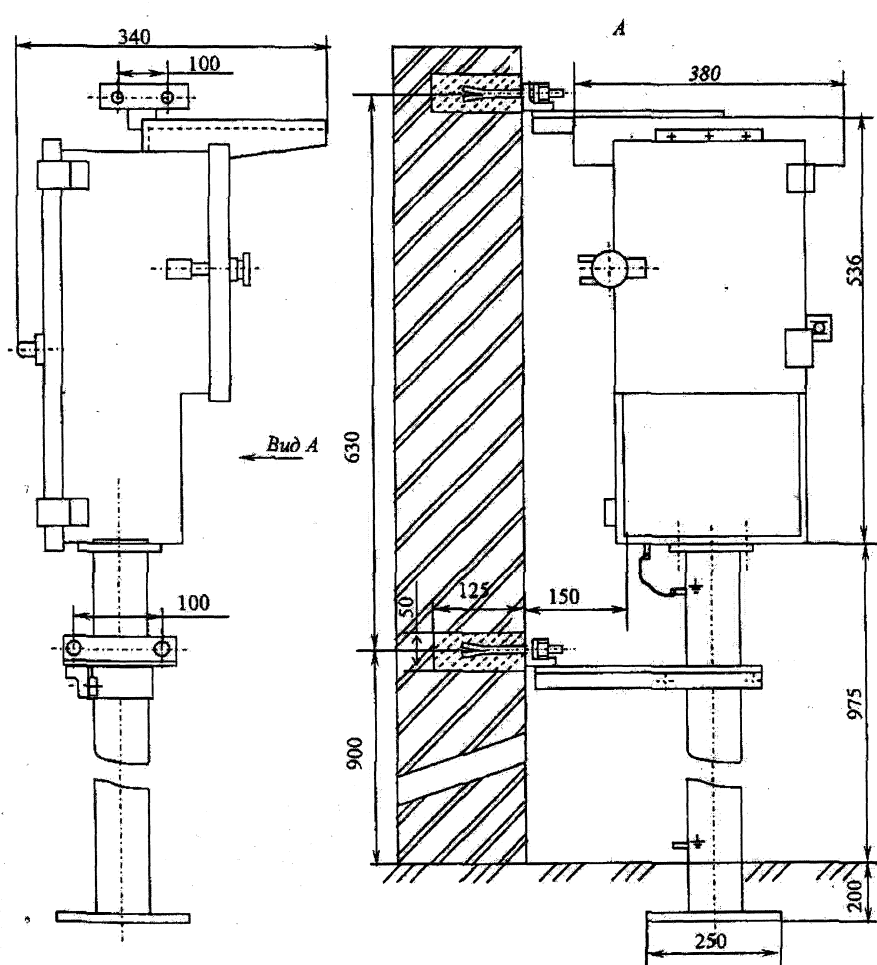


Рисунок 5.2 – Зовнішній вигляд щитка ЩПС-03

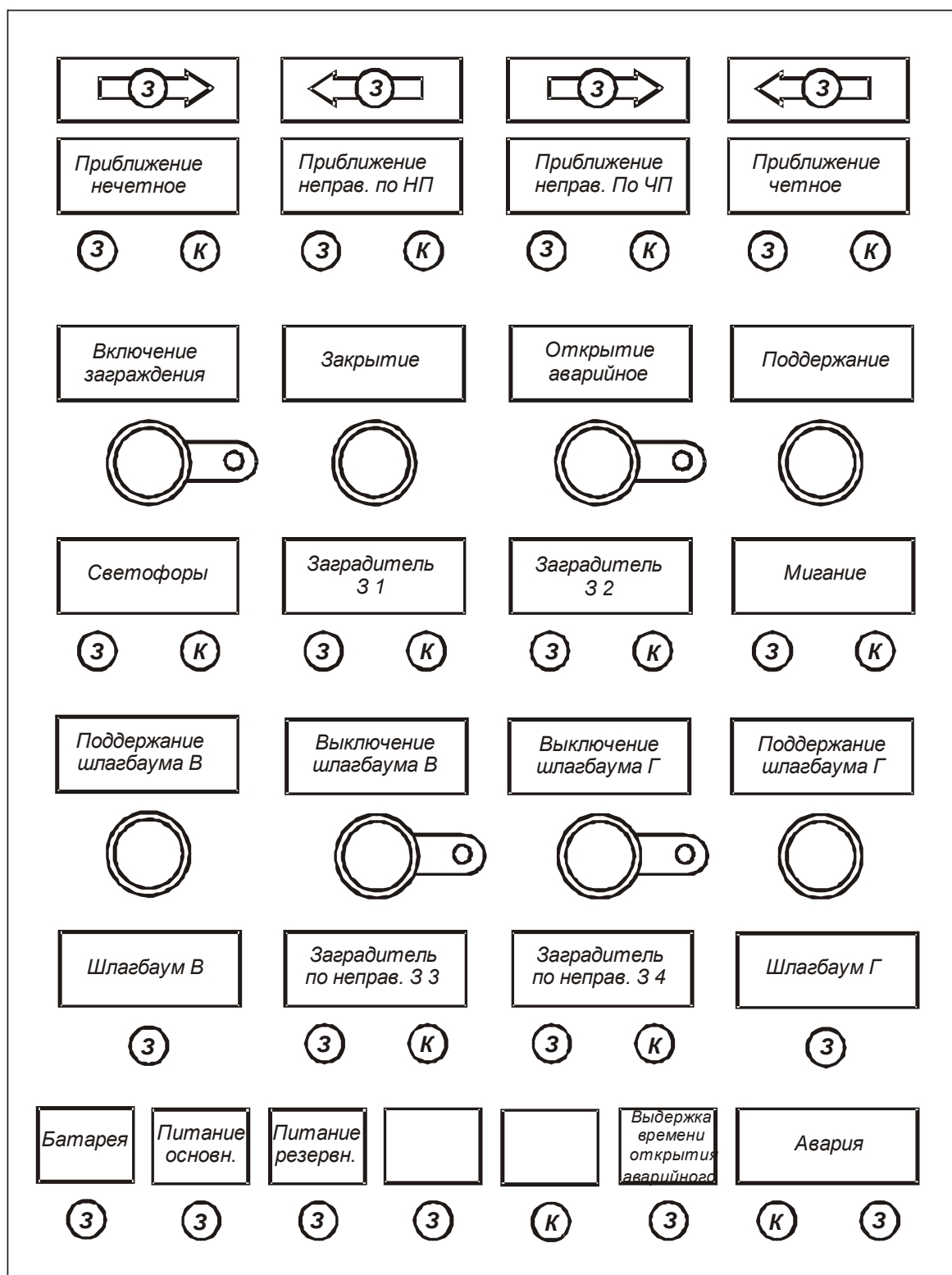


Рисунок 5.3 – Передняя панель щитка ЩПС-03-4П

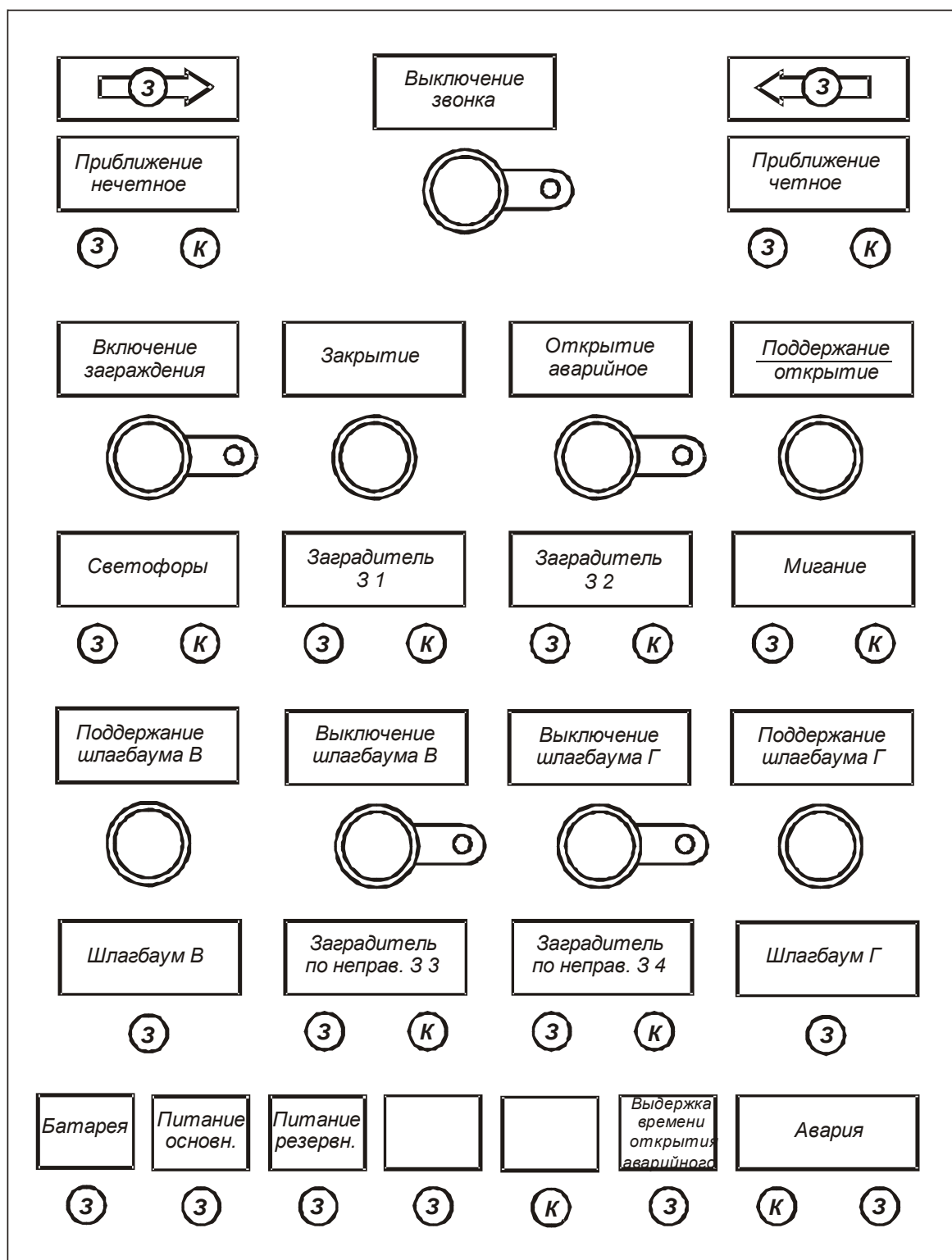


Рисунок 5.4 – Передняя панель щитка ЩПС-03-4С

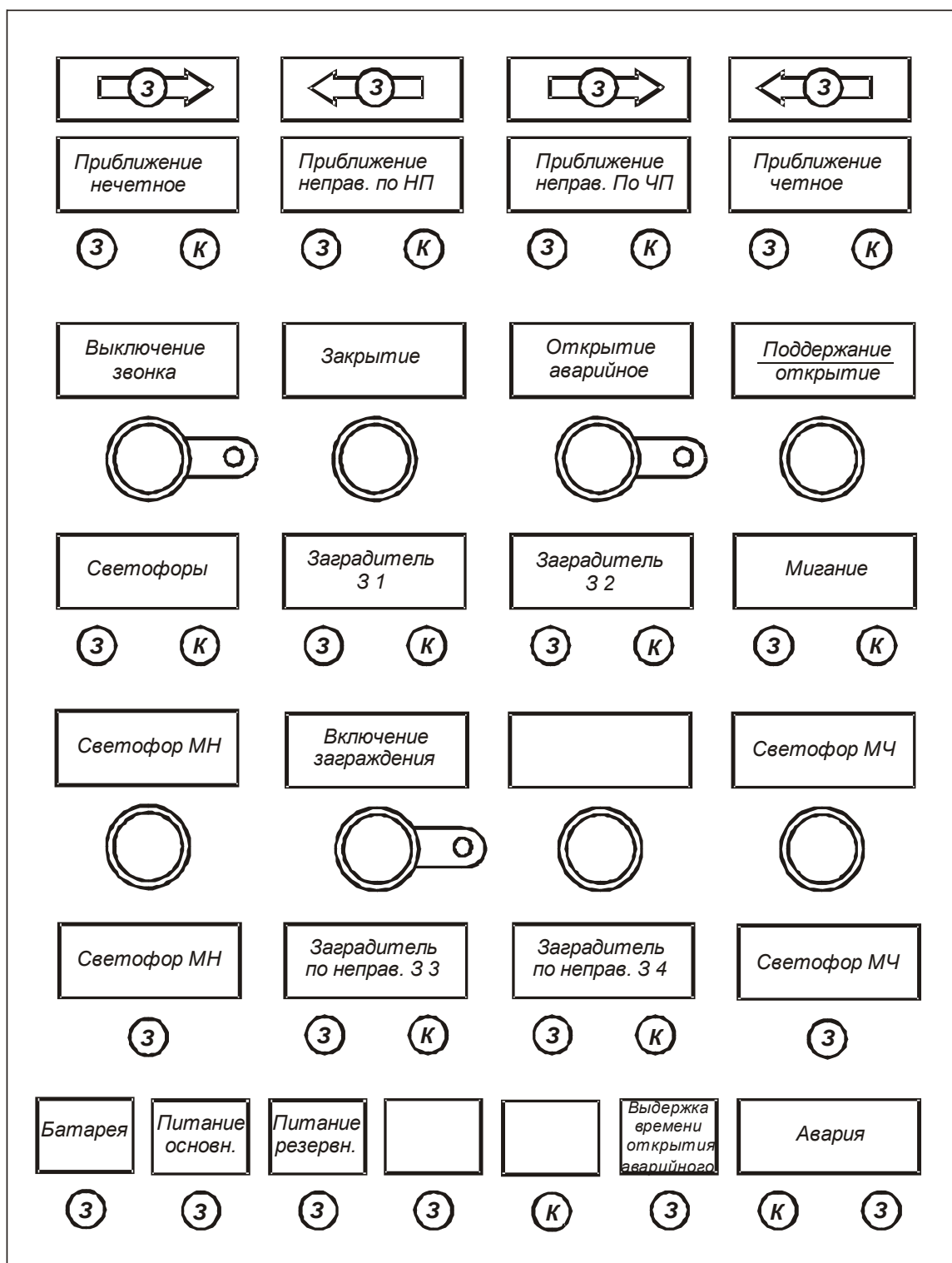


Рисунок 5.5 – Передняя панель щитка ЩПС-03-2У

6 ТРАНСФОРМАТОРИ І ДРОСЕЛЬ-ТРАНСФОРМАТОРИ

6.1 Трансформатори ОМ-0,63/10 і ОМ-1,25/10

Призначення, конструктивні особливості

Трансформатори ОМ-0,63/10 і ОМ-1,25/10 (далі – трансформатори) призначені для електроживлення апаратури автоблокування та електричної централізації. Розшифровка позначення типу: О – однофазний; М – з масляним охолодженням; 0,63 (1,25) – номінальна потужність, кв·А; 10 – клас напруги обмотки ВН, кВ. Трансформатори випускаються на номінальну напругу обмотки НН 230 В або 115 В. На стороні обмотки НН трансформатори оснащені пробивними запобіжниками на напругу від 1100 В до 1600 В [1, 2].

Технічні характеристики

1. Електричні характеристики трансформаторів приведені в табл. 6.1. Схема з'єднання обмоток приведена на рис. 6.1.

2. Габаритні розміри: висота 590 мм, діаметр 327 мм, а з урахуванням пристрою для встановлення – 470 мм.

3. Маса трансформаторів: ОМ-0,63/10 – 40 кг, ОМ-1,25/10 – 44 кг.

Таблиця 6.1 – Електричні характеристики трансформаторів ОМ

Тип	Номінальна напруга обмотки ВН, кВ	Напруги ступенів регулювання ВН, кВ	Струм х.х., %	Напруга к. з., %	Втрати, Вт	
					х. х.	к. з.
ОМ-0,63/10	6	6,3 – 6,15 – 6,0 – 5,85 – 5,7	27	6	16	40
	10	10,5 – 10,25 – 10,0 – 9,75 – 9,5				
ОМ-1,25/10	6	6,3 – 6,15 – 6,0 – 5,85 – 5,7	14	5	19	53
	10	10,5 – 10,25 – 10,0 – 9,75 – 9,5				

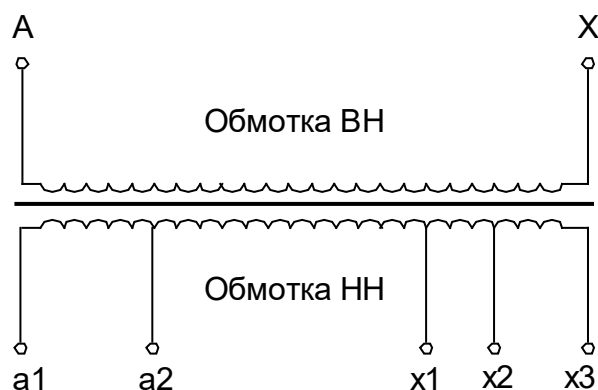


Рисунок 6.1 – Схема з'єднання обмоток трансформаторів ОМ

Особливості експлуатації

Переключення регульовальних відгалужень на обмотці НН здійснюється на клемній колодці, розташованій на кришці трансформатора. Масло, що заливається в трансформатор, повинне відповідати ГОСТ 10121-76 або ГОСТ 982-80. Допускається застосування трансформаторних масел Ткп та інших марок.

6.2 Трансформатори ТС

Призначення, конструктивні особливості

Трансформатори ТС (далі – трансформатори) застосовуються в пристроях електричної централізації як ізолюючі. Розшифровка позначення типу: Т – трифазний; С – сухий. Трансформатори випускаються у відкритому (ТС) або закритому (ТСЗ) виконанні, з обмотками, виконаними з мідного або алюмінієвого проводу, в останньому випадку наприкінці позначення додається літера А [1, 2].

Технічні характеристики

1. Електричні характеристики трансформаторів ТС приведені в табл. 6.2. Характеристики трансформаторів закритого виконання типу ТСЗ приведені в табл. 6.3.

2. Габаритні розміри і маса трансформаторів приведені в табл. 6.4.

Таблиця 6.2 – Електричні характеристики трансформаторів ТС

Тип	Номінальна потужність, кВ·А	Номінальна напруга, В		Втрати потужності, Вт	
		обмотка ВН	обмотка НН	х. х.	к. з.
ТС-10/0,5	10	380	230–133	145	350
		500	230–133		
		500	400–230		
		380–220	230–133		
ТС-16/0,5	16	380	230–133	170	600
		500	230–133		
		380	400–230		
		500	400–230		
ТС-25/0,5	25	380	230–133	210	700
		500	230–133		
		500	400–230		
ТС-40/0,5	40	380	230–133	360	800
		500	230–133		
		500	400–230		
ТС-63/0,5	63	380	230–133	450	1350
		500	230–133		
		500	400–230		
ТС-100/0,5	100	380	230–133	750	2000
		500	230–133		
		500	400–230		
ТС-160/0,5	160	380	230–133	1250	2700
		500	230–133		
		500	400–230		
		400	220–127		

Таблиця 6.3 – Електричні характеристики

трансформаторів ТСЗ

Тип	Номинальна потужність, кВ·А	Номинальна напруга, В	
		обмотка ВН	обмотка НН
ТСЗ-1,5/1	1,5	660	400–230
		500	230–133
		380–220	37,5
ТСЗ-2,5/1	2,5	660–500	400–230
			230–133
		380–220	230–133
			37,5
			12,5

Таблиця 6.4 – Габаритні розміри і маса трансформаторів ТС

Тип трансформатора	Габаритні розміри, мм	Маса, кг
ТС-10/0,5	735х360х510	150
ТС-16/0,5	735х360х610	180
ТС-25/0,5	825х390х635	255
ТС-40/0,5	855х400х680	325
ТС-63/0,5	915х410х815	430
ТС-100/0,5	1200х510х990	760
ТС-160/0,5	1240х660х1180	1010

6.3 Трансформатори колійні та релейні

Призначення, конструктивні особливості

Трансформатори колійні та релейні (далі – трансформатори) використовуються в схемах рейкових кіл як живильні та узгоджувальні. Розшифровка позначення типу: П – колійний; О – однофазний; Б – броньовий; С – сухий; Р – релейний; Т – трансформатор; И – для імпульсних рейкових кіл; 2, 3, 5 – порядковий

номер типу; А – видозміна трансформатора; У – кліматичне виконання; 3 – категорія розміщення [1, 2].

На даний час випускаються трансформатори типів ПОБС-2А, ПОБС-3А, ПОБС-5А, ПРТ-А, ПТ-25А, ПТИ та РТЭ. У позначенні трансформаторів, що випускаються Харківським електротехнічним заводом «Трансзв'язок», додається цифра І.

Технічні характеристики

1. Електричні характеристики трансформаторів приведені в табл. 6.5.

2. Номінальні напруги на клеммах трансформаторів приведені в табл. 6.6. Схеми з'єднання обмоток трансформаторів зображені на рис. 6.2.

3. Габаритні розміри і маса трансформаторів приведені в табл. 6.7.

Особливості експлуатації

У трансформаторів ПОБС-2А, ПОБС-3А, ПОБС-5А, ПРТ-А і ПТ-25А обмотка І підключається до кола виводами 1-4. При підключенні до джерела 220 В встановлюється перемичка 2-3, а при підключенні до джерела 110 В – перемички 1-2 і 3-4.

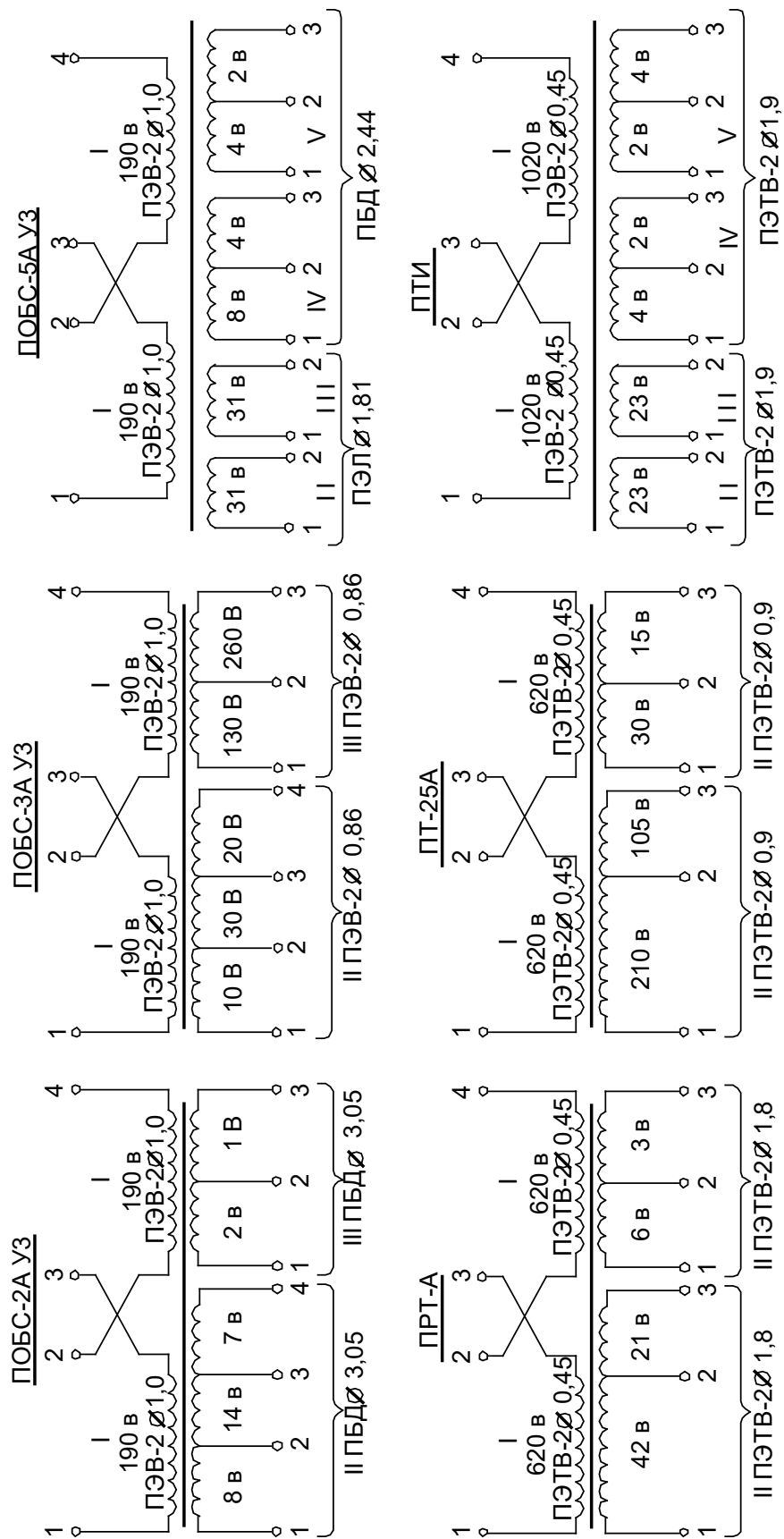
У трансформатора ПОБС-5А при паралельному з'єднанні обмоток II і III і послідовному їхньому з'єднанні з обмотками IV і V номінальна вторинна напруга становить 26,9 В, а номінальний струм вторинної обмотки – 11,4 А.

При підключенні трансформатора ПТИ до джерела з напругою 220 В використовуються виводи 1-2, а при підключенні до джерела 400 В – виводи 1-4 при встановленій перемичці 2-3.

Трансформатор РТЭ-1А розрахований на номінальне навантаження 9000 Ом і струм підмагнічування первинної обмотки 10 А.

Таблиця 6.5 – Електричні характеристики колійних і релейних трансформаторів

Найменування параметра	ПОБС- 2А	ПОБС- 3А	ПОБС- 5А	ПРТ-А	ПТ-25А	ПТИ	ПТМ-А	РТЭ-1А
Частота, Гц	50	50	50	25	25	50	50	50
Потужність, В·А	300	300	300	65	65	80	35	–
Номинальна напруга первинної обмотки, В	220/110	220/110	220/110	220/110	220/110	220/440	220	0,9
Номинальний струм первинної обмотки, А	1,5/3,0	1,5/3,0	1,5/3,0	0,35/0,7	0,35/0,7	0,4/0,2	0,2	2,5
Номинальна напруга вторинних обмоток на холостому ході, В	18,5	257,0	47,0	12,7	63,5	11,92	8,1	92±4,6
Номинальний струм вторинних обмоток, А	17,0	1,21	6,82	5,42	1,1	7,14	5,0	0,0095
Номинальна напруга вторинних обмоток при номінальному навантаженні, В	17,6	248,0	44,0	12,0	60,0	11,2	–	85±4,25
Струм холостого ходу при первинній напрузі 220 В, не більше, А	0,21	0,21	0,21	0,075	0,075	0,1	0,012	–
ККД, %	91	91	90	86	88	90	–	–



Таблиця 6.6 – Номінальні напруги на клеммах колійних і релейних трансформаторів

Тип трансформатора	Номер обмотки	Виводи	Напруга, В	
			при холостому ході	при номінальному навантаженні
ПОБС-2А УЗ	II	1-2	4,62	4,4
		2-3	8,09	7,7
		3-4	4,045	3,85
	III	1-2	1,16	1,1
		2-3	0,58	0,55
ПОБС-3А УЗ	II	1-2	5,7	5,5
		2-3	17,1	16,5
		3-4	11,4	11,0
	III	1-2	74,1	71,5
		2-3	148,2	143,0
ПОБС-5А УЗ	II	1-2	17,7	17,1
	III	1-2	17,7	17,1
	IV	1-2	4,6	4,3
		2-3	2,3	2,2
ПРТ-А	II	1-2	7,4	7,0
		2-3	3,7	3,5
	III	1-2	1,07	1,0
		2-3	0,53	0,5
ПТ-25А	II	1-2	37,0	35,0
		2-3	18,55	17,5
	III	1-2	5,3	5,0
		2-3	2,65	2,5
ПТИ	II	1-2	4,73	4,4
	III	2-3	4,73	4,4
	IV	1-2	0,82	0,8
		2-3	0,41	0,4
	V	1-2	0,41	0,4
		2-3	0,82	0,8
ПТМ-А	II	3-4	4,8	—
		4-5	2,3	—
		6-7	0,66	—
		7-8	0,33	—

**Таблиця 6.7 – Габаритні розміри та маса колійних
і релейних трансформаторів**

Тип трансформатора	Маса, кг	Габаритні розміри, мм
ПОБС-2А УЗ	9,45	170x124x144
ПОБС-3А УЗ	9,90	
ПОБС-5А УЗ	9,36	
ПОБС-2А-І УЗ	9,65	140x160x172,5
ПОБС-3А-І УЗ	9,8	
ПОБС-5А-І УЗ	10,2	
ПРТ-А	6,7	148x124x144
ПТ-25А	6,7	
ПТИ	8,9	170x124x144
ПТМ-А	2,6	129x81x94
РТЭ-1А	2,95	135x82x94

6.4 Трансформатори сигнальні

Призначення, конструктивні особливості

Трансформатори сигнальні (далі – трансформатори) використовуються для живлення ламп світлофорів. Розшифровка позначення типу трансформатора: С- сигнальний; О – однофазний; Б – броньовий; С – сухий; Т – трансформатор; 2, 3, 5 – порядковий номер типу; А – видозміна трансформатора; У – кліматичне виконання; 3 – категорія розміщення [1, 2].

На даний час випускаються трансформатори типів СТ-4, СТ-5, СТ-6, СОБС-2А і СОБС-3А. У позначенні трансформаторів, що випускаються Харківським електротехнічним заводом «Трансзв'язок», додається цифра І.

Технічні характеристики

1. Електричні характеристики трансформаторів приведені в табл. 6.8.

2. Затиски для підключення трансформаторів до живильної мережі приведені в табл. 6.9. Номінальні напруги на клеммах тран-

сформаторів приведені в табл. 6.10. Схеми з'єднання обмоток трансформаторів зображені на рис. 6.3.

3. Габаритні розміри і маса трансформаторів приведені в табл. 6.11.

Особливості експлуатації

Граничні відхилення напруг вторинних обмоток при холостому ході та струмів вторинних обмоток не перевищують $\pm 5\%$, напруги короткого замикання $+20\%$.

Таблиця 6.8 – Електричні характеристики сигнальних трансформаторів

Найменування параметра	СТ-4	СТ-5	СТ-6	СО-БС-2А	СО-БС-3А
Потужність, В·А	16	25	40	135	50
Номинальна напруга первинної обмотки, В	110, 195, 220	110, 185, 220	110/20	110/20	110
Номинальна напруга вторинних обмоток при холостому ході, В	15,3	16,0	16,0	40,6	90,0
Номинальна напруга вторинних обмоток при номінальному навантаженні, В	13,9	14,6	14,6	38,0	82,6
Номинальний струм первинної обмотки при холостому ході, А	0,018	0,025	0,05	0,04	0,035
Номинальний струм первинної обмотки при номінальному навантаженні, А	0,11	0,16	0,19	1,4/0,7	0,455
Номинальний струм вторинної обмотки при номінальному навантаженні, А	1,25	2,1	2,5	2,8	0,52

Таблиця 6.9 – Затиски для підключення сигнальних

трансформторів до живильної мережі

Тип трансформатора	Напруга мережі, В	Первинна обмотка	
		Вхідні затиски	Перемички
СТ-4 (СТ-5)	220	1-5	2-3
	195 (185)	1-4	2-3
	110	1-5	1-2, 3-4
СОБС-2А, СТ-6	220	1-4	2-3
	110	1-4	1-2, 3-4
СОБС-3А	110	1-2	—

Таблиця 6.10 – Номінальні напруги на клеммах сигнальних трансформаторів

Тип трансформатора	Номер обмотки	Виводи	Напруга, В	
			при холостому ході	при номінальному навантаженні
СТ-4	II	6-7	12,5	11,3
		7-8	1,4	1,3
		8-9	1,4	1,3
СТ-5	II	6-7	13,0	11,8
		7-8	1,5	1,4
		8-9	1,5	1,4
СТ-6	II	5-6	13,0	11,8
		7-8	1,0	0,9
		8-9	2,0	1,8
СОБС-2А	II	1-2	14,83	13,9
	III	1-2	14,83	13,9
	IV	1-2	4,3	4,0
		2-3	2,3	2,15
	V	1-2	2,3	2,15
		2-3	1,02	0,95
		3-4	1,02	0,95
СОБС-3А	II	3-4	2,0	1,9
		4-5	4,0	3,8
		6-7	14,0	12,9
		7-8	42,0	38,5
		8-9	28,0	25,5

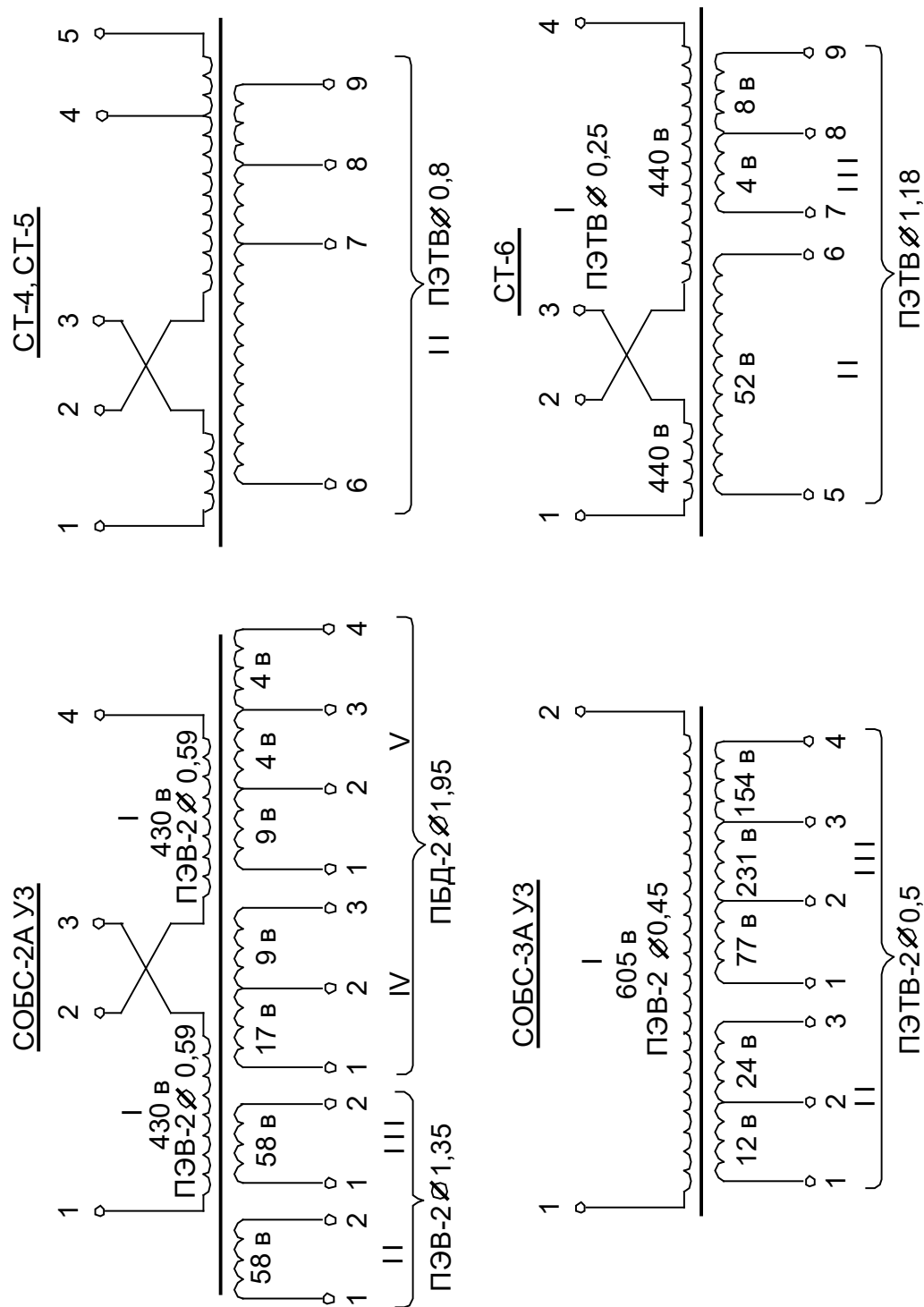


Рисунок 6.3 – Схеми з'єднань обмоток сигнальних трансформаторів

Таблиця 6.11 – Габаритні розміри і маса сигнальних трансформаторів

Тип трансформатора	Маса, кг	Габаритні розміри, мм
СТ-4	1,7	110x81x94
СТ-5	2,6	129x81x94
СТ-6	2,9	135x81x94
СОБС-2А	7,0	148x124x144
СОБС-3А	3,05	135x81x94

6.5 Блоки живлення рейкових кіл БП, БПК, БРК

Призначення, конструктивні особливості

Блоки живлення рейкових кіл БРК, БПК, БП (далі – блоки) використовуються в станційних рейкових колах з фазочутливими приймачами на ділянках з електротягою постійного струму. Блок БРК застосовується для підключення колійного реле і подачі кодових сигналів АЛС із релейного кінця. Блок БПК служить для подачі живлення і кодових сигналів АЛС із живильного кінця. Блок БП застосовується на живильному кінці, з якого не передбачене кодування [1, 2].

Технічні характеристики

1. Електричні схеми блоків приведені на рис. 6.4. Живлення рейкових кіл здійснюється напругою 220 В частоти 25 Гц від перетворювачів напруги ПЧ50/25-300 (див. п. 12.11), для подачі кодових сигналів АЛС використовується мережа змінного струму 50 Гц напругою 220 В.

2. Електричні характеристики трансформаторів і дроселів, що входять у блоки, приведені в таблицях 6.12 і 6.13. Номінальні струми вторинних обмоток трансформаторів становлять: блок БП – 0,45 А, блок БРК – 0,6 А, блок БПК – 0,45 А (Т1) і 0,55 А (Т2).

3. Габаритні розміри і маса блоків приведені в табл. 6.14.

Таблиця 6.12 – Електричні характеристики

трансформаторів блоків БРК, БПК, БП

Позначення	Частота, Гц	Струм х.х., А	Напруги на виводах у режимі х.х., В				
			3-4	4-5	6-7	7-8	3-8
T1	50	0,035	47,3	23,7	6,75	3,47	81,2
T2	25	0,05	43	21	6	3	73
T3	50	0,035	32,2	16,1	4,6	2,3	55,2

Таблиця 6.13 – Електричні характеристики дроселів блоків БРК, БПК, БП

Позначення	Частота, Гц	Повний опір, Ом	Напруга, В, на виводах 5-6	Напруга, В, на виводах			
				7-8	13-14	14-15	13-15
L1	25	320	96	5,8	1,66	0,83	2,49
L2	25	160	48	3,1	0,9	1,07	1,96
L3	50	266	80	3,7	1,07	0,53	1,6
L4	50	350	105	6,8	0,96	0,98	2,94

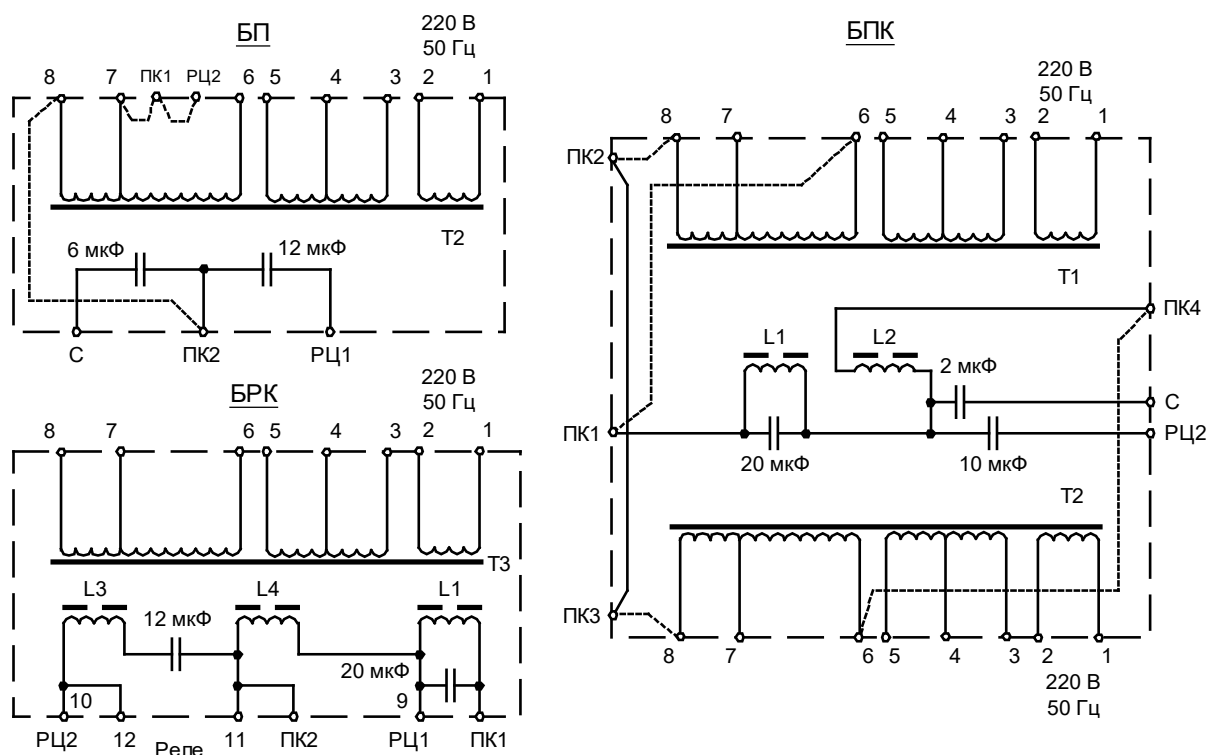


Рисунок 6.4 – Електричні схеми блоків БРК, БПК, БП
Таблиця 6.14 – Габаритні розміри і маса блоків

БРК, БПК, БП

Блок	БРК	БПК	БП
Габарити, мм	187x187x237	187x187x237	170x108x213
Маса, кг	11,2	11,7	4,6

6.6 Дросель-трансформатори ДТ-0,2 і ДТ-0,6

Призначення, конструктивні особливості

Дросель-трансформатори ДТ-0,2 і ДТ-0,6 призначені для роботи в складі апаратури рейкових кіл на ділянках з електротягою постійного струму [1]. Випускаються дросель-трансформатори ДТ-0,2-500, ДТ-0,6-500, розраховані на пропуск тягового струму по основній обмотці 500 А, і ДТ-0,2-1000, ДТ-0,6-1000, розраховані на пропуск тягового струму 1000 А.

Технічні характеристики

1. Варіанти схем з'єднання обмоток дросель-трансформаторів приведені на рис. 6.5. На цей час в експлуатації перебувають дросель-трансформатори різних років випуску, що відрізняються обмотувальними даними. ДТ-0,2-500 і ДТ-0,2-1000 із секційною додатковою обмоткою (рис. 6.5 а) може підключатися з різними коефіцієнтами трансформації. ДТ-0,6-500 і ДТ-0,6-1000 із секційною додатковою обмоткою (рис. 6.5 б) може підключатися з коефіцієнтами трансформації 15 і 38. Дросель-трансформатори ДТ-0,2 і ДТ-0,6, виконані за схемою рис. 6.5 в, мають фіксований коефіцієнт трансформації 3, 15, 17, 23, 38 або 40.

2. Магнітопроводи дросель-трансформаторів виконані з повітряним зазором. Асиметрія тягових струмів, що протікають у секціях основної обмотки, не повинна перевищувати: для ДТ-0,2-500 і ДТ-0,6-500 – 100 А; для ДТ-0,2-1000 і ДТ-0,6-1000 – 120 А.

3. Повний опір основної обмотки змінному струму 50 Гц при відсутності підмагнічування становить: для ДТ-0,2 – 0,2 Ом, для ДТ-0,6 – 0,6 Ом.

4. Габаритні розміри і маса дросель-трансформаторів приведені в табл. 6.15.

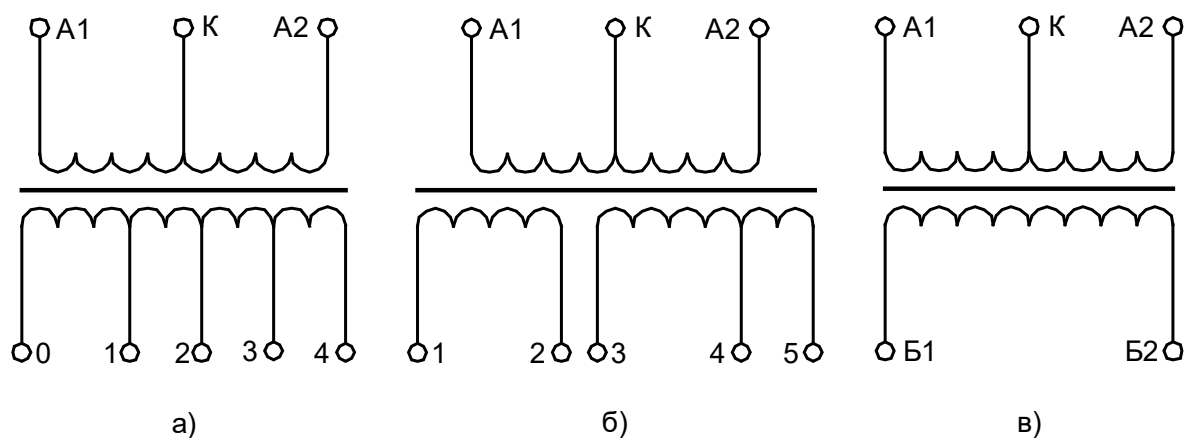


Рисунок 6.5 – Схеми з'єднання обмоток ДТ-0,2 і ДТ-0,6

Таблиця 6.15 – Габаритні розміри і маса ДТ-0,2 і ДТ-0,6

Тип ДТ	Габаритні розміри, мм	Маса без масла, кг	Об'єм масла, л
ДТ-0,2-500	600х400х380	115	18
ДТ-0,6-500	800х450х380	199	26
ДТ-0,2-1000	670х450х380	157	27
ДТ-0,6-1000	800х500х380	157	28

6.7 Дросель-трансформатори ДТ-1 і 2ДТ-1

Призначення, конструктивні особливості

Дросель-трансформатори ДТ-1 і 2ДТ-1 призначені для роботи в складі апаратури рейкових кіл на ділянках з електротягою змінного струму [1]. Випускаються дросель-трансформатори ДТ-1-150, 2ДТ-1-150 і ДТ-1-300, розраховані на пропуск тягового струму по основній обмотці відповідно 150 А і 300 А.

Дросель-трансформатори 2ДТ-1-150 являють собою розміщені в загальному корпусі два дросель-трансформатори відповідного типу. Середні виводи їх основних обмоток з'єднані між собою і виведені назовні через загальну клему. Для охолодження

обмоток у корпус дросель-трансформатора заливається трансформаторне масло.

Технічні характеристики

1. Схеми з'єднання обмоток дросель-трансформаторів показані на рис. 6.6. Коефіцієнт трансформації (відношення кількості витків додаткової (Б1-Б2) і основної (А1-А2) обмоток) дорівнює 3.

2. Магнітопроводи дросель-трансформаторів виконані без повітряного зазору. Асиметрія тягових струмів, що протікають у секціях основної обмотки, не повинна перевищувати 15 А.

3. Повний опір основної обмотки змінному струму при відсутності підмагнічування становить: на частоті 50 Гц – 1,0 Ом, на частоті 25 Гц – 0,5 Ом.

4. Габаритні розміри і маса дросель-трансформаторів приведені в табл. 6.16.

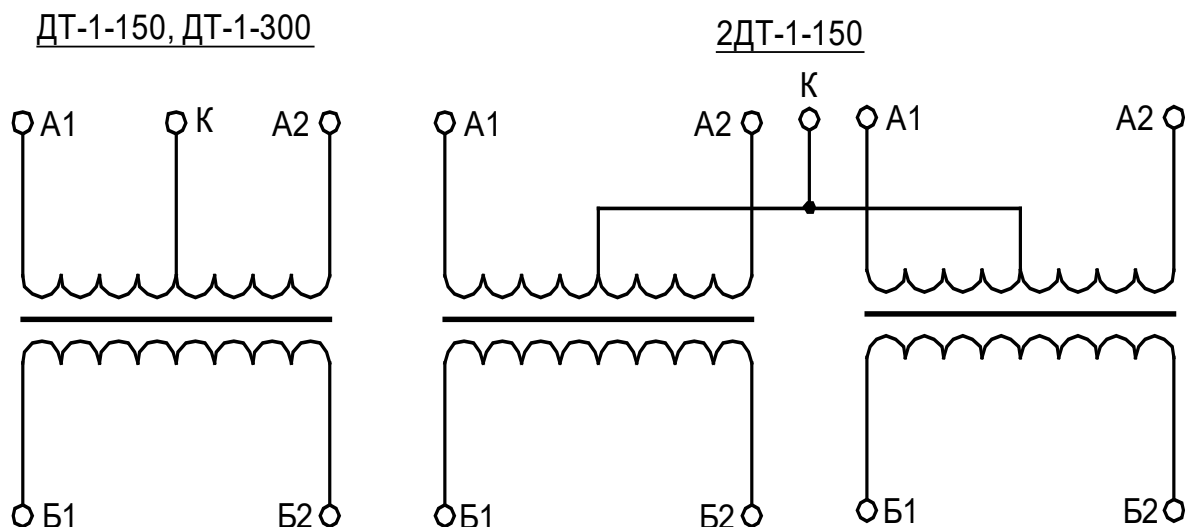


Рисунок 6.6 – Схеми з'єднання обмоток ДТ-1 і 2ДТ-1

Таблиця 6.16 – Габаритні розміри та маса ДТ-1 і 2ДТ-1

Тип ДТ	Габаритні розміри, мм	Маса без масла, кг	Об'єм масла, л
--------	-----------------------	--------------------	----------------

ДТ-1-150	500x300x320	51	6,5
2ДТ-1-150	480x480x315	88	10,0
ДТ-1-300	500x300x310	51	

7 ДРОСЕЛІ, РЕЗИСТОРИ, ФІЛЬТРИ

7.1 Реактори РОБС

Призначення, конструктивні особливості

Реактори (дроселі) РОБС призначені для роботи в рейкових колах змінного струму як обмежувальні опори [1, 2]. Розшифровка позначення: Р – реактор, О – однофазний, Б – броньовий, С – сухий.

Випускаються реактори типів РОБС-1А, РОБС-3А і РОБС-4А. Реактори мають одну обмотку і виконані на сердечниках з повітряним зазором.

Технічні характеристики

1. Електричні параметри реакторів РОБС приведені в табл. 7.1.

2. Габаритні розміри – 94 мм х 81 мм х 135 мм, маса – 3 кг.

Таблиця 7.1 – Електричні параметри реакторів РОБС

Тип реактора	Опір, Ом, при частоті, Гц		Напруга, В	Припустимий струм, А
	50	25		
РОБС-1А	0,74	—	10	13,5
РОБС-3А	45	—	135	3,0
РОБС-4А	2	1	6	3,0

7.2 Дросель захисний ДД

Призначення, конструктивні особливості

Дросель захисний ДД призначений для захисту від спрацювання повторювача колійного реле в схемі конденсаторного дешифратора [1, 2].

Технічні характеристики

1. Опір обмотки постійному струму – 25 Ом.
2. Повний опір змінному струму частотою 50 Гц при напрузі 10 В – не менше 4000 Ом.
3. Габаритні розміри – 61 мм х 80 мм х 90 мм, маса – 1,1 кг.

7.3 Резистори малогабаритні РМР-1, РМН-1

Призначення, конструктивні особливості

Резистори малогабаритні РМР-1 (регульовані) і РМН-1 (нерегульовані) застосовуються в електричних колах пристроїв СЦБ [1, 2]. Виконані з константового дроту, намотаного на порцелянових ізоляторах.

Технічні характеристики

1. Електричні параметри резисторів приведені в табл. 7.2.
2. Габаритні розміри – 146 мм х 135 мм х 132 мм, маса – 1 кг.

Таблиця 7.2 – Електричні параметри резисторів РМР-1, РМН-1

Тип резистора	РМР-1	РМН-1	
Номинальний опір, Ом	1,1	1,1	2,2
Номинальний струм, А	10	10	10
Гранична напруга, В	11	11	22
Номинальна потужність, Вт	110	110	220

7.4 Резистори 7156 і 7157

Призначення, конструктивні особливості

Резистори 7156 і 7157 застосовуються в електричних колах пристроїв СЦБ [1, 2]. Виконані з константового дроту, намотаного на порцелянових ізоляторах (7156) або на порцеляновій основі (7157).

Технічні характеристики

1. Електричні параметри резисторів приведені в табл. 7.3.
2. Габаритні розміри резисторів 7156 – 232 мм х 45 мм х 212 мм, маса – 1,4 кг (опір 6 Ом) і 1,8 кг (опір 2,2 Ом).
3. Габаритні розміри резисторів 7157 – 130 мм х 85 мм х 25 мм, маса – 0,4 кг (регульовані), 0,33 кг (нерегульовані).

Таблиця 7.3 – Електричні характеристики резисторів 7156 і 7157

Тип резистора	Опір, Ом	Номінальний струм, А	Положення движка
Регульований 7156	2,2	10	Притиснутий у крайньому положенні
	6	3,3	Притиснутий у крайньому положенні
Регульований 7157	0,6	5	Притиснутий у крайньому положенні
	1,2	3	Піднятий
	14	1	Притиснутий у крайньому положенні
	40	0,5	Притиснутий у крайньому положенні
	100	0,3	Притиснутий у крайньому положенні
	400	0,2	Піднятий
Нерегульований 7157	13±0,1	1	–
	19,5±0,15	1	–
	200±4	0,25	–

Особливості експлуатації

Резистор 7157 опором 14 Ом має обмежник, що забезпечує невиведений опір 2 Ом. При знятому обмежнику значення невиведеного опору не більше 0,5 Ом. На інших резисторах установлені мінімальні обмежники для запобігання замикання движка із клемними болтами.

7.5 Блок захисний штепсельний ЗБ-ДСШ

Призначення, конструктивні особливості

Блок захисний штепсельний ЗБ-ДСШ (далі – блок) призначений для захисту колійних реле ДСШ-12 і ДСШ-13 від завад частотою 50 Гц при живленні рейкових кіл струмом частотою 25 Гц [1, 2]. Блок виконаний у корпусі реле НШ.

Технічні характеристики

1. Електрична схема блока приведена на рис. 7.1. Блок підключається паралельно до колійного реле клемми 1-4.

2. При подачі на клеми 1-4 напруги 10 В частотою 50 Гц значення напруг на дроселі та конденсаторах блока повинні відрізнятися не більше ніж на 3 В. Добротність блока – не менше 11.

3. Габаритні розміри – 82 мм х 203 мм х 230 мм, маса – 0,7 кг.

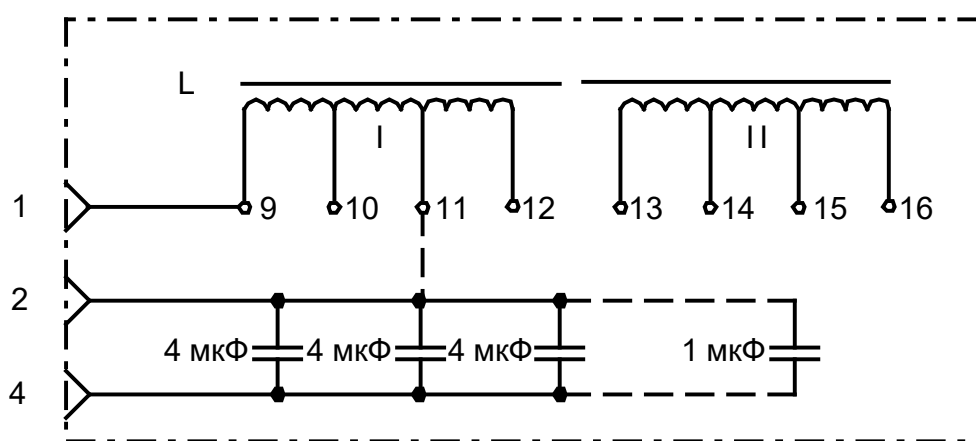


Рисунок 7.1 – Електрична схема блока ЗБ-ДСШ

7.6 Захисний блок-фільтр ЗБФ-1

Призначення, конструктивні особливості

Захисний блок-фільтр ЗБФ-1 (далі – блок) призначений для обмеження напруги на імпульсному колійному реле в рейкових колах кодового автоблокування [1, 2]. Блок виготовляється у нештепсельному виконанні.

Технічні характеристики

1. Електрична схема блока приведена на рис. 7.2.
2. Опір фільтра (клеми 1-6) змінному струму 20 мА частотою 50 Гц повинен бути не більше 70 Ом.
3. Опори фільтра (клеми 1-6) на різних частотах при струмі 6 мА повинні відповідати даним табл. 7.4.
4. Опори захисного дроселя (клеми 1-2) при різних напругах змінного струму частотою 50 Гц повинні відповідати даним табл. 7.5.
5. Габаритні розміри – 235 мм х 80 мм х 152 мм, маса – 2,8 кг.

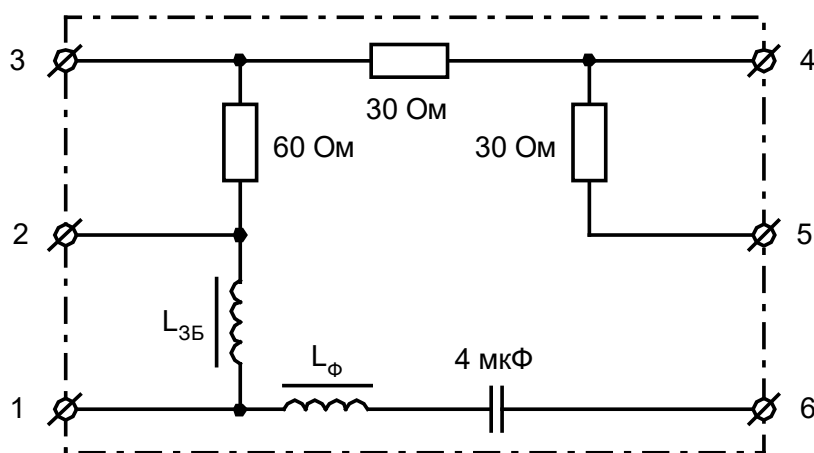


Рисунок 7.2 – Електрична схема ЗБФ-1

Таблиця 7.4 – Опори фільтра ЗБФ-1

Частота, Гц	100	150	200	300	400
Опір, Ом	1000	1600	2500	4000	5200

Таблиця 7.5 – Опори захисного дроселя ЗБФ-1

Напруга, В	14	8	6	3,5
Опір, Ом	20	200	2000	4000

7.7 Блок захисного фільтра РЗФШ-2

Призначення, конструктивні особливості

Блок захисного фільтра РЗФШ-2 (далі – блок) призначений для захисту колійних реле в однопоточкових рейкових колах від впливу тягового струму [1, 2]. Блок виконаний у корпусі реле НМШ.

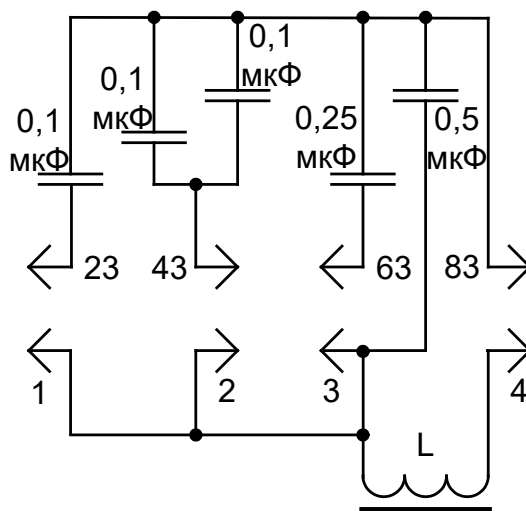


Рисунок 7.3 – Електрична схема РЗФШ-2

Технічні характеристики

1. Електрична схема блока приведена на рис. 7.3.
2. Опір дроселя постійному струму $(65 \pm 6,5)$ Ом.
3. Повний опір дроселя змінному струму 10 мА частотою 50 Гц становить (4600 ± 460) Ом.
4. Габаритні розміри – 87 мм х 112 мм х 210 мм, маса – 1,1 кг.

7.8 Фільтр колійний ФП-25

Призначення, конструктивні особливості

Фільтр колійний ФП-25 (далі – фільтр) призначений для захисту імпульсних колійних реле в рейкових колах змінного струму частотою 25 Гц від впливу тягового струму [1, 2].

Технічні характеристики

1. Електричні характеристики фільтра приведені в табл. 7.6.
2. Габаритні розміри – 297 мм х 197 мм х 160 мм, маса – 10 кг.

Таблиця 7.6 – Електричні характеристики ФП-25

Частота, Гц	Струм на вході (1-2), мА	Напруга, В, не більше	
		на вході (1-2)	на виході (3-4)
25	не більше 32	6,2	3,7
50	550	–	0,4
100, 150, 250	150	–	0,2

8 ПРИЛАДИ ЗАХИСТУ

8.1 Розрядники вентильні низьковольтні РВНН і РВНШ

Призначення, конструктивні особливості

Розрядники вентильні низьковольтні багаторазової дії РВНН і РВНШ призначені для захисту пристроїв СЦБ від перенапруг, що виникають при атмосферних розрядах, і перенапруг в електричних колах з напругою до 250 В [1, 2]. Випускаються розрядники ножові РВНН-250 і штепсельні РВНШ-250 і РВНШ-250-1.

Технічні характеристики

1. Пробивна напруга змінного струму частотою 50 Гц при температурі плюс 20°C становить (850 ± 150) В.
2. Опір ізоляції між електродами – не менше 1000 МОм.
3. Струм витоку резистора РНК-2У2 при напрузі 20 В – (15 ± 5) мА.
4. Габаритні розміри РВНШ-250 – 85 мм х 65 мм х 25 мм, маса – 0,13 кг; габаритні розміри РВНН-250 – 58 мм х 48 мм х 25 мм, маса – 0,075 кг.

8.2 Вирівнювачі оксидно-цинкові ВОЦШ-110, ВОЦШ-220

Призначення, конструктивні особливості

Вирівнювачі оксидно-цинкові штепсельні ВОЦШ-110 і ВОЦШ-220 призначені для захисту напівпровідникової апаратури СЦБ від перенапруг в електричних колах з напругами відповідно 110 В і 220 В змінного струму частотою 50 Гц [1, 2]. У вирівнювачах застосовуються варистори СН2-2Б.

Технічні характеристики

1. Струми витоку при номінальній робочій напрузі: для ВОЦШ-110 – не більше 0,2 мА, для ВОЦШ-220 – не більше 1 мА.

2. Залишкова напруга при струмі 2000 А: для ВОЦШ-110 – не більше 1000 В, для ВОЦШ-220 – не більше 800 В.
3. Опір ізоляції між електродами – не менше 50 МОм.
4. Припустима потужність розсіювання – 1,5 Вт.
5. Габаритні розміри – 50 мм х 25 мм х 58 мм, маса – 0,062 кг.

8.3 Вирівнювачі оксидно-цинкові ВОЦН

Призначення, конструктивні особливості

Вирівнювачі оксидно-цинкові з ножовими виводами ВОЦН призначені для захисту апаратури СЦБ від імпульсних перенапруг в електричних колах змінного і постійного струму [1, 2].

Вирівнювачі ВОЦН-24 і ВОЦН-36 застосовуються для захисту апаратури рейкових кіл на ділянках з автономною тягою. Вирівнювачі ВОЦН-110, ВОЦН-220 і ВОЦН-380 застосовуються для захисту кіл живлення, вводу-виводу та апаратури рейкових кіл.

Технічні характеристики

1. Електричні характеристики вирівнювачів приведені в табл. 8.1.
2. Струм витоку при максимальній робочій напрузі постійного струму не перевищує 0,1 мА, змінного струму – 0,3 мА.
3. Опір ізоляції між електродами – не менше 500 МОм.
4. Габаритні розміри – 85 мм х 75 мм х 19 мм, маса – 0,25 кг.

Таблиця 8.1 – Електричні характеристики вирівнювачів ВОЦН

Параметр	ВО- ЦН-24	ВО- ЦН-36	ВО- ЦН- 110	ВО- ЦН- 220	ВО- ЦН- 380
Максимальна робоча напруга постійного струму, В	40	40	250	350	600
Максимальна робоча напруга змінного струму, В	28	40	150	250	420

Параметр	ВО- ЦН-24	ВО- ЦН-36	ВО- ЦН- 110	ВО- ЦН- 220	ВО- ЦН- 380
Залишкова напруга, В, при впливі імпульсу струму тривалістю $(16 \pm 3,2)$ мкс при тривалості фронту $(6,4 \pm 2)$ мкс і амплітудою (2000 ± 300) А	—	—	700	1000	1700
(5000 ± 500) А	700	800	—	—	—

8.4 Розрядник керамічний вентильний РКВН-250

Призначення, конструктивні особливості

Розрядник керамічний вентильний з ножовими виводами РКВН-250 призначений для заміни розрядника РВНШ-250 у колах захисту живлення з потужністю трансформатора до 10 кВ·А та в колах вводу-виводу [1, 2].

Технічні характеристики

1. Пробивна напруга змінного струму частотою 50 Гц – від 600 В до 1150 В, імпульсна пробивна напруга – не більше 2200 В.
2. Залишкова напруга не більше 1400 В.
3. Маса залежно від комплектації – від 0,065 кг до 0,150 кг.

8.5 Розрядники керамічні РКН-600 і РКН-900

Призначення, конструктивні особливості

Розрядники керамічні з ножовими виводами РКН-600 і РКН-900 призначені для захисту кіл змінного струму з напругою до 250 В і постійного струму з напругою до 120 В від імпульсних перенапруг [1, 2].

Розрядник РКН-600 застосовується для захисту кіл живлення при потужності трансформатора до 4 кВ·А, у ньому використаний захисний некерований розрядник Р-97. Розрядник РКН-900 застосовується для захисту лінійних і кодових кіл, у ньому використаний захисний некерований розрядник Р111А.

Технічні характеристики

1. Електричні характеристики розрядників приведені в табл. 8.2.
2. Опір ізоляції між електродами – не менше 500 МОм.
3. Габаритні розміри – 85 мм х 75 мм х 19 мм, маса – 0,35 кг.

Таблиця 8.2 – Електричні характеристики розрядників РКН-600 і РКН-900

Параметр	РКН-600	РКН-900
Статична напруга пробою, В	500 – 800	700 – 1150
Динамічна напруга пробою, В, при швидкості наростання (1000±200) В/мкс	2000	2000
Кількість поодиноких імпульсів струму експонентної форми тривалістю (20±2) мкс і тривалістю фронту (8±1) мкс при амплітуді імпульсів (20000±2000) А (10000±1000) А	20 –	– 10
Кількість пачок імпульсів змінного струму частотою 50 Гц із тривалістю пачки (1±0,1) с і частотою повторення не більше 0,33 пачки/хв при амплітуді імпульсів (50±5) А (10±1) А	10 –	– 10

8.6 Вимикачі автоматичні багаторазової дії АВМ-2

Призначення, конструктивні особливості

Вимикачі АВМ-2 призначені для захисту лінійних трансформаторів автоблокування від перевантаження та струму короткого замикання [1, 2]. Вимикання електричного кола забезпечується розмиканням контактів термоелемента при його нагріванні. Після остигання термоелемента коло повторно замикається.

Технічні характеристики

1. Вимикачі АВМ-2 випускаються для роботи в колах змінного струму частотою 50 Гц із напругою 220 В на номінальні струми 3 А; 5 А; 7,5 А; 10 А і 15 А. Електричні характеристики вимикачів приведені в табл. 8.3.

2. Максимальний комутований струм становить 75 А.

3. Габаритні розміри – 105 мм х 70 мм х 64 мм, маса – 0,27 кг.

Таблиця 8.3 – Електричні характеристики вимикачів АВМ-2

Номінальний струм вимикача, А, при температурі плюс 45 °С	3	5	7,5	10	15
Споживана потужність, Вт	1,2	2	1,5	3	5
Припустимий струм навантаження, А, при температурі плюс 20 °С	3,9	7	10,5	14	18

8.7 Запобіжники

Призначення, конструктивні особливості

Запобіжники призначені для захисту кіл у пристроях СЦБ при напругах постійного струму до 250 В і змінного струму до 380 В [1, 2]. Випускаються запобіжники типу 20871 – бананові штепсельні порцелянові на двоштирній клемі; типу 20876 і 20872 – бананові штепсельні пластмасові на цоколі, відповідно з контролем і без контролю перегорання; типу 24714 і 24768 – відповідно з контролем і без контролю перегорання.

Технічні характеристики

1. Електричні характеристики запобіжників приведені в табл. 8.4.

2. Габаритні розміри і маса запобіжників приведені в табл. 8.5.

Таблиця 8.4 – Характеристики запобіжників

Номінальний струм, А	Струм, А		Діаметр плавкої вставки, мм	Активний опір плавкої вставки, Ом
	граничний	плавлення		
1	2	3	4	5
Бананові на клемі 20871				
0,3*	0,45	0,6...0,65	0,05	9
0,4*	0,6	0,9...0,95	0,065	5
0,5	0,75	1,3...1,45	0,05	0,325
1	1,5	2...2,3	0,07	0,165
2	3	4...4,6	0,13	0,048
3	4,5	5,1...6,9	0,17	0,034
5	7,5	10...11,5	0,21	0,0216
6	9	10,2...11,8	0,24	0,0177
7,5	11,25	15,5...17	0,25	0,013
10	15	20...23	0,35	0,01
15	22,5	30...34,5	0,44	0,0064
20	30	40...46	0,51	0,0046
30	45	60...69	0,6	0,004
Бананові на цоколі 20876				
0,5*	0,75	1...1,3	0,07	6,55
1*	1,5	2...2,3	0,14	1,85
2	3	4...4,6	0,11	0,085
3	4,5	6...6,9	0,14	0,0524
5	7,5	10...11,5	0,2	0,0257
6	9	12...13,5	0,23	0,0195
10	15	20...23	0,31	0,0107

Номинальний струм, А	Струм, А		Діаметр плавкої вставки, мм	Активний опір плавкої вставки, Ом
	граничний	плавлення		
1	2	3	4	5
15	22,5	30...34,5	0,42	0,0081
Бананові на цоколі 20872				
0,3*	0,45	0,75...0,8	0,06	7,3...9,5
24714, 24768				
0,3*	0,45	0,6...0,65	0,05	
0,5*	0,75	1...1,3	0,09	
1*	1,5	2...2,3	0,14	
2	3	4...4,6	0,1	
3	4,5	6...6,9	0,125	
5	7,5	10...11,5	0,18	
6	9	12...13,5	0,2	
10	15	20...23	0,28	
15	22,5	30...34,5	0,355	

Примітка. * Плавкі вставки виготовлені з константанового дроту, решта – з мідного марки МТ.

Таблиця 8.5 – Габаритні розміри і маса запобіжників

Тип	Габаритні розміри, мм	Маса, кг
20871	87x24x68	0,16
20876	68x24x75	0,1
20872	68x24x70	0,08
24714, 24768	19x67x73	0,06

8.8 Сигналізатори заземлення індивідуальні СЗИ (СЗИУ)

Призначення, конструктивні особливості

Сигналізатори заземлення індивідуальні СЗИ (далі – сигналізатори) призначені для безперервного контролю опору ізоляції відносно землі джерел живлення постових і польових пристроїв СЦБ [1]. Конструктивно виконані в корпусі реле НМШ.

Технічні характеристики

1. Випускаються два типи сигналізаторів – СЗИ1 (СЗИ1У) і СЗИ2 (СЗИ2У), параметри контрольованих джерел для яких приведені в табл. 8.6.

2. Сигналізатори живляться від джерела змінної напруги (220 ± 22) В, споживаний струм при номінальній напрузі – не більше 40 мА.

3. Чутливість сигналізатора в нормальних кліматичних умовах при номінальній напрузі живлення і контрольованого джерела 220 В становить (220 ± 11) кОм.

4. Струм витоку на землю, створюваний сигналізатором, повинен бути не більше 1 мА для контрольованих джерел змінного струму та не більше 0,8 мА для джерел постійного струму.

5. Час спрацювання сигналізатора при контролі джерела 220 В та підключенні опору витоку 190 кОм становить: у несповільненому режимі – 0,2 с, у сповільненому режимі – 2,2 с. Час неспрацювання в несповільненому режимі – не менше 0,9 с.

6. Габаритні розміри – 200 мм х 87 мм х 112 мм, маса – 1,35 кг.

Таблиця 8.6 – Електричні характеристики сигналізаторів заземлення СЗИУ

Тип	Контрольоване джерело	Припустимі відхилення напруги, В	Струм витоку, мА									
			0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
			Опір ізоляції, кОм									
СЗИ1У	~ 220 В	198.....242	1400	600	320	200	110	60	15	–	–	–
	~ 24 В	19...24	740	310	168	979	55	26	6	–	–	–

	= 24 В	21,6...26,4	–	620	360	240	165	115	78	52	32	15
СЗИ2У	= 220 В	198.....242	850	330	130	46	–	–	–	–	–	–
	= 60 В	54...66	230	95	45	20	6	–	–	–	–	–
	= 48 В	43,2...52,8	180	75	37	18	6	–	–	–	–	–

8.9 Сигналізатори заземлення індивідуальні цифрові СЗИЦ

Призначення, конструктивні особливості

Сигналізатори заземлення індивідуальні цифрові СЗИЦ (далі – сигналізатори) призначені для оцінки рівня ізоляції за допомогою цифрового індикатора та контролю критичного опору ізоляції електричної мережі [19]. Виготовляються у двох конструктивних виконаннях – СЗИЦН (у корпусі реле НМШ) і СЗИЦР (у корпусі реле РЭЛ).

Технічні характеристики

1. Сигналізатори живляться від джерела змінної напруги (220±22) В, споживаний струм – не більше 10 мА. Схема підключення сигналізатора приведена на рис. 8.1.

2. Напруги контрольованих джерел:

– дві градації номінальної напруги змінного струму 220 В і 24 В;

– чотири діапазони напруги постійного струму: 5 В – 17 В, 17 В – 31 В, 31 В – 71 В і 71 В – 245В.

3. Номінальні пороги спрацьовування (чутливості до опору ізоляції):

– (14±1,4) кОм для джерела 5 В – 17 В постійного струму;

– (28±2,8) кОм для джерела 17 В – 31 В постійного струму і 24 В змінного струму;

– (60±6,0) кОм для джерела 31 В – 71 В постійного струму;

– (220 ± 22) кОм для джерела 71 В – 245 В постійного струму і 220 В змінного струму.

Настроювання сигналізатора для контролю конкретного джерела здійснюється в умовах РТД установленням перемичок на платі.

4. Час спрацьовування сигналізатора при підключенні опору витoku значенням 0,9 від мінімальної величини встановленого порога чутливості, становить 1,5 с – 2,0 с. При встановленій перемичці 42-81 час спрацьовування не більше 0,25 с. Сигналізатор зберігає інформацію про спрацьовування протягом 40 с після відключення живлення.

5. Сигналізатор містить цифровий індикатор, який дозволяє оцінювати струм витoku в десятих частках міліампера цифрами від 0 до 9 (див. табл. 8.7). При зниженні опору ізоляції нижче мінімального значення встановленого порога чутливості цифра на індикаторі починає мигати.

6. Сигналізатор забезпечує роботу дистанційної сигналізації про спрацьовування або відсутність приладу в розетці. Напряга живлення приладів дистанційної сигналізації не більше 32 В, споживаний струм не більше 0,2 А.

7. Маса сигналізатора – не більше 1,3 кг.

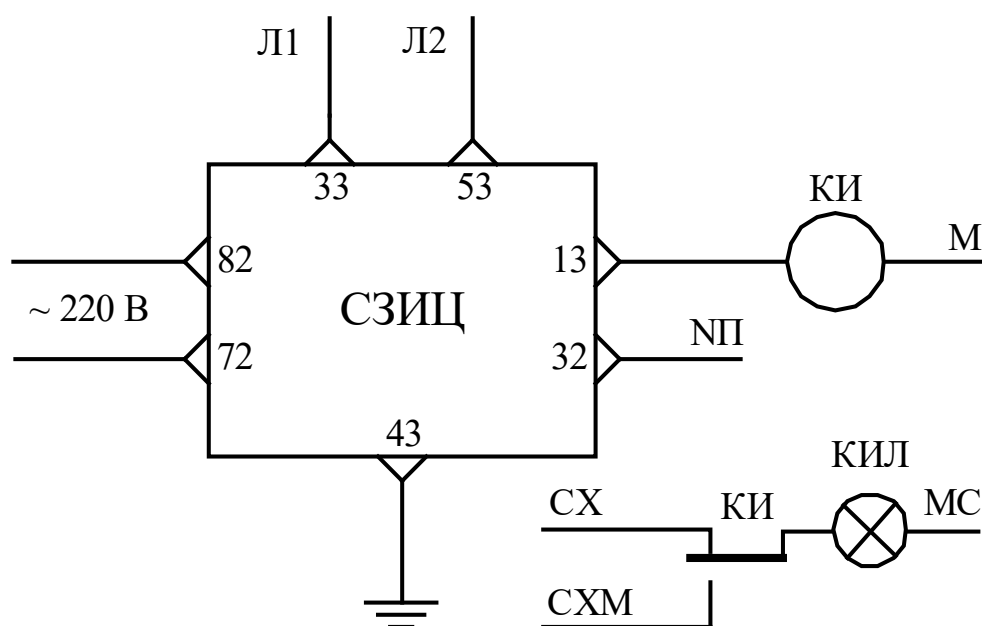


Рисунок 8.1 – Схема підключення сигналізатора СЗІЦ

Таблиця 8.7 – Показання цифрового індикатора СЗІЦ залежно від опору ізоляції

Напруга джерела, В	Показання цифрового індикатора									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Мінімальний опір ізоляції, кОм									
6	∞-60	75-30	37-20	25-15	19-12	15-10	12-9	11-7	9-6	8-0
12	∞-120	150-60	75-40	50-30	37-24	30-20	25-17	21-15	19-13	16-0
14	∞-140	175-70	87-47	59-35	44-28	35-23	29-20	25-18	22-16	20-0
24	∞-240	300-120	150-80	100-60	75-48	60-40	50-34	42-30	37-27	34-0
28	∞-280	350-140	175-93	117-70	87-56	70-47	59-40	50-35	44-31	39-0
48	∞-480	600-240	300-160	200-120	150-96	120-80	100-69	87-60	75-53	67-0
60	∞-600	750-300	375-200	250-150	187-120	150-100	125-86	107-75	94-67	84-0
110	∞-1110	1375-550	687-367	459-275	344-220	275-183	229-157	197-138	172-122	152-0
220	∞-2200	2750-1100	1375-734	917-550	687-440	550-337	422-314	392-275	344-244	305-0

Особливості експлуатації

Сигналізатори можуть використовуватися на панелях живлення ЕЦ замість СЗІ та СЗІУ без переробки схеми підключення. У цьому випадку міліамперметр і перемикач, установлені на панелі для вимірювання струмів витoku, не використовуються.

Клему 43 сигналізатора рекомендується підключати через тумблер до контуру заземлення поста ЕЦ або до заземленого корпусу релейної шафи. При необхідності перевірки ізоляції мережі за допомогою мегомметра коло заземлення сигналізатора треба

відключити тумблером. Якщо при цьому в контрольованій мережі є опір витоку нижче граничного значення, сигналізатор на час перевірки повинен бути вилучений з розетки.

При контролі кіл живлення електродвигунів стрілочних електроприводів з часом переведення менше 2 с необхідно встановити перемичку між клемами 42-81 сигналізатора.

При першому включенні сигналізатор входить у режим самотестування, при цьому протягом 10 с – 15 с на індикаторі спостерігається послідовне відображення цифр від 9 до 0, після чого сигналізатор переходить у робочий режим.

Для перевірки сигналізатора на робочому місці натискається кнопка скидання на час не менше 4 с. При цьому на індикаторі з'являється літера «Н». Після відпускання кнопки відновлюється вимірювання реального струму витоку.

Відображення на індикаторі крапки одночасно із цифрою означає зміну напруги контрольованого джерела. При цьому опір ізоляції не вимірюється. Якщо напруга контрольованого джерела нижче норми, на індикаторі відображається буква «П».

Миготіння індикатора означає, що контрольоване джерело мало або має опір ізоляції нижче порога чутливості. Якщо опір ізоляції відновлений, то після натискання кнопки скидання, до появи на індикаторі букви «Н» і відпускання кнопки, індикатор не повинен мигати.

8.10 Сигналізатори заземлення С31, С32, С33

Призначення, конструктивні особливості

Сигналізатори заземлення С31, С32, С33 (далі – сигналізатори) призначені для безперервного контролю опору ізоляції пристроїв СЦБ із можливістю вимірювання опору ізоляції кожного контрольованого кола [1].

Технічні характеристики

1. Випускаються три типи сигналізаторів для різних галузей застосування: С31 (ЕЦ великих станцій), С32 (автоблокування та ЕЦ малих станцій) і С33 (гіркова автоматична централізація).

2. Сигналізатори живляться від джерела змінної напруги 220 В $\pm$ 15% частотою 50 Гц. Споживана потужність 20 В А.

3. При опорі ізоляції контрольованої мережі нижче норми (1000 Ом на 1 В напруги мережі) сигналізатор повинен увімкнути червону лампочку і дзвінок при величині струму, зазначений в табл. 8.8. Для джерел постійного струму в таблиці зазначено два значення чутливості: перше число показує опір ізоляції мінусового полюса при спрацьовуванні сигналізатора, коли опір ізоляції іншого полюса нескінченно великий; друге число відноситься до ізоляції плюсового полюса за тих самих умов.

4. Габаритні розміри – 450 мм х 314 мм х 265 мм, маса – 18 кг.

Таблиця 8.8 – Електричні характеристики сигналізаторів заземлення СЗ

Тип	Контрольоване джерело	Струм спрацьовування, мА	Чутливість, кОм
СЗ1	= 220 В	0,4	220/220
	= 24 В	1,0	24/48
	~ 220 В	0,4	220
	~ 220 В	0,4	220
	~ 220 В	0,4	220
	~ 24 В	1,0	24
СЗ2	= 60 В	0,8	60/135
	= 60 В	0,8	60/135
	= 24 В	1,0	24/48
	= 24 В	1,0	24/48
	~ 24 В	1,0	24
	~ 12 В	1,0	12
СЗ3	= 220 В	0,4	220/220
	= 24 В	1,0	24/48
	= 24 В	1,0	24/48
	~ 220 В	0,4	220
	~ 220 В	0,4	220
	~ 24 В	1,0	24

8.11 Сигналізатор заземлення СЗМ

Призначення, конструктивні особливості

Сигналізатор заземлення СЗМ (далі – сигналізатор) призначений для безперервного контролю опору ізоляції пристроїв СЦБ [1]. Конструктивно виконаний у корпусі реле ДСШ.

Технічні характеристики

1. Сигналізатор живиться від джерела змінної напруги $220\text{ В} \pm 10$. Споживаний струм 50 мА.

2. Види контрольованих джерел і електричні параметри сигналізатора приведені в табл. 8.9. Для джерела постійного струму в таблиці зазначено два значення чутливості: перше число показує опір ізоляції плюсового полюса при спрацьовуванні сигналізатора, коли опір ізоляції іншого полюса нескінченно великий; друге число відноситься до ізоляції мінусового полюса за тих самих умов.

3. Час спрацьовування сигналізатора при зниженні опору ізоляції джерела до 20 кОм становить 1 с - 3 с.

4. Габаритні розміри – 225 мм х 134 мм х 201 мм, маса – 3,5 кг.

Таблиця 8.9 – Електричні характеристики сигналізатора заземлення СЗМ

Вид джерела	Межі зміни напруги, В	Призначення	Струм витоку, мА	Чутливість, кОм
= 220 В	198...242	робочі кола стрілок	3,0	220±44
~ 220 В		світлофори, рейкові кола, контрольні кола стрілок		
~ 220 В				
~ 220 В				
~ 220 В				
~ 220 В				
~ 24 В	16...25	лампи табло	1,0	23
= 24 В	21,6...28,0	реле	0,5	24±1,2/38±4,8

9 РЕЛЕ

9.1 Реле малогабаритні

Призначення, конструктивні особливості

Реле малогабаритні призначені для забезпечення схемних залежностей у пристроях залізничної автоматики. Можуть випускатися в штепсельному і нештепсельному виконаннях [1, 2].

Розшифровка умовних позначень реле:

НМШ, АНШ – нейтральні малогабаритні штепсельні;
НМВШ, АНВШ – те ж, з випрямним елементом;
НМШМ, АНШМ – нейтральні малогабаритні повільнодіючі;
НМШТ, АНШТ – те ж, з термoeлементом;
НМПШ – нейтральне малогабаритне пускове штепсельне;
ПМПуШ – поляризоване малогабаритне пускове штепсельне з посиленними контактами;
КМШ – комбіноване малогабаритне штепсельне;
ИМШ – імпульсне малогабаритне штепсельне (поляризоване);
ИМВШ – те ж, з випрямним елементом;
ОМШ, АОШ – нейтральні малогабаритні вогневі штепсельні;
ОМШМ – те ж, повільнодіючі;
АШ, АПШ, АСШ – нейтральні малогабаритні аварійні штепсельні.

У позначеннях нештепсельних реле відсутня буква Ш.

Перша цифра після літерного позначення вказує тип контактно́ї системи: 1 – вісім перемикаючих контактів; 2 – чотири перемикаючих; 3 – два перемикаючих і два фронткових; 4 – чотири перемикаючих і чотири фронткових. Число після цифри позначає сумарний опір обмоток постійному струму (якщо обмотки мають різні опори, їх указують через дробову рису).

Як вихідне для нейтральних малогабаритних реле використовується основа НМШ1 на 8 контактних груп. Розташування і нумерація виводів цієї основи приведені на рис. 9.1. Нейтральні контакти нумеруються двома цифрами, перша з яких указує номер контактної трійки, а друга – вид контакту: 1 – загальний, 2 – фронтковий, 3 – тильовий. Поляризовані контакти нумеруються

трьома цифрами, перша з яких указує номер контактного трійника, а друга – вид контакту: 11 – загальний, 12 – переведений, 13 – нормальний.

Малогабаритні реле з меншою кількістю контактів мають відповідно меншу кількість виводів, ніж НМШ1, але зі збереженням їхнього розташування і нумерації. Розташування і нумерація виводів реле АСШ, ОМШ, ОМШМ, АОШ приведені на рис. 9.2; реле ИМШ (ИР), ИМВШ, ПМПШ, КМШ – на рис. 9.3; НМВШ, АНВШ, АШ і АПШ – на рис. 9.4; реле НМШТ і АНШМТ – на рис. 9.5.

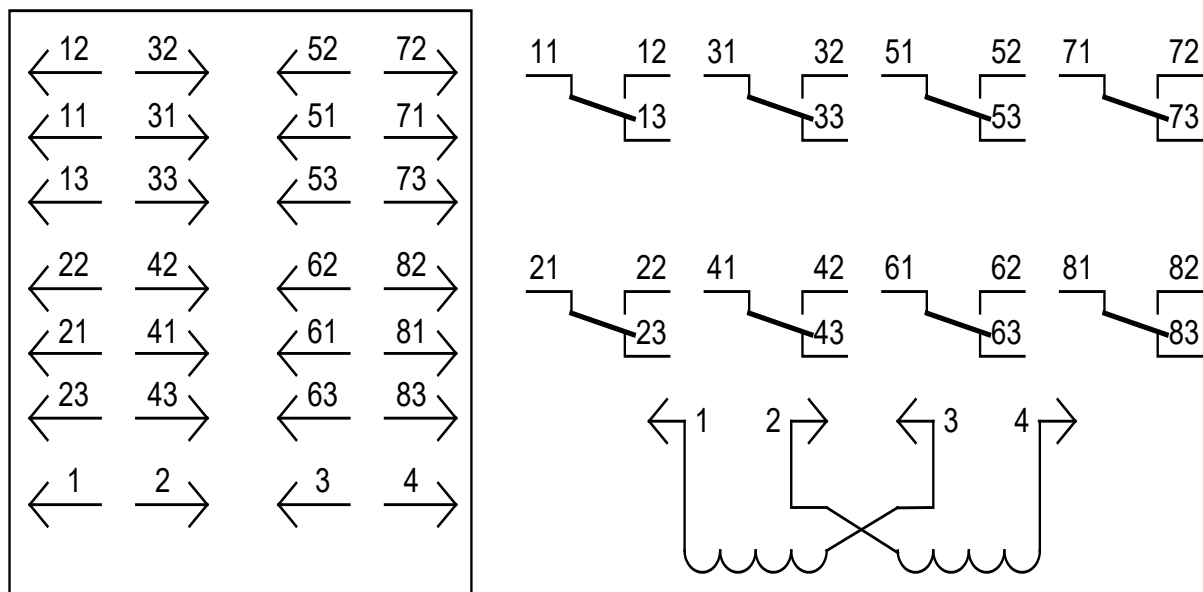


Рисунок 9.1 – Розташування і нумерація виводів нейтрального малогабаритного реле

Технічні характеристики

1. Електричні та часові характеристики малогабаритних реле приведені в таблицях 9.1 – 9.7.

2. Габаритні розміри – 210 мм х 112 мм х 87 мм, маса залежно від типу – 1,55 кг – 2,2 кг.

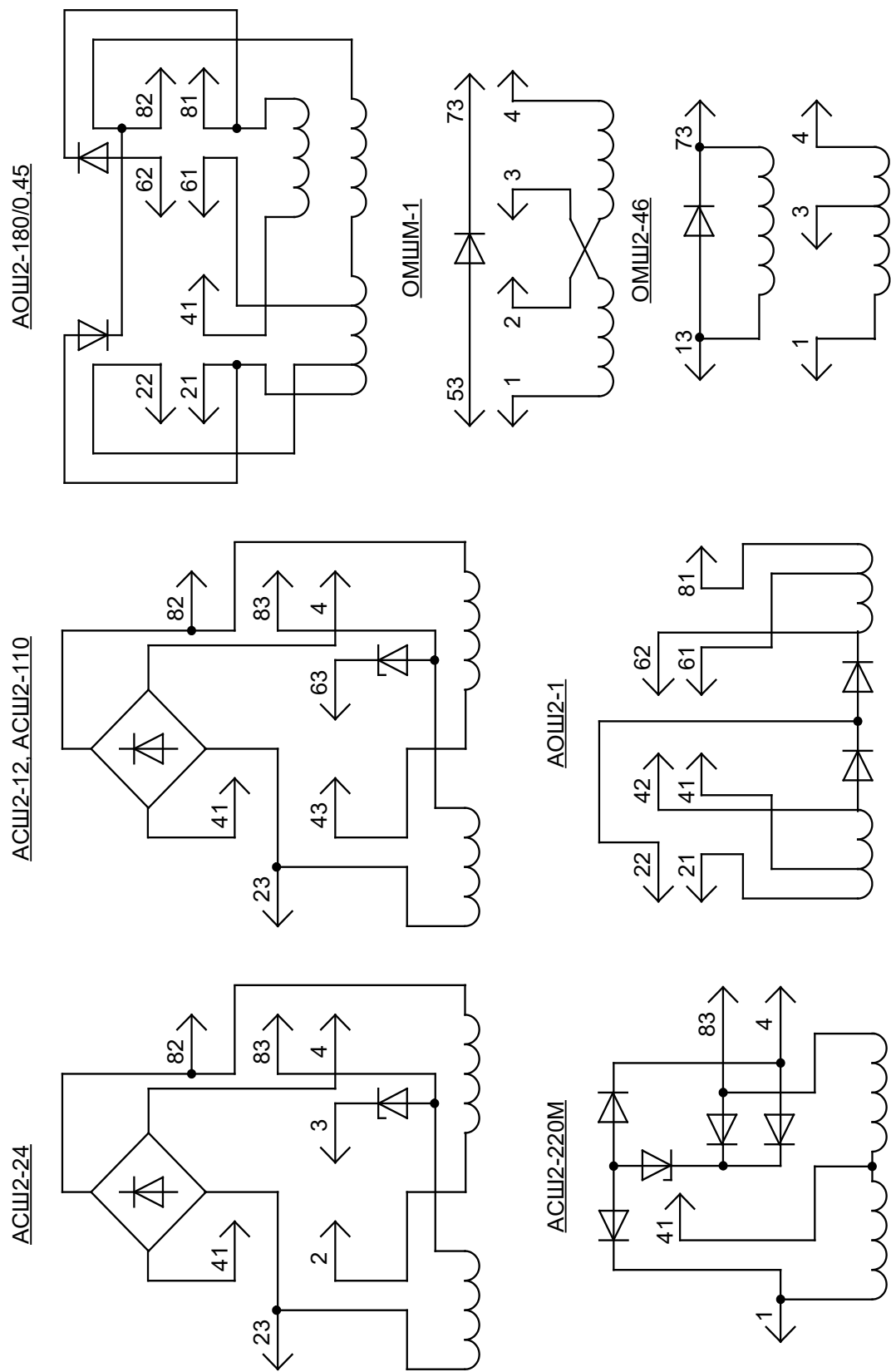


Рисунок 9.2 – Розташування і нумерація виводів реле АСШ, АОШ, ОМШ, ОМШМ

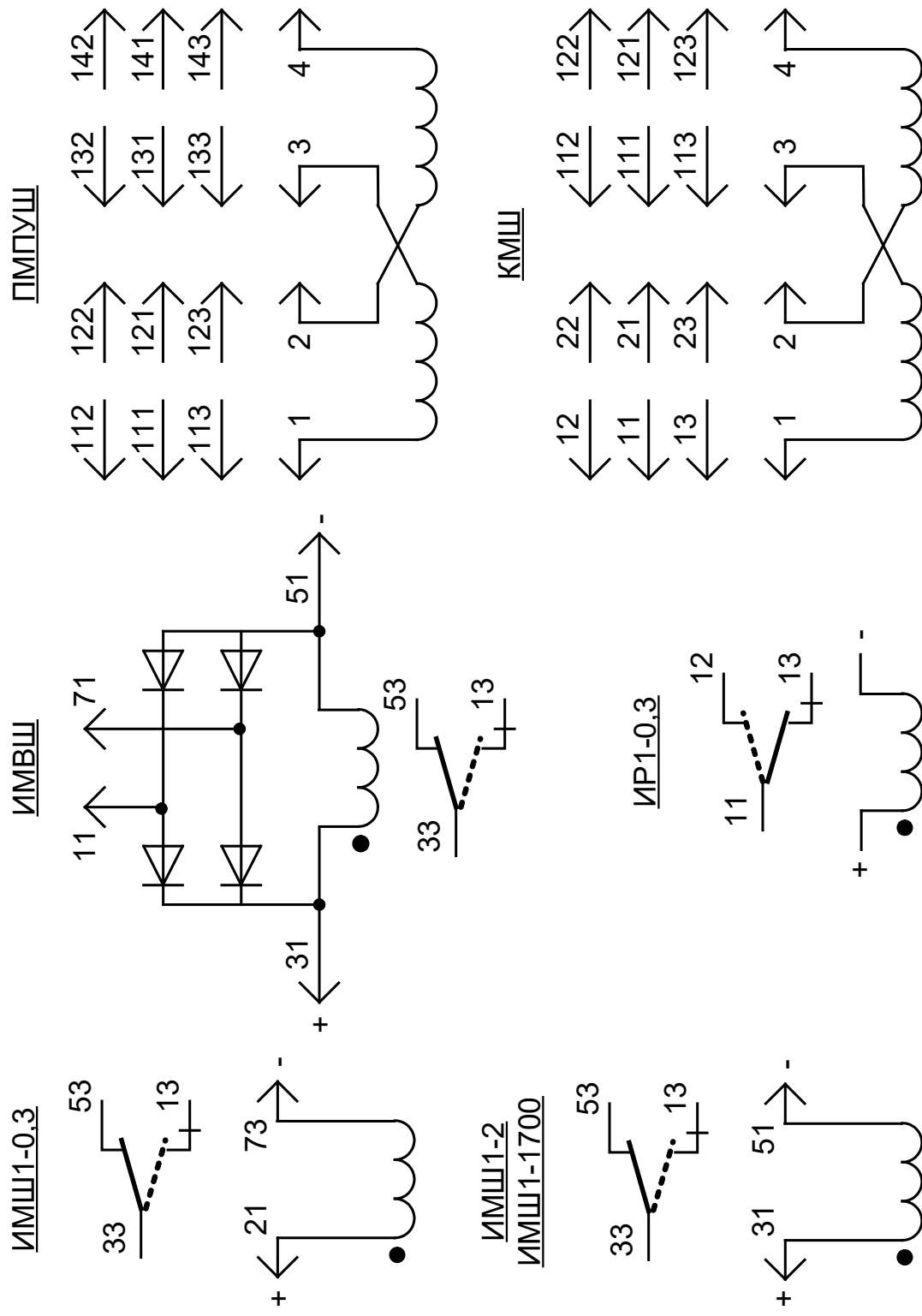


Рисунок 9.3 – Розташування і нумерація виводів реле ИМШ (ИР), ИМВШ, ПМПУШ, КМШ

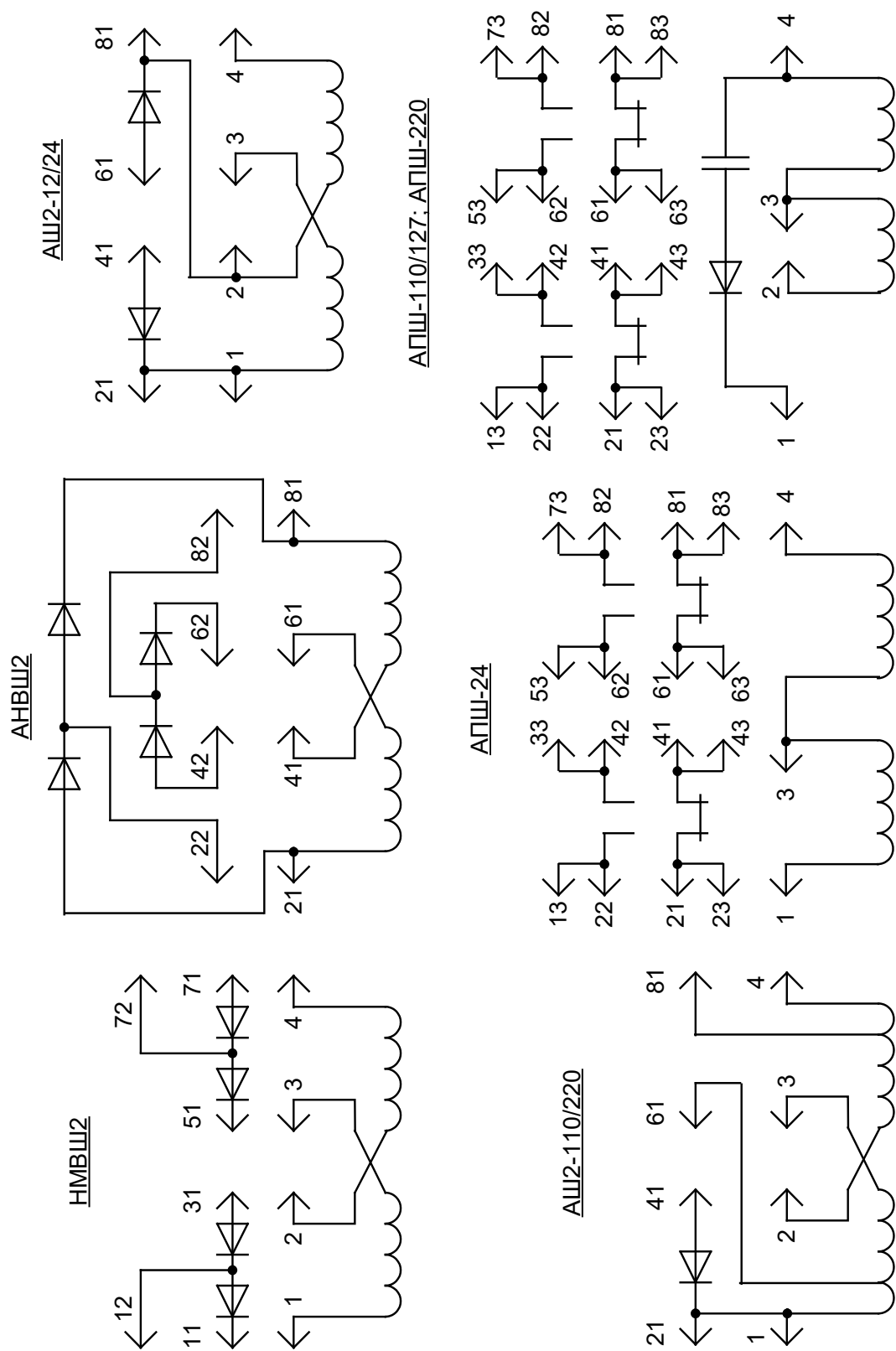


Рисунок 9.4 – Розташування і нумерація виводів реле НМВШ, АНВШ, АШ, АПШ

Таблиця 9.1 – Електричні та часові параметри реле НМШ, НМШМ, АНШ, АНШМ, НМПШ

Реле	Опір обмоток, Ом	Напруга, В (струм, А)				Сповільнення на відпускання, с
		номінальна	спрацьовування	відпускання	перевантаження	
НМШ1-400	200x2	12	7,3	2,4	20	–
НМШ1-1440	720x2	24	14,2	5,3...8,0	45	–
НМШ1-7000	3500x2	60	41	15	100	–
НМШ1-11	11	(0,25)	(0,16)	(0,05)	(0,5)	0,45
НМШМ1-22	11x2	(0,125)	(0,08)	(0,025)	(0,25)	0,2
НМШМ1-180	180	12	7,5	2,3	20	0,45
НМШМ1-360	180x2	12	7,5	2,3	20	0,2
НМШМ1-560	560	24	14	4,6	45	0,45
НМШМ1-1120	560x2	24	14	4,6	45	0,2
НМШМ1-1000/560	1000/560	24	19/14	5,7/4,6	45	0,15/0,2
НМШ2-900	450x2	12	7,5	2,3	20	–
НМШ2-4000	2000x2	24	16	5	45	–
НМШ2-12000	6000x2	45	29	9	75	–
НМШМ2-1,5	1,5	(0,35)	(0,25)	(0,076)	(0,7)	0,55
НМШМ2-11/1500	11/1500	(0,17)/24	(0,11)/16	(0,032)/5	(0,5)/45	0,3/0,3
НМШМ2-320	320	12	7,5	2,3	20	0,6
НМШМ2-640	320x2	12	7,5	2,3	20	0,3
НМШМ2-1500	1500	24	16	5	45	0,6
НМШМ2-3000	1500x2	24	16	5	45	0,3
НМШ3-460/400	460/400	–	(0,013)	(0,004)	(0,055)	–
НМШ4-3	1,5x2	(0,2)	(0,147)	(0,049)	(0,8)	–
НМШ4-530	265x2	12	6,8	2	20	–
НМШ4-2400	1200x2	24	14,3	4,4	45	–
НМШМ4-105/1000	105/1000	(0,07)/24	(0,045)/15,2	(0,016)/4,7	(0,135)/45	0,15/0,15
НМШМ4-250	250	12	7,5	2,3	20	0,5
НМШМ4-500	250x2	12	7,5	2,3	20	0,2
АНШМ2-310	310	12	6,7	1,6	20	0,9
АНШМ2-620	310x2	12	6,7	1,6	20	0,5

Реле	Опір обмоток, Ом	Напруга, В (струм, А)				Сповільнення на відпускання, с
		номінальна	спрацьовування	відпускання	перевантаження	
АНШ2-2	1х2	(0,2)	(0,135)	(0,055)	(0,54)	–
АНШ2-37	18,5х2	1,8	0,15	0,27	3,5	–
АНШ2-520	260х2	12	4,6	1,2...1,9	20	–
АНШ2-1230	615х2	12	7	1,7...2,8	20	–
АНШ5-1230	615х2	12	7	1,2...1,95	20	–
НМПШ-0,3/90	0,3/90	–	–/3,8	(0,2)/1,1	–/15	–
НМП-0,035/90	0,035/90	–	–/3,8	(0,6)/1,1	–/15	–
НМПШ-1200/250*	1200/250	–	–/8	4,5/3,3	45/28	0,1/0,15
НМПШ-900	450х2	–	16,5	4,5	45	–
НМПШ2-400	200х2	–	5,3	1,5	20	–
НМПШ2-2500	1250х2	–	13,5	3,8	45	–
НМПШЗМ-0,2/250**	0,2/250	–	–/8	(0,3)/2,3	–/28	0,25/0,3

Примітка 1. * Час сповільнення зазначений окремо для кожної обмотки при подачі на неї напруги 24 В, при цьому інша обмотка відключена.

Примітка 2. ** Час сповільнення для обмотки 0,2 Ом зазначено при подачі на неї струму 1,5 А, при цьому інша обмотка відключена; час сповільнення для обмотки 250 Ом зазначено при подачі на неї напруги 24 В, при цьому інша обмотка відключена.

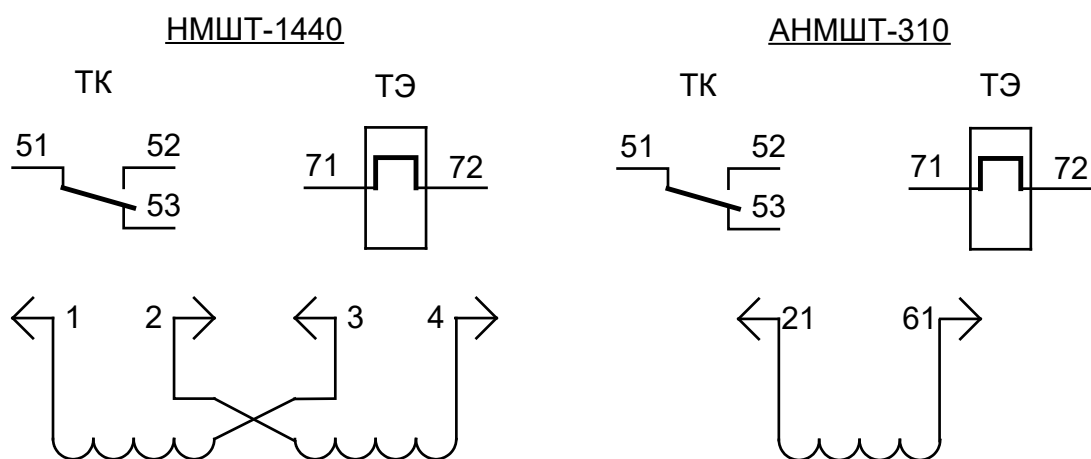


Рисунок 9.5 – Схема включення обмоток і термоконтактів реле НМШТ і АНМШТ

Таблиця 9.2 – Електричні та часові параметри

НМШТ і АНМШТ

Характеристика	НМШТ-1440	АНШМТ-310
Опір обмоток, Ом	720х2	310
Напруга, В		
номінальна	24	12
спрацьовування	14,2	6,7
відпускання	4,5	1,3
перевантаження	45	20
Час відпускання, мс, при напрузі 12 В	—	0,9
Час, мс, на замикання термоконтакта при напрузі, В		
21,5...26,5	8...18	—
10,8...13,2	—	8...18

Таблиця 9.3 – Електричні параметри реле НМВШ і АНВШ

Схема випрямлення, з'єднання обмоток	Напруга, В			Вихід	Перемички
	спрацьовування	відпускання	перевантаження		
НМВШ2-900/900					
Мостова, послідовне	21	10,5	60	12-72	1-31-71; 4-11-51
Мостова, паралельне	12	6	35	12-72	1-2-31-71; 3-4-11-51
Однонапівперіодна, послідовне	35	17,5	100	12-72	1-71; 2-31; 3-11; 4-51
Мостова із включенням другої котушки	20	10,5	60	12-72	2-11-51; 4-31-71
АНВШ2-2400					
Мостова, послідовне	21	10,5	60	22-82	21-42; 41-61; 62-81
Мостова, паралельне	11,5	5,3	35	22-82	21-41-42; 61-62-81
Однонапівперіодна, послідовне	35	17,5	100	22-82	41-42; 61-62

Таблиця 9.4 – Електричні параметри реле ОМШ,
ОМШМ і АОШ

Реле	Потужність лампи, Вт	Опір обмоток, Ом	Змінний струм, А, частотою 50 Гц (напруга, В)			Виводи	Перемички
			спрацювання	відпускання	перевантаження		
ОМШ2-46	15	46	0,6	0,027	0,18	1-4*	–
	25	–	0,1	0,045	0,3	1-3**	–
ОМШМ-1	–	1	0,9	0,4	3	1-73	2-3; 4-53
АОШ2-180/0,45	15	0,45	0,72	0,22	2,1	21-82	41-62
	25	0,25	1	0,3	3	21-61	41-62
	35	0,17	1,5	0,45	4,5	21-22	41-62
	–	180	(7,5)	(1,8)	(22)	41-62	–
АОШ2-1	5	1	0,265	0,075	0,7	21-22	21-81
	10	0,47	0,53	0,15	1,5	41-22	41-61

Примітка 1. * При включенні послідовно з первинною обмоткою трансформатора СТ-4.

Примітка 2. ** При включенні послідовно з первинною обмоткою трансформатора СТ-5.

Таблиця 9.5 – Електричні параметри реле АШ, АПШ і АСШ

Реле	Опір однієї котушки, Ом	Напруга, В			Виводи	Перемички
		номіна- льна	спрацьо- вування	відпус- кання		
Постійний струм						
АШ2-1440	720	24	14,2	4,4	1-4	2-3
АПШ-24	180	24	16	5	1-4	—
Змінний струм 50 Гц						
АШ2-110/220	465	110	90	36	41-3	1-2; 3-4
		220	180	75	4-41	2-3
АШ2-12/24	3,4	12	11	4,5	4-61	3-4; 41-61
		24	20	8	4-41	2-3
АПШ-220	5000	220	150	40	1-4	—
АПШ-110/127	1250	110; 127	75	20	1-4	—
АСШ2-220М	5000	220	190	133	4-41	—
АСШ2-110	650	110	95	66	4-41	43-63
АСШ2-24	51	24	20,7	14,4	4-41	2-3
АСШ2-12	7,3	12	10,4	7,3	4-41	43-63

Таблиця 9.6 – Електричні параметри реле ПМПуШ, КМШ

Реле	Опір обмоток, Ом	Напруга, В, для нейтрального якоря		Напруга перекидання поляризованого якоря, В	Напруга перевантаження, В
		спрацьовування	відпускання		
ПМПШ-150/150	150/150	—	—	10...16	36
КМШ-3000	1500x2	40	12	12...22	120
КМШ-750	375x2	20	6	6...11	60
КМШ-450	225x2	15,2	4,2	4,5...8,5	45

Таблиця 9.7 – Електричні параметри реле ИМШ, ИР, ИМВШ

Реле	Опір обмотки, Ом	Постійний струм, А (напруга, В)		
		спрацьовування	відпускання	перевантаження
ИМШ1-0,15	0,15	0,325	0,097	0,975
ИМШ1-0,3, ИР1-0,3	0,3	0,28	0,135	0,84
ИМШ1-2	2	0,11	0,045	0,45
ИМШ1-1700	1700	(7,4)	(2,46)	(30)
ИМВШ (пост. струм)	97	(1,9...2,2)	(0,95)	(6)
ИМВШ (змін. струм 50 Гц)	97	(3,2)	(2,0)	(12)

Особливості експлуатації

Реле ИМВШ і АНВШ використовуються в як колійні у рейкових колах змінного струму з безперервним живленням.

Для підключення обмоток двообмоткових реле ИМШ, ИМШМ і ИМПШ використовуються штепсельні виводи 1-3, 2-4. однообмоткових реле – виводи 1-3. Для підключення обмоток двообмоткових реле АНШ, АНШМ використовуються штепсельні виводи 21-61, 41-81, однообмоткових реле – виводи 21-61.

Реле ИМШТ і АНМШТ виконані на базі реле ИМШ і АНШМ, усередині яких установлений термовимикач – контакт із термобіметалу, на пружині якого намотана нагрівальна обмотка. Спочатку до джерела живлення підключається обмотка термoe-лемента (ТЭ), потім через 8 с – 18 с фронтовим контактом термовимикача (ТК) включається живлення обмотки реле (див. рис. 9.5).

Реле НМШЗ призначено для роботи разом із блоком витримки часу БВМШ (див. п. 11.1).

Вогневі реле ОМШ2, АОШ2 призначені для контролю цілості ниток світлофорних ламп і використовуються в колах постійного та змінного струму частотою 50 Гц і 75 Гц. Реле АОШ2 працюють при мигаючому режимі горіння ламп.

Реле ИМШ (ИР) використовуються як імпульсні колійні у рейкових колах постійного струму, ИМВШ – у рейкових колах змінного струму.

9.2 Реле імпульсні з випрямним елементом герконові ИВГ, ИВГ-М, ИВГ-В

Призначення, конструктивні особливості

Реле ИВГ, ИВГ-М, ИВГ-В використовуються як імпульсний колійний приймач в кодових рейкових колах змінного струму частотою 25 Гц і 50 Гц. Виконані в корпусі реле НМШ на базі магнітокерowanego контакту (геркона) МКСП-45181 [1, 2].

Технічні характеристики

1. Електричні характеристики реле на змінному струмі частотою 50 Гц приведені в табл. 9.8. Підключення і нумерація виводів приведені на рис. 9.6.

2. Опір обмотки постійному струму 75 Ом $\pm 10\%$; повний опір обмотки змінному струму – 140 Ом.

3. Контакт реле забезпечує не менше $5 \cdot 10^8$ комутацій активного навантаження 0,5 А постійного струму при напрузі 16 В. Граничний комутований струм становить 5 А. Тривалість мостового замикання контакту – не більше 1 мс.

4. Спотворення часових параметрів імпульсів – не більше ± 25 мс.

5. Габаритні розміри – 210 мм х 112 мм х 87 мм, маса – 1,3 кг.

Таблиця 9.8 – Електричні характеристики реле ИВГ, ИВГ-М, ИВГ-В

Тип реле	ИВГ	ИВГ-М	ИВГ-В
Напруга, В спрацьовування	2,7...3,2	3,1...3,6	2,7...3,2
відпускання	2,0	2,3	2,2
перевантаження	—	—	12

Особливості експлуатації

У корпусі реле встановлений елемент обігріву опором 39 Ом, підключений виводами 12-32 до джерела напругою 12 В при температурі навколишнього середовища нижче -25°C .

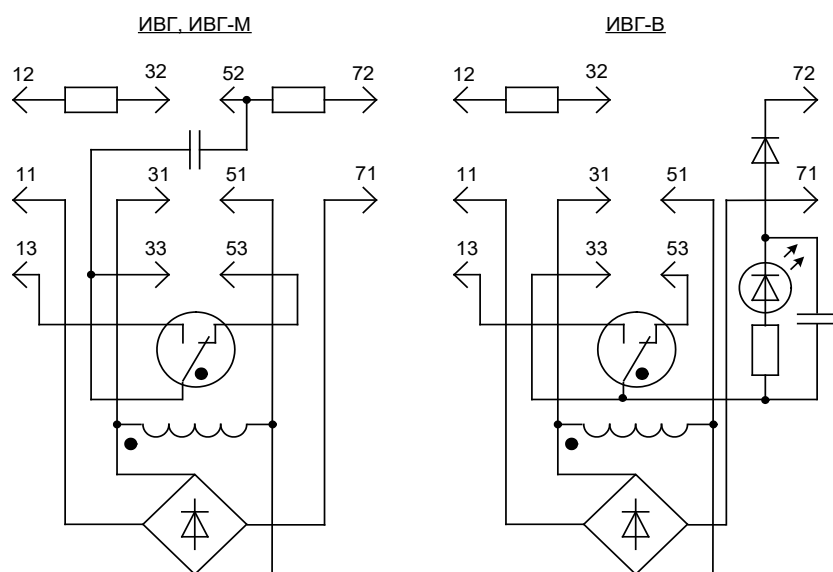


Рисунок 9.6 – Підключення і нумерація виводів реле ИВГ, ИВГ-М, ИВГ-В

9.3 Реле імпульсне з випрямним елементом безконтакт- не ИВБ

Призначення, конструктивні особливості

Реле ИВБ (далі – реле) використовується в як імпульсний колійний приймач в рейкових колах постійного і змінного струму. Реле виконано в корпусі НМШ і є взаємозамінним з імпульсними реле ИМВШ-110, ИВГ, ИВГ-В за умови підключення дода-

ткового зовнішнього джерела живлення постійного або змінного струму частотою 50 Гц напругою 11 В – 16 В [20].

Як комутуючі елементи в реле ИВБ застосовані польові транзистори з ізольованими затворами, що забезпечують необмежену кількість включень і вимикань активного навантаження в колах постійного струму 0,5 А 16 В.

Технічні характеристики

1. Електроживлення реле здійснюється від джерела постійного або однофазного змінного струму частотою 50 Гц, номінальною напругою 12 В. Споживаний струм не перевищує 200 мА.

2. Схема підключення реле приведена на рис. 9.7. Вихідні канали реле комутують напруги будь-якої полярності при струмі навантаження 0,5 А. Припустима напруга комутації постійного струму будь-якої полярності не більше 50 В.

3. Реле керується постійною або змінною напругою частотою від 20 Гц до 100 Гц. Електричні характеристики керування реле зазначені в табл. 9.9. Включенню реле відповідає стан закриття нормально відкритого комутаційного каналу і відкриття нормально закритого каналу. Вимиканню відповідає відкриття нормально відкритого і закриття нормально закритого каналу.

4. Вхідний опір кола керування на постійному струмі становить $100 \text{ Ом} \pm 10\%$, на змінному струмі – $150 \text{ Ом} \pm 20\%$. Припустимі напруги керування (постійні або змінні) – не більше 10 В.

5. Габаритні розміри – 210 мм х 112 мм х 87 мм, маса – 1,0 кг.

Таблиця 9.9 – Характеристики керування реле ИВБ

Рід керуючої напруги	Напруга включення, В	Напруга вимикання, В, не менше
постійна	2,0 – 2,3	1,0
змінна	2,7 – 3,2	2,2



Рисунок 9.7 – Схема підключення реле ИВБ

Особливості експлуатації

При заміні реле ИМВШ-110, ИВГ, ИВГ-В на ИВБ необхідно на клеми 12 і 32 штепсельної розетки реле подати живильну напругу 11 В – 16 В постійного або змінного струму частотою 50 Гц.

9.4 Реле двоелементні секторні змінного струму ДСШ

Призначення, конструктивні особливості

Реле ДСШ (далі – реле) використовуються як фазочутливі колійні приймачі у рейкових колах змінного струму частотою 25 Гц і 50 Гц. Електромагнітна система реле складається з колійного та місцевого елементів, у зазорі між якими у вертикальній площині обертається алюмінієвий сектор, пов'язаний з рухомими контактами [1, 2].

Технічні характеристики

1. Для магістрального залізничного транспорту випускаються реле ДСШ-12, ДСШ-13А, ДСШ-15 і ДСШ-16, які відрізняються обмотувальними даними.

2. Електричні характеристики реле на змінному струмі частотою 50 Гц приведені в табл. 9.10. Характеристики отримані при ідеальних фазових співвідношеннях для цієї частоти (струм коливного елемента відстає від напруги на місцевому елементі на $162 \pm 5^\circ$). Для реле ДСШ-15 і ДСШ-16 на частоті 25 Гц ідеальним фазовим співвідношенням є відставання напруги коливного елемента від напруги місцевого елемента на 90° .

3. Розташування та нумерація контактів реле приведені на рис. 9.8. Реле ДСШ-12 і ДСШ-13А мають два фронтових (21-22 і 41-42) та два тильових (61-63 і 81-83) контакти. Реле ДСШ-15 має одну контактну групу на перемикання (22-21-23), а реле ДСШ-16 – дві групи на перемикання (22-21-23 і 42-41-43).

4. Габаритні розміри – 220 мм х 134 мм х 203 мм, маса – 6,1 кг.

Таблиця 9.10 – Електричні характеристики реле ДСШ

Тип реле	Місцевий елемент			Колійний елемент			
	Напруга, В	Струм, мА	Потужність, Вт	підйом, не більше		відпускання, не менше	
				В	мА	В	мА
ДСШ-12	220	72	5	14	26	6,3	13
ДСШ-13А	183	75	5	15,5	22	9–10	11
ДСШ-15	220 (110)	72	5	12,0		9,5	
ДСШ-16	220 (110)	72	5	14,75		9–10	

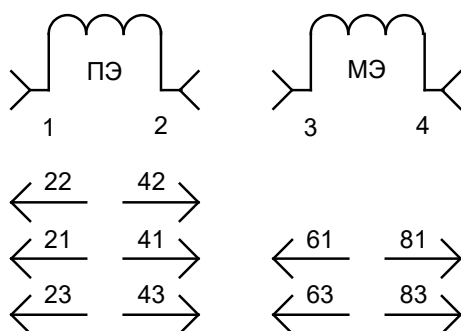


Рисунок 9.8 – Розташування і нумерація контактів реле ДСШ

9.5 Реле трансмітерні ТШ

Призначення, конструктивні особливості

Реле ТШ (далі – реле) призначені для формування сигналів у кодових рейкових колах змінного струму. Реле побудовані на базі двох кодових реле типу РЭМТ [1, 2].

Технічні характеристики

1. Принципові схеми реле ТШ-65В2М і ТШ-2000В2М приведені на рис. 9.9.

2. Електричні та часові характеристики реле приведені в табл. 9.11. Реле ТШ-65В2М працює при подачі на входні затиски (1-3) імпульсів постійного струму напругою $12\text{ В} \pm 10\%$. Реле ТШ-2000ВМ працює від імпульсів змінного струму частотою 50 Гц напругою $110\text{ В} \pm 10\%$.

Таблиця 9.11 – Електричні та часові характеристики реле ТШ-65В2М і ТШ-2000В2М

Характеристика	ТШ-65В2М		ТШ-2000В2М	
	РТ	РИ	РТ	РИ
Напруга спрацьовування, В	7,5	8,0	80	80
Напруга відпускання, В	2,5	2,5	40	30
Пряме сповільнення, мс	70	—	70	—
Зворотне сповільнення, мс	—	40...80	—	40...80
Час укорочення імпульсів, мс	30...45	—	30...45	—

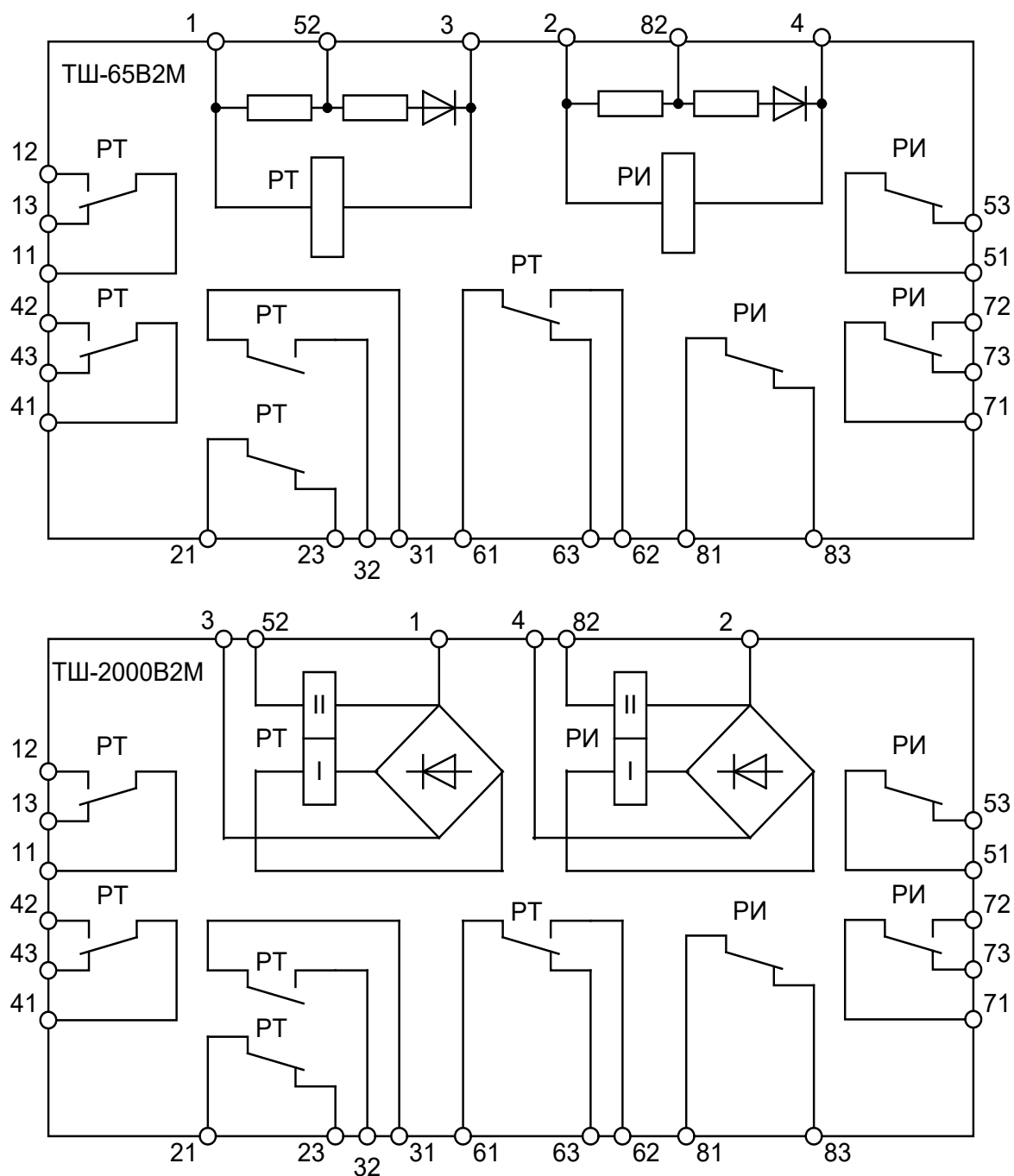


Рисунок 9.9 – Електричні схеми реле ТШ-65В2М і ТШ-2000В2М

Особливості експлуатації

При обслуговуванні реле ТШ, включеного в схему рейкового кола, слід мати на увазі, що на кодуючих контактах (11-12-13, 41-42-43) у момент розриву електричного кола виникає напруга від 600 В до 800 В.

9.6 Реле трансмітерне ТШ-65 СО

Призначення, конструктивні особливості

Реле трансмітерне ТШ-65 СО (далі – реле) призначено для формування сигналів у кодових та імпульсних рейкових колах змінного струму. Реле побудовано на базі кодового реле типу РЭМТ і безконтактного комутуючого елемента [21]. Конструктивно виконано в корпусі реле НШ.

Технічні характеристики

1. Схема підключення реле до рейкового кола приведена на рис. 9.10. Реле працює при подачі на входні затиски (1-3) імпульсів постійного струму напругою $12\text{ В} \pm 10\%$.

2. Напруга спрацьовування – не більше 7,5 В, напруга відпускання – не менше 2,5 В, час спрацьовування – не більше 70 мс.

3. Час укорочення (корекції) імпульсів: при встановленій перемичці (1-52) – від 5 мс до 20 мс, при знятій перемичці – від 30 мс до 45 мс.

4. Максимальний струм комутації – 5 А при напрузі змінного струму до 250 В частотою 50 Гц.

5. Габаритні розміри – 82 мм х 203 мм х 225 мм, маса – 2,8 кг.

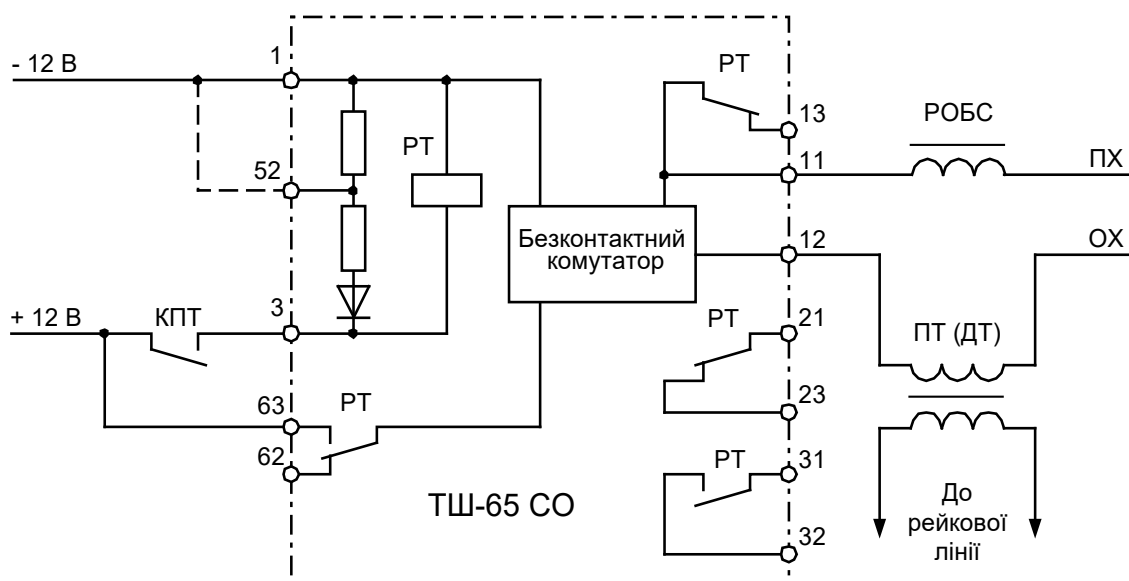


Рисунок 9.10 – Схема підключення реле ТШ-65 СО до рейкового кола

9.7 Реле нейтральні штепсельні постійного струму НШ, НШТ, НПШ

Призначення, конструктивні особливості

Реле нейтральні штепсельні постійні струми НШ, НШ1М, НШТ, НПШ призначені для забезпечення схемних залежностей у пристроях залізничної автоматики [1].

Розшифровка умовних позначень реле:

НШ – нейтральне штепсельне нормальнодіюче;

НШ1М – нейтральне штепсельне повільнодіюче;

НШТ – нейтральне штепсельне з термоелементом;

НПШ – нейтральне пускове штепсельне.

Розташування і нумерація виводів реле НШ, НШ1М, НПШ приведені на рис. 9.11.

Технічні характеристики

1. Електричні та часові характеристики нейтральних штепсельних реле приведені в табл. 9.12.

2. Габаритні розміри і маса реле зазначені в табл. 9.13.

Таблиця 9.12 – Електричні та часові характеристики нейтральних штепсельних реле

Тип реле	З'єднання обмоток	Опір обмоток, Ом	Напруга, В (струм, А)			Сповільнення на відпускання, с, при напрузі, В	
			відпускання	притягання	перевантаження	9,5	12
1	2	3	4	5	6	7	8
НШ1-400/30	Роздільне	400	2,5	8,0	32,0	—	—
		30	0,6	2,2	9,0	—	—
НШ1-800	Послідовне	2х400	2,5	8,0	32,0	—	—

Тип	З'єд-	Опір	Напруга, В		Сповільнен-
-----	-------	------	------------	--	-------------

реле	нання обмоток	обмоток, Ом	(струм, А)			ня на відпус- кання, с, при напрузі, В	
			відпус- кання	притя- гання	переван- таження	9,5	12
1	2	3	4	5	6	7	8
НШ1-2000	Послі- довне	2x1000	3,0	12,0	36,0	—	—
НШ1М-200/30	Розділь- не	200	2,0	7,5	30,0	0,3	0,3
		30	0,55	2,0	8,0	—	—
НШ1М-400	Послі- довне	2x200	2,0	7,5	30,0	0,55	0,6
НШ1М-200/400	Роз- дільне	200	2,0	7,5	30,0	0,3	0,3
		400	2,1	7,8	30,0	—	—
НШ2-2	Одна катушка	1x2	(0,055)	(0,135)	(0,540)	—	—
НШ2-40	Послі- довне	2x20	0,3	1,2	4,5	—	—
НШ2-2000	Послі- довне	2x1000	2,2	7,5	30,0	—	—
НШТ1-800*	Послі- довне	2x400	2,5	8,0	30,0	—	—
НПШ1-150	Пара- лельне	2x300	2,0	8,0	32,0	—	—

Примітка. *Сповільнення на притягання якоря реле НШТ1-800 становить 8 с – 18 с при напрузі живлення 10,8 В – 13,2 В.

Таблиця 9.13 – Габаритні розміри і маса нейтральних штепсельних реле

Тип реле	Габаритні розміри, мм	Маса, кг
НШ1	224x80x201	3,02
НШ2	230x82x203	3,67
НШТ1-800	224x80x201	3,62
НПШ1-150	230x82x203	3,60

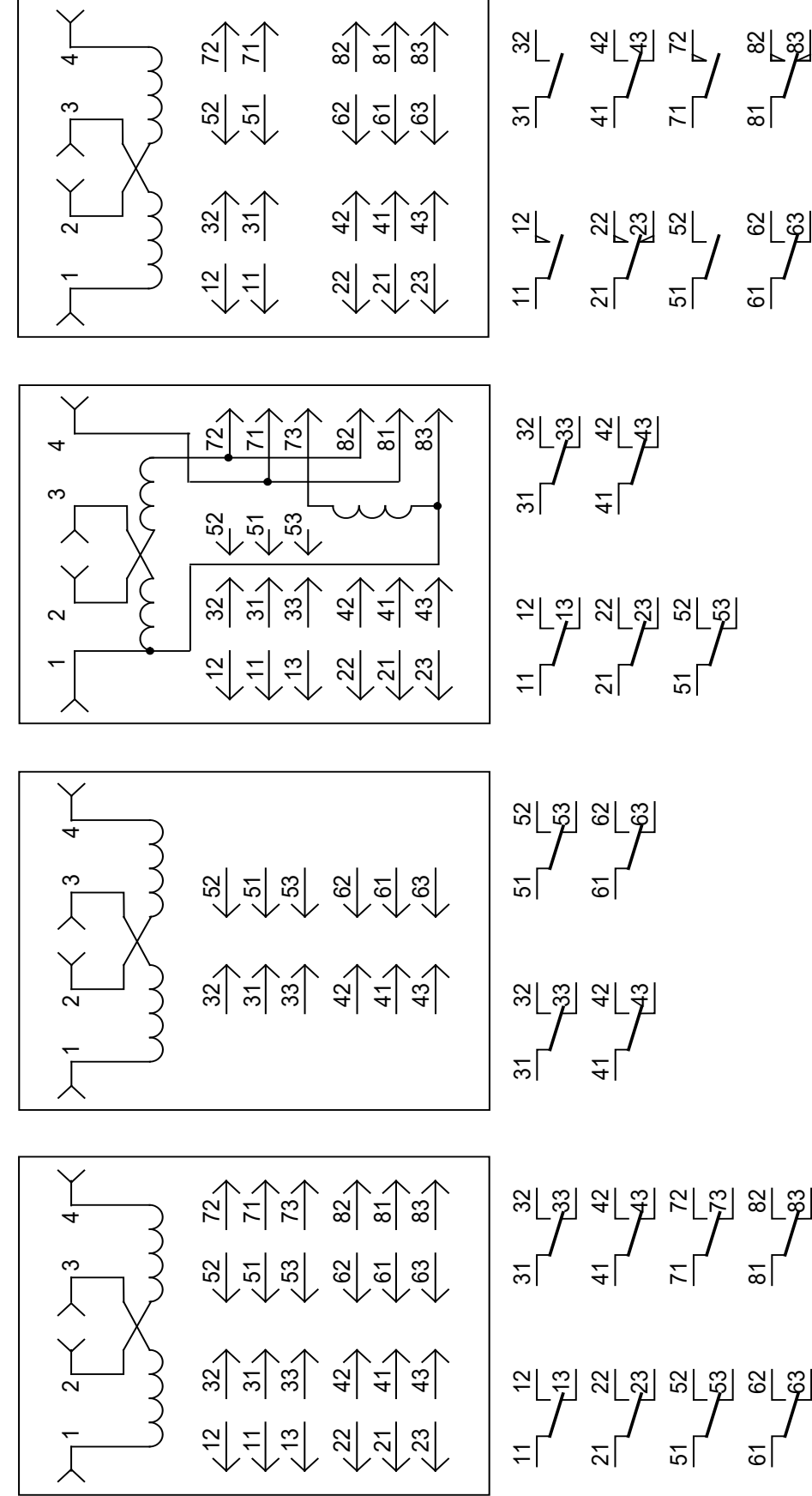


Рисунок 9.1.1 – Розташування і нумерація виводів нейтральних штепсельних реле постійного струму

10 ПРИЛАДИ КОМУТАЦІЇ

10.1 Трансмітери маятникові МТ-1, МТ-2

Призначення, конструктивні особливості

Трансмітери маятникові МТ (далі – трансмітери) застосовуються в пристроях СЦБ як формувачі імпульсів. Трансмітер МТ-1 (МТ-1М) призначений для роботи в пристроях імпульсно-провідного автоблокування. Трансмітер МТ-2 (МТ-2М) призначений для керування роботою мигаючих вогнів світлофорів [1, 2].

Трансмітери являють собою електромагнітний механізм постійного струму з обертовим якорем. Випускаються в нештепсельному виконанні.

Технічні характеристики

1. Електрична схема трансмітерів МТ приведена на рис. 10.1. Номінальні напруги живлення: при послідовному з'єднанні обмоток – 24 В, при паралельному з'єднанні – 12 В.

2. Часові параметри трансмітерів приведені в табл. 10.1.

3. Габаритні розміри – 160 мм х 160 мм х 255 мм, маса: МТ-1 (МТ-1М) – 5,5 кг, МТ-2 (МТ-2М) – 6,0 кг.

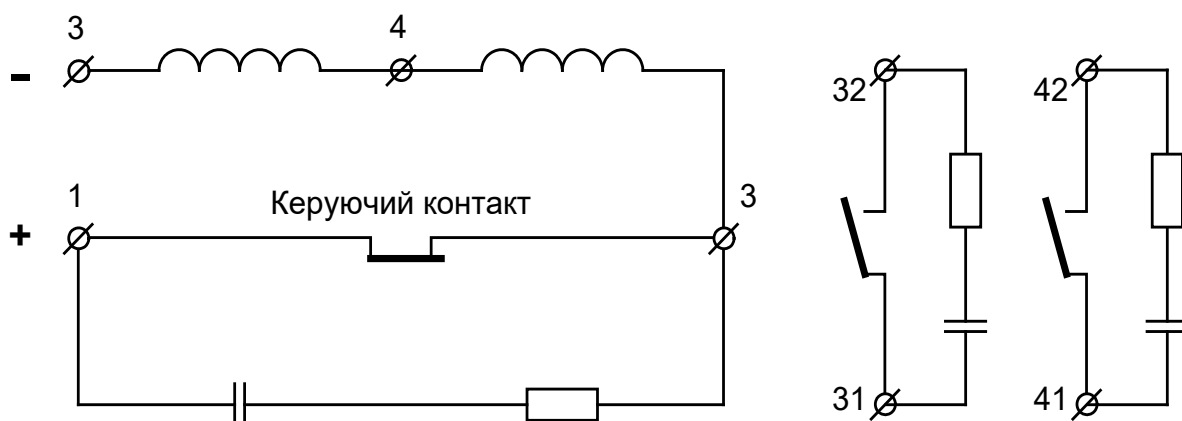


Рисунок 10.1 – Електрична схема трансмітерів МТ

Таблиця 10.1 – Часові параметри трансмітерів МТ

Тип	Робочі контакти	Тривалість імпульсів, с	Тривалість інтервалів, с	Кількість коливань маятника за 1 хв.
МТ-1	31-32	0,27±0,03	1,2*	105±10
(МТ-1М)	41-42	0,27±0,03	1,2*	
МТ-2	31-32	0,75±0,05	0,75±0,1	40±2
(МТ-2М)	41-42	1,00±0,05	0,5±0,1	

Примітка. * Значення орієнтовне, не нормується.

10.2 Трансмітери кодові колійні штепсельні КПТШ

Призначення, конструктивні особливості

Кодові колійні трансмітери КПТШ (далі – трансмітери) застосовуються в пристроях СЦБ як формувачі кодових сигналів. Трансмітери КПТШ-515, КПТШ-715 використовуються в пристроях числового кодового автоблокування; КПТШ-1315 – у станційних рейкових колах з імпульсним живленням; КПТШ-1115 – у пристроях автоблокування із трансляцією імпульсів [1, 2].

У трансмітерах установлені однофазні електродвигуни АСОМ-220, розраховані на напругу 220 В. Замикання і розмикання контактів відбувається при обертанні кодових шайб, розташованих на валу черв'ячного редуктора.

Технічні характеристики

1. Номінальна напруга джерела живлення змінного струму частотою 50 Гц – 220 В, споживаний струм – 70 мА. Живильна напруга подається на клеми 0-220.

2. Максимальний струм, що комутується контактами трансмітерів при індуктивному навантаженні: при напрузі 12 В постійного струму – 20 мА, при напрузі 110 В змінного струму – 55 мА.

3. Часові параметри кодових сигналів, формованих трансмітерами, приведені в табл. 10.2.

4. Види кодових сигналів, формовані контактами трансмітерів, приведені в табл. 10.3.

5. Габаритні розміри – 230 мм х 185 мм х 213 мм, маса – 8 кг.

Таблиця 10.2 – Часові параметри кодових сигналів

Тип трансмiтера	Тривалiсть iмпульсiв i iнтервалiв, с
КПТШ-515	"З" 0,03 0,35 0,12 0,22 0,12 0,21 0,51 "Ж" 0,12 0,38 0,38 0,72 "КЖ" 0,23 0,57 0,23 0,57 1,6
КПТШ-715	"З" 0,03 0,35 0,12 0,24 0,12 0,24 0,79 "Ж" 0,12 0,35 0,6 0,79 "КЖ" 0,3 0,63 0,3 0,63 1,86
КПТШ-1315	"А1" 0,12 0,12 0,12 0,12 0,345 0,345 0,345 0,345 "А2" 0,12 0,12 0,12 0,12 0,345 0,345 0,345 0,345 1,86 0,11
КПТШ-1115	"З" 0,12 0,12 0,12 0,35 0,22 0,16 0,63 "Ж" 0,12 0,35 0,22 0,91 "КЖ" 0,47 1,13 1,6

Таблиця 10.3 – Види кодових сигналiв, формованих

контактами трансмітерів КПТШ

Тип трансмітера	Контакти на платі	Код, що формується
КПТШ-515	31 – ОЗ1	З
КПТШ-715	32 – ОЗ2	
КПТШ-1115	Ж1 – ОЖ1 Ж2 – ОЖ2	Ж
	КЖ1 – ОКЖ1 КЖ2 – ОКЖ2	КЖ
КПТШ-1315	1 – Общ.1 1А – Общ.1А	А1
	2 – Общ.2 2А – Общ.2А	А2

10.3 Трансмітери безконтактні кодові колійні БКПТ

Призначення, конструктивні особливості

Трансмітери БКПТ (далі – трансмітери) застосовуються в існуючих пристроях кодового автоблокування як формувачі імпульсів. Випускаються дві модифікації трансмітерів – БКПТ-5 і БКПТ-7, що підключаються у схему аналогічно трансмітерам КПТШ [1, 2].

Технічні характеристики

1. Номінальна напруга джерела живлення змінного струму частотою 50 Гц – 230 В, споживаний струм у режимі запуску – 65 мА, у режимі безперервної роботи – 45 мА. Живильна напруга подається на клеми 0-220.

2. Часові параметри кодових сигналів, формованих трансмітерами, приведені в табл. 10.4.

3. При роботі на індуктивне навантаження (реле КДРТ) напруга при закритті ключів на виводах ОКЖ1-КЖ1, ОКЖ2-КЖ2, ОЖ1-Ж1, ОЖ2-Ж2, ОЗ1-З1, ОЗ2-З2 повинна бути в межах від 28 В до 50 В.

4. Амплітуда вихідного сигналу на навантаженні опором 36 Ом при напрузі зовнішнього джерела живлення 13,5 В повинна бути не менше 11,5 В.

5. Габаритні розміри – 250 мм х 200 мм х 210 мм, маса – 8,5 кг.

Таблиця 10.4 – Часові параметри кодових сигналів, що формуються трансмітерами БКПТ

Транс-мітер	Вихідні клеми	Тривалість, з					
		1 імп.	1 інт.	2 імп.	2 інт.	3 імп.	великий інт.
БКПТ-5	31, 32	0,36	0,12	0,28	0,12	0,24	0,48
	Ж1, Ж2	0,4	0,12	0,4	–	–	0,68
	КЖ1, КЖ2	0,28	–	–	–	–	0,52
БКПТ-7	31, 32	0,36	0,12	0,36	0,12	0,36	0,6
	Ж1, Ж2	0,36	0,12	0,64	–	–	0,8
	КЖ1, КЖ2	0,36	–	–	–	–	0,6

10.4 Трансмітер напівпровідниковий ТП-24М

Призначення, конструктивні особливості

Трансмітер напівпровідниковий ТП-24М (далі – трансмітер) призначений для імпульсної комутації кіл живлення ламп табло [1, 2]. Трансмітер являє собою транзисторний автогенератор із застосуванням двообмоткового реле-трансформатора типу КДРТ із посиленням контактом.

Технічні характеристики

1. Схема підключення трансмітера приведена на рис. 10.2. Живлення трансмітера (клеми 2-1) здійснюється від джерела постійного струму напругою $(24 \pm 2,4)$ В. Споживана потужність не перевищує 5,6 Вт.

2. Частота спрацьовування трансмітера регулюється змінним резистором у межах від 30 до 70 мигань за хвилину.

3. Габаритні розміри – 176 мм х 60 мм х 193 мм, маса – 1,8 кг.

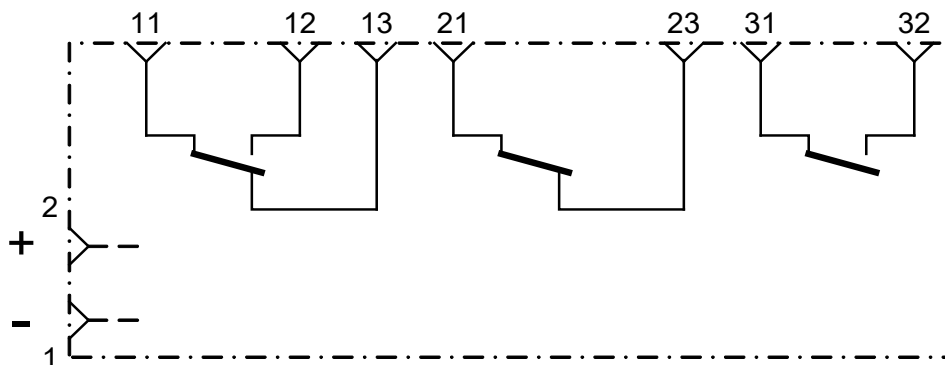


Рисунок 10.2 – Схема підключення трансмітера ТП-24М

10.5 Датчики імпульсів мікроелектронні ДИМ-1, ДИМ-2

Призначення, конструктивні особливості

Датчики імпульсів мікроелектронні ДИМ-1 і ДИМ-2 (далі – датчики) застосовуються в пристроях СЦБ як формувачі імпульсів [1, 2].

Датчик ДИМ-1 призначений замість маятникових трансмітерів МТ-1 і МТ-2 для експлуатації на залізничних переїздах і постах ЕЦ для керування живленням імпульсних рейкових кіл і ламп світлофорів (рис. 10.3). Датчик ДИМ-2 призначений для керування чотирма блоками силового кодування БСК, що здійснюють імпульсне живлення кіл змінного струму на постах ЕЦ

Технічні характеристики

1. Електричні характеристики датчиків приведені в табл. 10.5. Значення напруг на навантаженні 100 Ом для датчика ДИМ-1 приведені в табл. 10.6.

2. Датчик ДИМ-1, залежно від виконання, при напрузі живлення 14 В формує на навантаженні наступну номінальну кількість імпульсів за хвилину: ДИМ-1.1 – 80 або 120; ДИМ-1.2 – 40.

Номінальні тривалості імпульсів залежно від установлених перемичок приведені в табл. 10.7.

3. Для датчика ДИМ-2 при номінальній напрузі живлення значення напруг на виходах OUT1, OUT2, OUT3, OUT4 становлять: в імпульсі – від 3,4 В до 5,0 В, в інтервалі – не більше 0,3 В.

4. Датчик ДИМ-2 при номінальній напрузі живлення формує на навантаженні наступну номінальну кількість імпульсів за хвилину: на виходах OUT1 і OUT2 – 40, на виходах OUT3 і OUT4 – 60. Номінальна тривалість імпульсів на виходах OUT1, OUT3 і OUT4 становить 0,5 с, на виході OUT2 – 1,0 с.

5. Струм, споживаний датчиком ДИМ-2 при максимальній напрузі живлення і включених навантаженнях – не більше 180 мА. Обмежник напруги не ушкоджується при короткому замиканні на виході. Струм короткого замикання при номінальній напрузі живлення – від 70 мА до 120 мА.

6. Маса датчиків – не більше 0,46 кг.

Таблиця 10.5 – Електричні характеристики датчиків ДИМ-1 і ДИМ-2

Тип	Напруга, В		Навантаження	Напруга на навантаженні, В
	номінальна	діапазон зміни		
ДИМ-1	12	10,8...15,0	НМПШ2-400	9,0...15,0
	14	12,6...17,0	НМПШ2-400	9,0...17,0
			ТШ-65В	9,0...13,5
	24	21,6...31,0	НМПШ2-400	9,0...17,0
			НМПШ-900	19,0...31,0
ДИМ-2	24	21,6...31,0	БСК (1,1±0,05 кОм)	3,3...5,0

Таблиця 10.6 – Напруги на навантаженні 100 Ом датчика ДИМ-1

Клеми підключення навантаження	Напруга, В	
	в імпульсі	в інтервалі
31-82	10,2...11,2	не більше 0,2
11-82	7,2...8,4	
21-82	2,2...2,7	

Таблиця 10.7 – Тривалості імпульсів датчика ДИМ-1

Перемички	Тривалість імпульсів, с, для варіанту виконання	
	ДИМ-1.1	ДИМ-1.2
52-42	0,25	1,0
32-42	0,375	0,75

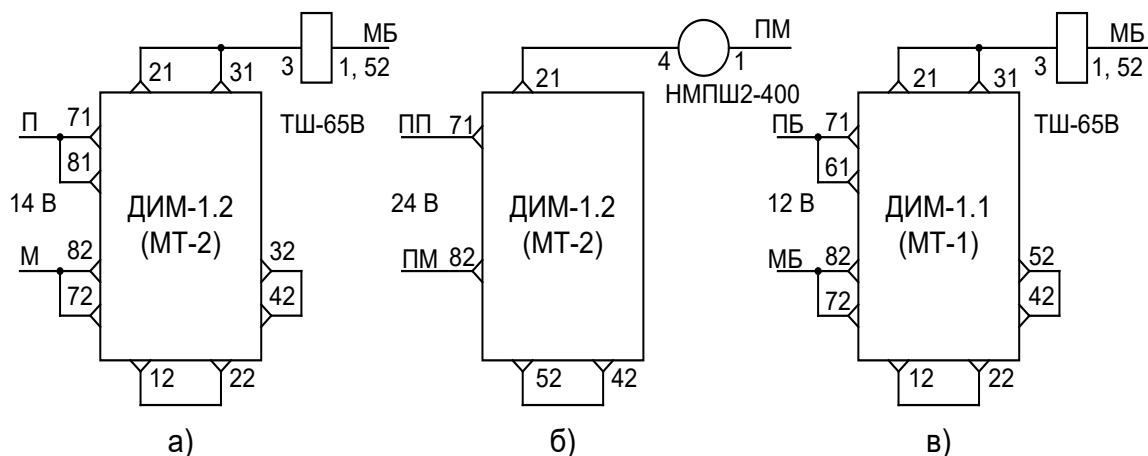


Рисунок 10.3 – Схеми включення датчика ДИМ-1 у пристроях переїзної сигналізації (а), електричної централізації (б) і автоблокування (в)

10.6 Безконтактні комутатори струму БКТ, БКТ-2М

Призначення, конструктивні особливості

Безконтактні комутатори струму БКТ, БКТ-2М (далі – комутатори) призначені для формування імпульсів змінного струму [1, 2]. Конструктивно виконані в корпусі реле НМШ.

Технічні характеристики

1. Схема підключення комутаторів приведена на рис. 10.4.
2. Комутована напруга частотою до 100 Гц – не більше 250 В, струм комутації – до 5 А.
3. Габаритні розміри – 87 мм х 112 мм х 210 мм, маса – 1,1 кг.

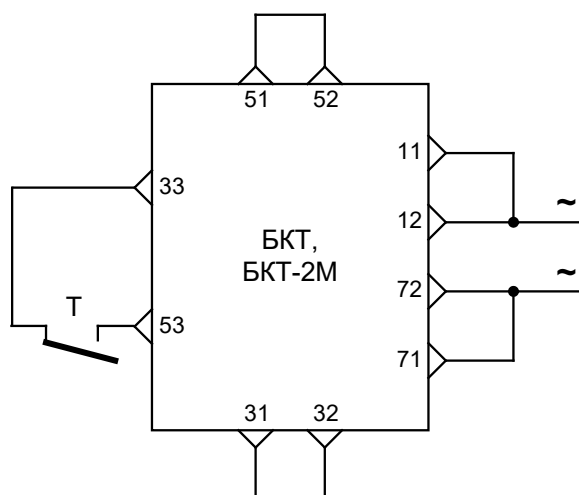


Рисунок 10.4 – Схема включення БКТ, БКТ-2М

10.7 Перемикаючі та контрольні пристрої ПКУ

Призначення, конструктивні особливості

Перемикаючі та контрольні пристрої ПКУ призначені для контролю перегорання основної нитки світлофорних ламп і автоматичного включення резервних ниток [1, 2]. Конструктивно виконані у вигляді двох окремих блоків УП (пристрій перемикання) і УК (пристрій контролю).

Таблиця 10.8 – Різновиди блоків УП пристрою ПКУ

Умови застосування	ПКУ-А	ПКУ-М
Щоглові світлофори, головки із чавуну	УПА-М	УП-М
Щоглові світлофори, головки з алюмінієвого сплаву	УПА-МА	УП-МА
Карликові світлофори, головки із чавуну	—	УП-К
Карликові світлофори, головки з алюмінієвого сплаву	—	УП-КА
Переїзні світлофори	УПА-П	—

Випускаються два види пристроїв: ПКУ-А – для роботи в пристроях автоблокування і переїзної сигналізації; ПКУ-М – для роботи в пристроях електричної централізації. Залежно від умов застосування блоки УП, що входять до складу пристроїв, мають кілька виконань, зазначених у табл. 10.8. Блок УК у складі ПКУ-А має виконання УК-А, у складі ПКУ-М – відповідно УК-М.

Схема включення блоків пристрою ПКУ-М приведена на рис. 10.5.

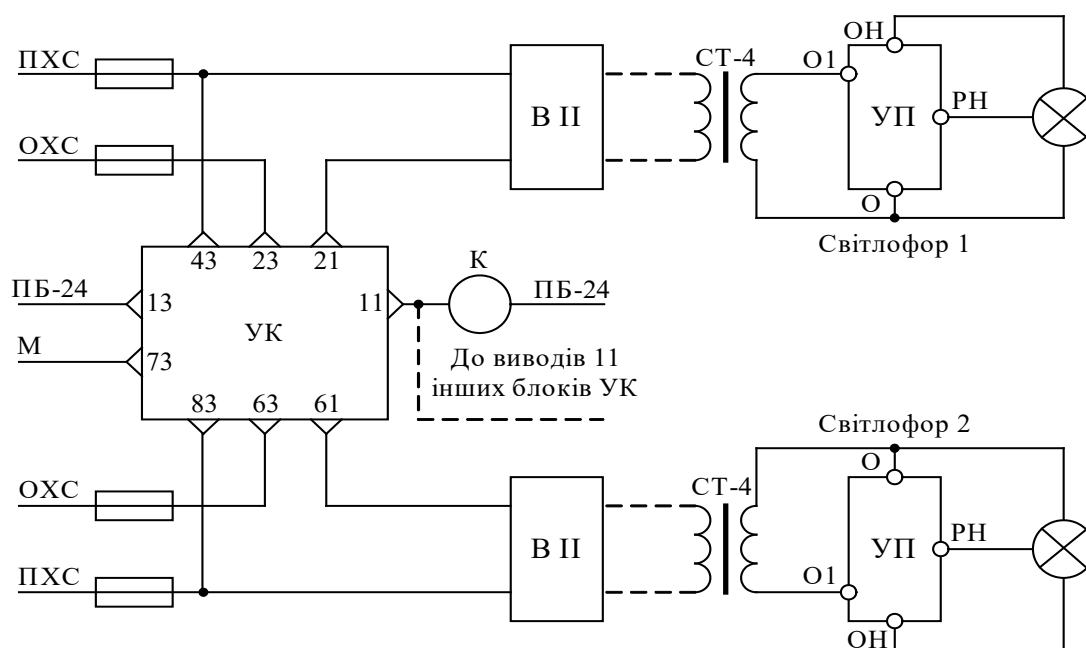


Рисунок 10.5 Схема включення блоків ПКУ-М

Технічні характеристики

Пристрій перемикання УП

1. Напруга живильної мережі змінного струму частотою 50 Гц – від 7,5 В до 12,0 В, споживаний струм – не більше 20 мА.

2. Падіння напруги на затисках, включених послідовно з ниткою світлофорної лампи потужністю 25 Вт при напрузі живлення 12 В: О1-ОН (основна нитка) – 1 В, О1-РН (резервна нитка) – 1,2 В.

3. Інтервал часу, що формується з моменту появи несправності основної нитки лампи потужністю 15 Вт до включення резервної нитки – $(0,26 \pm 0,02)$ с.

4. Габаритні розміри – 69 мм х 39 мм х 92 мм, маса – 0,9 кг.

При імпульсному живленні лампи пристрій не допускає підключення резервної нитки при справності основної, а також забезпечує вимикання резервної нитки лампи при відновленні справності основної.

Пристрій контролю УК

1. Напруга живильної мережі змінного струму частотою 50 Гц – від 150 В до 240 В, споживаний струм – не більше 12 мА.

2. Напруга живильної мережі постійного струму – від 21,6 В до 32,2 В, споживаний струм – не більше 30 мА.

3. Напруга на вихідному реле (затиск 11) при включенні резервної нитки контрольованої лампи – не менше 19 В.

4. Падіння напруги на затисках 23-21 (63-61) у колі первинної обмотки сигнального трансформатора із включеною світлофорною лампою потужністю 25 Вт при напрузі живильної мережі 242 В – не більше 1,5 В.

5. Номінальний опір обмотки вихідного контрольного реле – 2400 Ом.

6. Приведена ємність сигнального кабелю – не більше 0,75 мкФ.

7. Габаритні розміри – 87 мм х 112 мм х 200 мм, маса – 1,5 кг.

Пристрій забезпечує одночасний незалежний контроль справності ниток ламп двох лінзових комплектів, що розташовані у різних головках світлофорів.

Особливості експлуатації

Блоки УК забезпечують світлодіодний контроль несправності основних ниток, мають кнопки контролю і скидання. Вихідне контрольне реле включає сигналізацію на пульті ДСП. Ушкоджена лампа визначається електромеханіком після вимикання світлодіода кнопкою скидання і наступною зміною черговим по станції показань світлофора. Надалі світлодіод загорається при включенні ушкодженої лампи світлофора.

11 БЛОКИ ШТЕПСЕЛЬНІ ТА НЕШТЕПСЕЛЬНІ

11.1 Блоки витримки часу БВМШ, БВВ

Призначення, конструктивні особливості

Блоки витримки часу БВМШ (БВМШ-М1, БВМШ-У, БВМШ-И) і БВВ (далі – блоки) призначені для формування витримок часу в пристроях залізничної автоматики [1, 2, 22, 23, 24]. Блоки конструктивно виконані в корпусі реле НМШ і є взаємозамінними.

Технічні характеристики

1. Живлення блоків здійснюється постійною напругою $(24 \pm 2,4)$ В – виводи 13-11 або $(12 \pm 1,2)$ В – виводи 12-11.

2. Виконавче реле підключається до виводів 32-33. Блок БВМШ працює разом з реле НМШ3-460/400. Блоки БВМШ-М1, БВМШ-У, БВМШ-И працюють разом з реле НМШ2-900. Для блоку БВВ опір навантаження повинен бути (400 ± 20) Ом.

Таблиця 11.1 – Витримки часу блоків БВМШ і БВВ

Ступінь	Перемички	Витримки часу, с, при температурі навколишнього середовища			
		$(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$		$(\text{мінус } 50 \text{ плюс } 60) ^\circ\text{C}$	
		БВМШ, БВМШ-М1, БВМШ-У	БВВ, БВМШ-И	БВМШ, БВМШ-М1, БВМШ-У	БВВ, БВМШ-И
1	51-71-73, 31-52-53-72	4...8	$5,6 \pm 0,6$	3,6...10	$5,6 \pm 0,7$
2	51-52, 31-53-72	11...24	$15 \pm 1,5$	10...30	$15 \pm 2,3$
3	51-53, 31-72-73	22...47	30 ± 3	20...59	$30 \pm 4,5$
4	51-73, 31-71-72	48...76	60 ± 6	43...106	60 ± 9
5	53-73, 31-71-72	60...115	82 ± 8	54...161	82 ± 12
6	31-72	–	225 ± 23	–	225 ± 35
7	–	175...310	–	158...496	–

3. Значення витримок часу, що забезпечуються блоками, зазначені в табл. 11.1.

4. Габаритні розміри – 210 мм х 112 мм х 87 мм, маса – 1,2 кг.

11.2 Блоки діодні, резисторні, конденсаторні штепсельні БДШ, КБМШ, БКСМШ, БКШ, БКР

Призначення, конструктивні особливості

Блок діодний БДШ-20 призначений для розділення електричних кіл в схемах маршрутного набору електричної централізації.

Блоки конденсаторні КБМШ-1А, КБМШ-4, КБМШ-4А призначені для схем контролю роботи імпульсних колійних реле. Блок КБМШ-5 застосовується в схемі повторювача колійного реле перегінних імпульсних рейкових кіл постійного струму. Блок КБМШ-6 застосовується в схемі дешифратора імпульсного автоблокування постійного струму.

Блоки конденсаторів і опорів БКСМШ2, БКСМШ3 застосовуються у двопровідній схемі керування стрілкою.

Блок конденсаторів БКШ-1 застосовується в схемах переїзної сигналізації.

Блок конденсаторів і резисторів БКР-76 застосовується в схемах електричної централізації.

Електричні схеми блоків приведені на малюнках 11.1 і 11.2. Конструктивно блоки виконані в корпусі реле НМШ [1, 2].

11.3 Блоки дешифратора автоблокування БС-ДА, БИ-ДА, БК-ДА

Призначення, конструктивні особливості

Блоки дешифратора автоблокування призначені для побудови схеми декодування сигналів числового коду в кодових рейкових колах змінного струму. Схема складається із блоків лічильників БС-ДА, виключень БИ-ДА і конденсаторів БК-ДА [1, 2]. Конструктивно блоки БС-ДА і БК-ДА виконані на платі реле ДСШ, а блок БИ-ДА – на платі реле НШ.

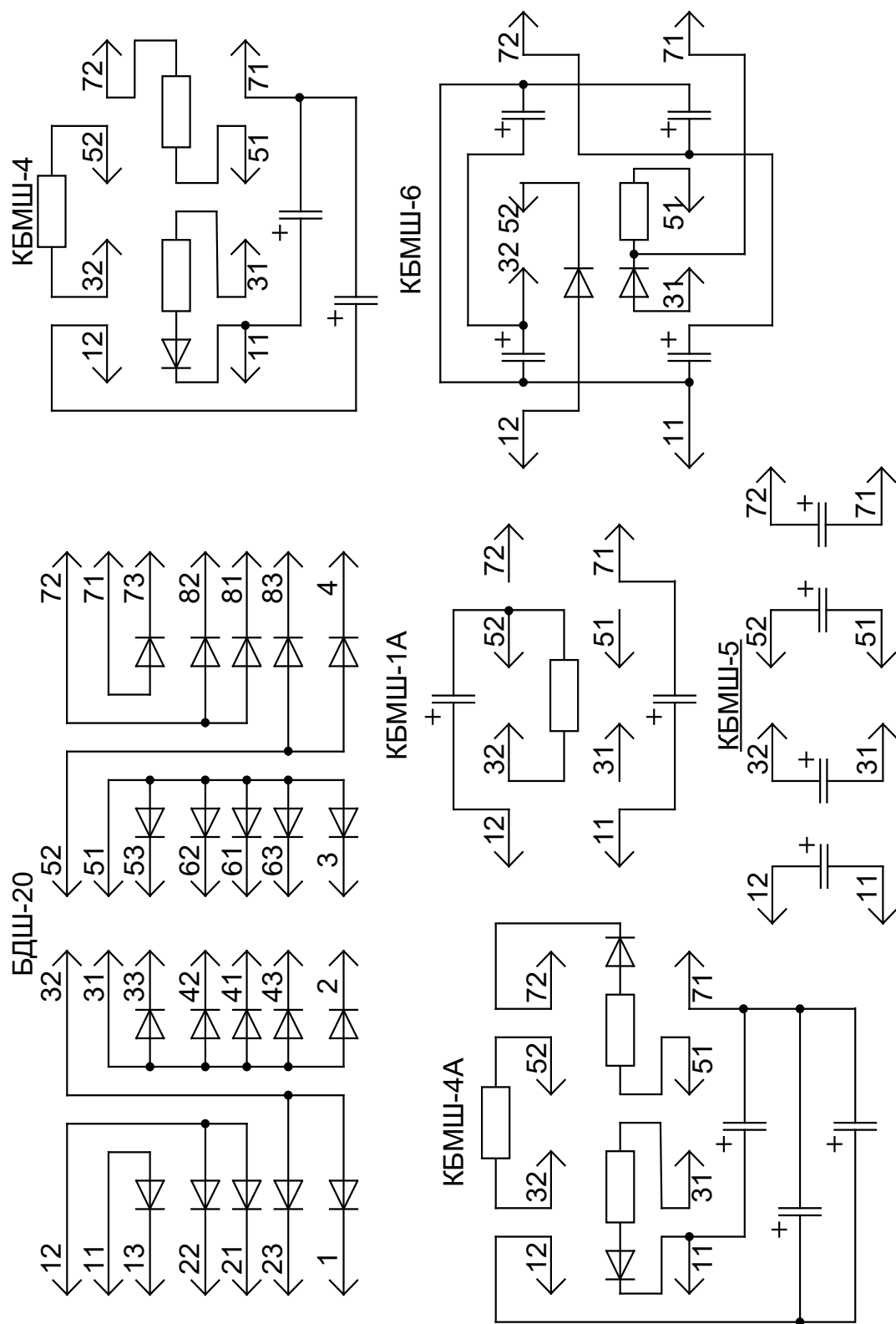


Рисунок 11.1 – Електричні схеми блоків БДШ і КБМШ

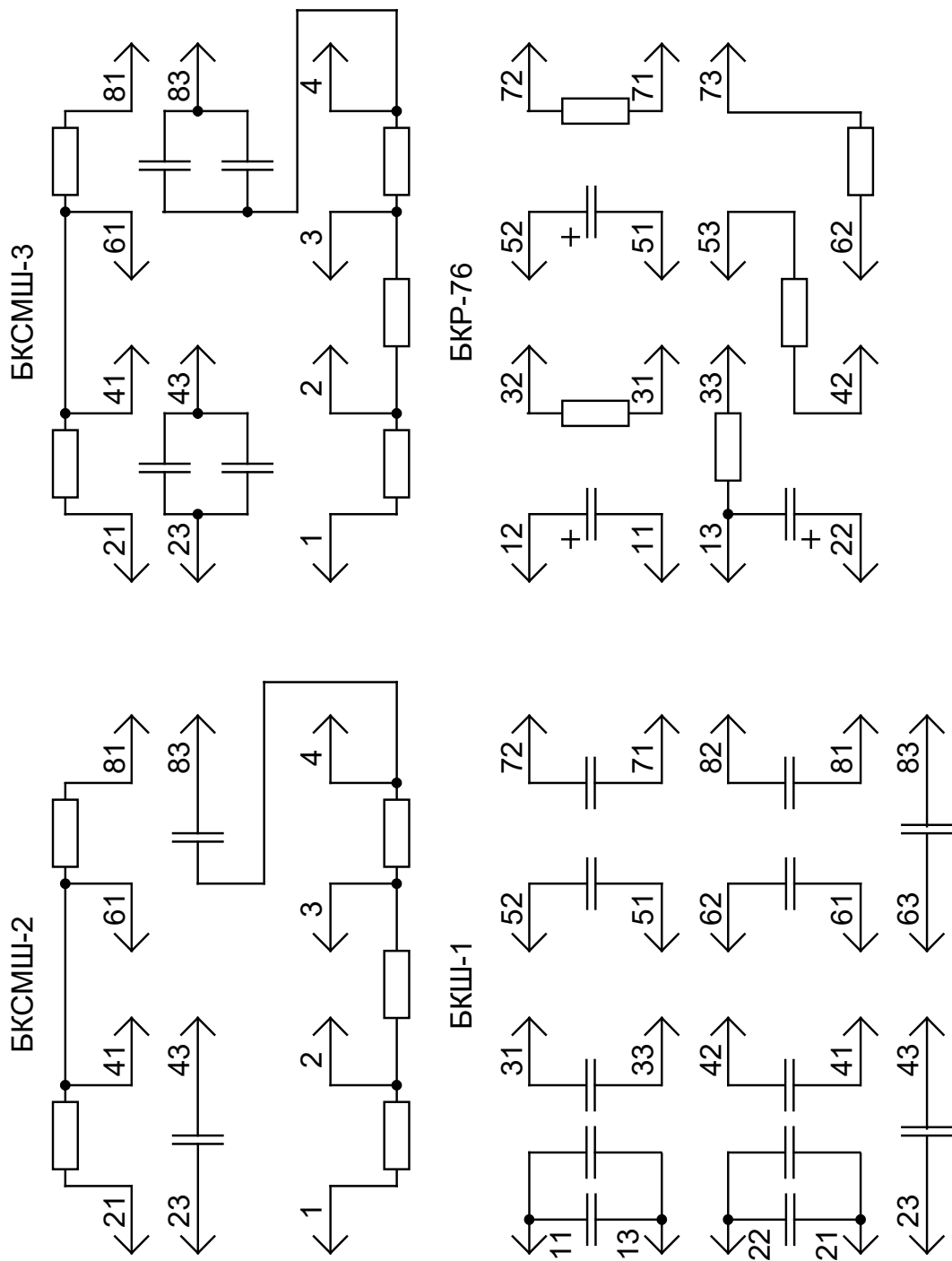


Рисунок 11.2 – Електричні схеми блоків БКСМШ, БКШ і БКР

Технічні характеристики

1. Типова схема включення блоків дешифратора в пристроях кодового автоблокування приведена на рис. 11.3. Прийнятий код фіксується контактами 11-12-13 реле И. Струми в обмотках реле Ж і З після їх спрацьовування повинні бути не менше 2 мА.

2. Електроживлення схеми здійснюється від джерела змінного струму напругою 12,6 В – 15,4 В, що подається на виводи 1-81 блоку БС-ДА. При цьому на виводах 52-72 цього блоку повинна бути випрямлена напруга не менше 10 В.

3. Ємності блоку БК-ДА повинні мати наступні значення: С1 (виводи 11-72) – від 4500 мкФ до 6500 мкФ, С2 (виводи 71-72) – від 450 мкФ до 750 мкФ, С3 (виводи 13-72) – від 3500 мкФ до 5000 мкФ.

4. Габаритні розміри: блоків БС-ДА, БК-ДА – 220х134х200 мм, блока БИ-ДА – 224 мм х 80 мм х 200 мм; маса: БС-ДА – 4,0 кг, БК-ДА – 2,3 кг, БИ-ДА – 3,5 кг.

Особливості експлуатації

Дешифратор кодового автоблокування забезпечує включення сигнальних вогнів світлофора відповідно до прийнятого кодового сигналу і виключає появу дозволяючих вогнів при короткому замиканні ізолюючих стиків. Особливості роботи реле дешифратора при прийманні кодів такі:

1) код відсутній – реле ПТ працює в імпульсному режимі, реле Ж і З знеструмлені (на світлофорі горить червоний вогонь);

2) приймання коду «КЖ» – в імпульсному режимі працюють реле 1, 1А, В, ПТ і спрацьовує реле Ж (на світлофорі загоряється жовтий вогонь);

3) приймання коду «Ж» – реле Ж залишається під струмом і спрацьовує реле З (на світлофорі загоряється зелений вогонь);

4) приймання коду «З» – реле Ж та З залишаються під струмом (на світлофорі горить зелений вогонь).

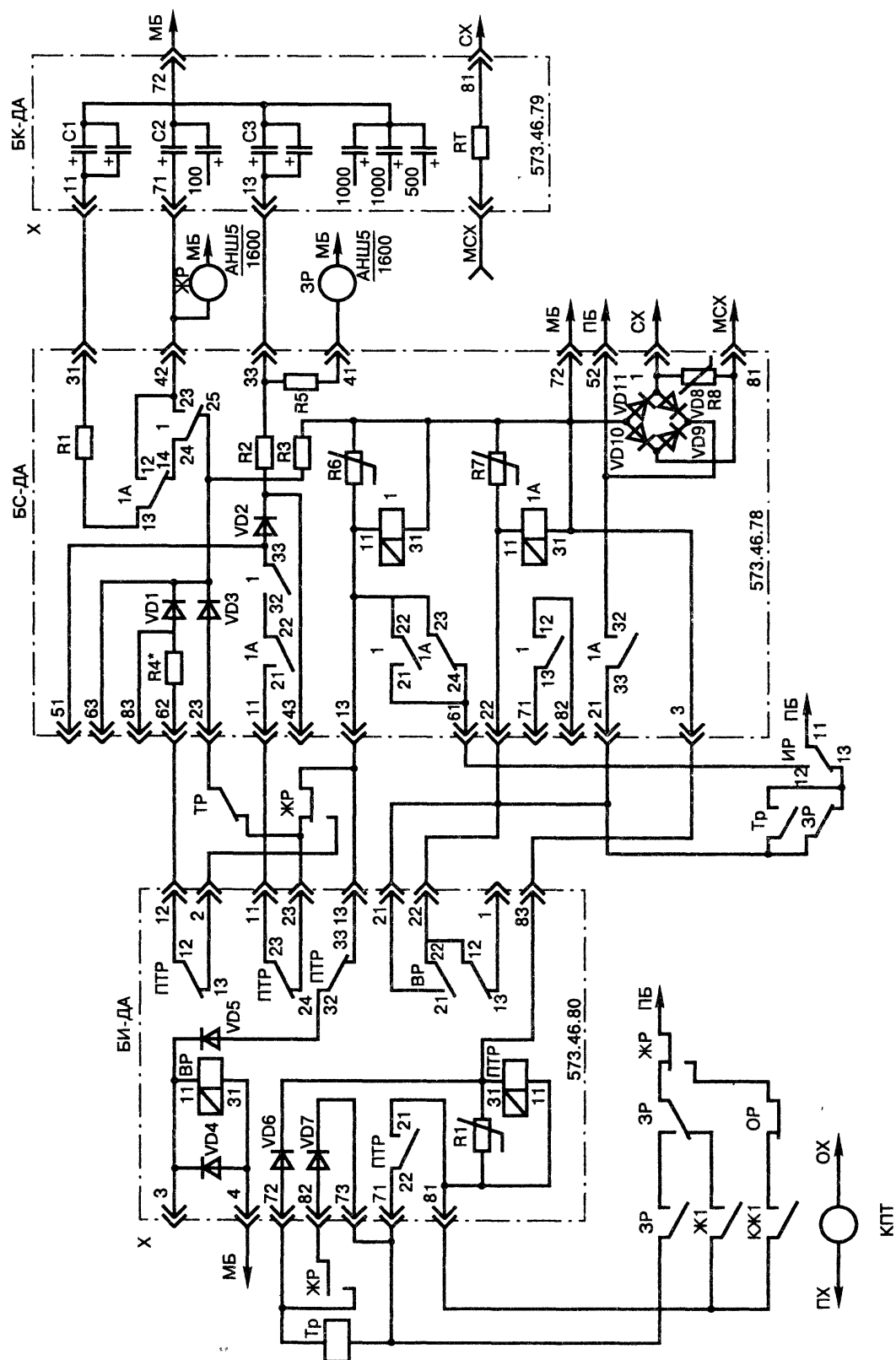


Рисунок 11.3 – Схема підключення блоків дешифратора автоблокування

11.4 Блоки БВС, БДР і БД

Призначення, конструктивні особливості

Блоки випрямлячів БВС, БДР і БД призначені для роботи в схемах керування стрілками [1, 2]. Блоки виконані в пластмасових корпусах, приєднання до схеми здійснюється гнучкими проводами. На вивідних кінцях зі знаком «+» нанесений червоною емаллю смужка шириною 3 мм.

Технічні характеристики

1. Електричні схеми блоків приведені на рис. 11.4.
2. Максимальна змінна напруга, що подається на блок – 400 В.
3. Середня випрямлена напруга – не менше 145 В, середній випрямлений струм – не менше 0,04 А.
4. Габаритні розміри – 100 мм х 63 мм х 56 мм, маса блоку БДР – 0,15 кг, блоку БД – 0,13 кг.

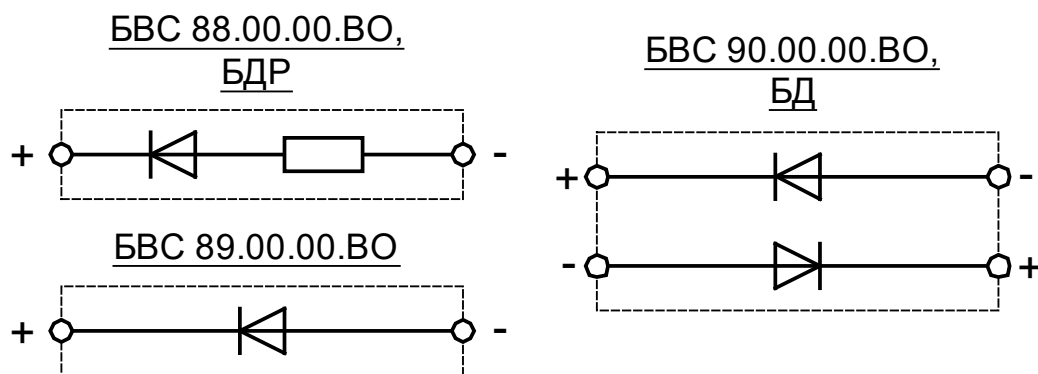


Рисунок 11.4 – Електричні схеми випрямних блоків

11.5 Блок фазоконтрольний ФК-75

Призначення, конструктивні особливості

Блок фазоконтрольний ФК-75 призначений для контролю фаз у схемах керування стрілочними електродвигунами змінного струму [1, 2]. Конструктивно виконаний у корпусі реле НМШ.

Технічні характеристики

1. Електрична схема блоку приведена на рис. 11.5.
2. При проходженні по первинних обмотках трансформаторів трифазного струму частотою 50 Гц на виході блоку (контакти 52-53) з підключеним навантаженням 1200 Ом виділяються напруги блокування, зазначені в табл. 11.2.
3. При обриві кожної з фаз змінного струму на виході блоку з підключеним навантаженням 1200 Ом виділяються залишкові напруги, зазначені в табл. 11.2.
4. Габаритні розміри – 200 мм х 87 мм х 112 мм, маса – 1,3 кг.

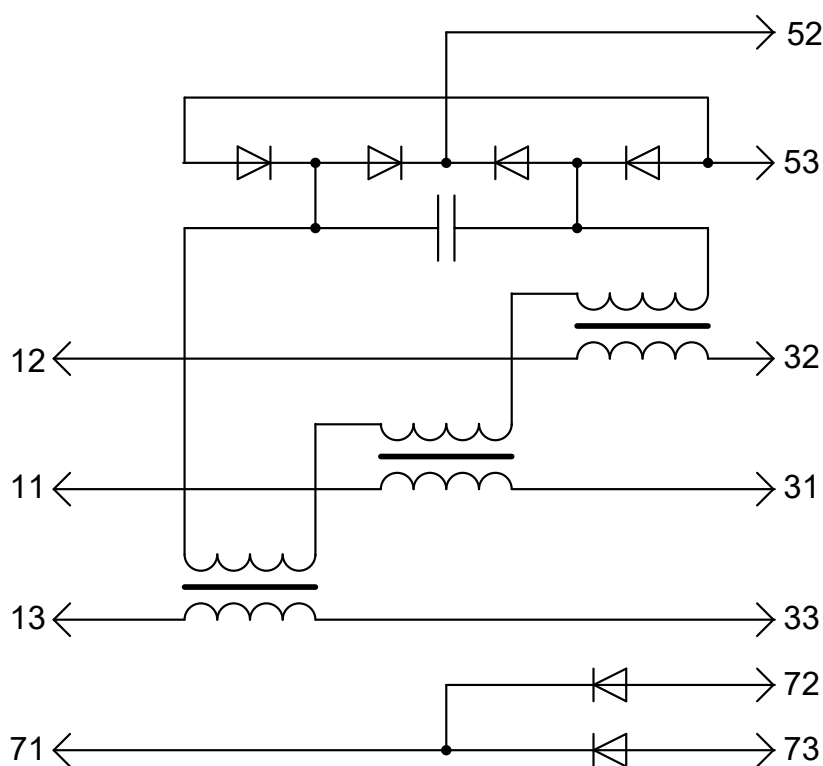


Рисунок 11.5 – Електрична схема блоку ФК-75

Таблиця 11.2 – Електричні характеристики ФК-75

Робочий струм, А	1	3	5
Напруга блокування, В	16 ± 6	30 ± 6	36 ± 8
Залишкова напруга, В	1,5	1,5	1,5

11.6 Блок контрольний БК-75

Призначення, конструктивні особливості

Блок контрольний БК-75 призначений для контролю та керування стрілочним приводом з електродвигуном змінного струму [1, 2]. Конструктивно виконаний у корпусі реле НШ.

Технічні характеристики

1. Електрична схема блоку приведена на рис. 11.6.
2. Живлення блоку здійснюється змінною напругою 230 В частотою 50 Гц.
3. При номінальній живильній напрузі блок забезпечує на вихідних клеммах (13-81) змінну напругу (80 ± 8) В при навантаженні 1000 Ом.
4. Габаритні розміри – 230 мм х 82 мм х 203 мм, маса – 3 кг.

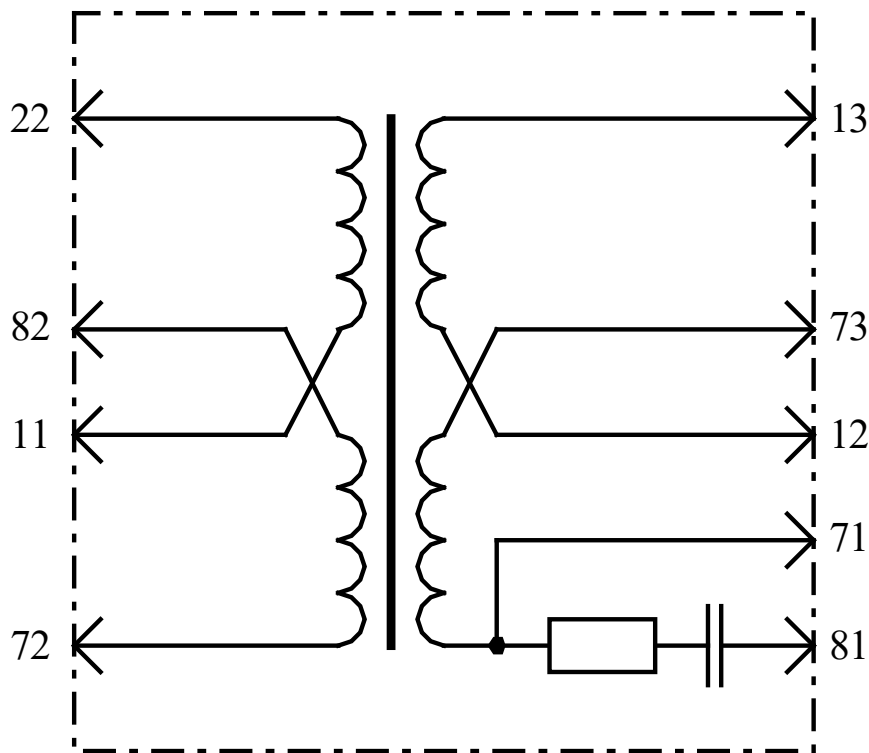


Рисунок 11.6 – Електрична схема блока БК-75

11.7 Блоки релейні блочної маршрутно-релейної

централізації

Призначення, конструктивні особливості

Блоки релейні блочної маршрутно-релейної централізації призначені для розміщення елементів типових схемних вузлів набірної та виконавчої груп електричної централізації [1, 2]. Блоки мають штепсельне включення (рис. 11.7) і встановлюються на блочних стативах.

2		1	
<u>22</u>	<u>21</u>	<u>22</u>	<u>21</u>
<u>20</u>	<u>19</u>	<u>20</u>	<u>19</u>
<u>18</u>	<u>17</u>	<u>18</u>	<u>17</u>
<u>16</u>	<u>15</u>	<u>16</u>	<u>15</u>
<u>14</u>	<u>13</u>	<u>14</u>	<u>13</u>
<u>12</u>	<u>11</u>	<u>12</u>	<u>11</u>
<u>10</u>	<u>9</u>	<u>10</u>	<u>9</u>
<u>8</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>7</u>
<u>6</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>5</u>
<u>4</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>3</u>
<u>2</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>1</u>

Рисунок 11.7 – Розташування і нумерація контактів релейних блоків (вид з монтажного боку)

Технічні характеристики

1. Перелік блоків маршрутного набору та їх призначення приведені в табл. 11.3.

2. Перелік блоків виконавчої групи та їх призначення приведені в табл. 11.4.

3. Габаритні розміри: блоків маршрутного набору і малих блоків виконавчої групи – 136 мм х 220 мм х 340 мм; великих блоків виконавчої групи – 220 мм х 275 мм х 340 мм; маса блоків залежно від типу – від 4,5 кг до 16,2 кг.

Таблиця 11.3 – Перелік і призначення блоків маршрутного

набору

Тип блока	Призначення
НМ	Керує одиночним маневровим світлофором у горловині станції
НМІД	Додатковий до блоку НМ. Застосовується один блок на кожні 6 блоків НМ
НМІІІ	Керує маневровим світлофором з колії, з тупика та одним зі світлофорів, установлених у горловині в створі або з ділянки колії
НМІІАІІ	Керує другим маневровим світлофором, встановленим у горловині в створі або з ділянки колії
НІІМ-69	Керує входним, вихідним або маршрутним світлофором
НН	Містить комплект реле напрямків, які фіксують рід і напрямок руху
НСОx2	Керує одиночними стрілками. Установлюється один блок на дві одиночні стрілки
НСС	Керує спареними стрілками
НІС	Здійснює послідовне переведення стрілок при магістральному живленні

Таблиця 11.4 – Перелік і призначення блоків виконавчої групи

Тип блока	Призначення
МІ	Керує одиночним маневровим світлофором на границі двох стрілочних ділянок
МІІ	Керує маневровим світлофором, що стоїть в створі з маневровим світлофором іншого напрямку, або маневровим світлофором з тупика
МІІІ	Керує маневровим світлофором, установленим з ділянки колії в горловині або із приймально-відправної колії
Вх	Керує входним світлофором разом із блоком ВхД
ВхД	Додатковий до блока Вх
ВІ	Керує вихідним світлофором і забезпечує сигналіза-

Тип блока	Призначення
	цію: червоний, жовтий, зелений, білий вогні. Застосовується разом із блоком ВД-62
ВІІ	Керує вихідним світлофором і забезпечує сигналізацію: червоний, жовтий, зелений, два зелених (два жовтих) і білий вогні. Застосовується разом із блоком ВД-62
ВІІІ-65	Керує вихідним світлофором і забезпечує сигналізацію: червоний, жовтий, зелений, жовтий із зеленим і білий вогні. Застосовується разом із блоком ВД-62
ВД-62	Додатковий до блоків ВІ, ВІІ, ВІІІ-65
СС	Здійснює контроль положення спарених стрілок
С	Здійснює контроль положення одиночної стрілки
СП-62, СП-65, СП-69	Здійснює контроль стану ізольованої секції стрілочної ділянки і замикання стрілок у маршруті
УП-62, УП-65	Здійснює контроль стану ізольованої ділянки колії в горловині станції і замикання маршруту
П-62	Контролює стан приймально-відправної колії та виключає лобові маршрути
ІІІ	Керує світлофорами із сигналізацією: білий, зелений, червоний з урахуванням особливостей руху на станціях промислових підприємств
ІС-220А	Здійснює керування стрілками і контроль їх положення. Містить два комплекти реле для керування двома стрілками. Застосовується при безбатарейній системі живлення
ІС-110А	Те ж, застосовується при батарейній системі живлення
МПУ-69	Блок-макет колійних пристроїв. Призначений для установлення замість блоків СП, УП у пристроях ЕЦ при вимиканні ізольованих ділянок зі збереженням користування сигналами

12 АПАРАТУРА ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯ

12.1 Умовні позначення основних полюсів живлення

П, М – «плюс» і «мінус» контрольної батареї або випрямляча 24 В;

ПП, ПМ – «плюс» і «мінус» контрольної батареї 24 В для живлення кіл керування запрошувальними сигналами;

КПБ, КМБ – «плюс» і «мінус» батареї 24 В для живлення кіл контролю запобіжників;

ТСПБ – «плюс» станційної батареї 24 В після спеціального запобіжника, використовується для живлення елементів табло, пульта;

РПБ, РМБ – «плюс» і «мінус» робочої батареї (випрямляча) 220 В для живлення електродвигунів стрілочних електроприводів;

ЛП, ЛМ – «плюс» і «мінус» випрямляча 24 В для живлення лінійного кола;

ПХ220 (ПХ), ОХ220 (ОХ) – прямий і зворотній проводи джерела змінного струму 220 В;

ПХ220С (ПХС), ОХ220С (ОХС) – прямий і зворотній проводи джерела змінного струму 220 В для живлення трансформаторів світлофорних ламп;

ПХКС, ОХКС – прямий і зворотній проводи джерела змінного струму 220 В для живлення кіл контролю стрілок;

ПХМУ – прямий провід змінного струму 220 В для живлення ламп маршрутних показчиків;

СХ24 (СХ), МСХ24 (МСХ) – прямий і зворотній проводи джерела змінного струму 24 В;

СХТ – прямий провід змінного струму 24 В для живлення контрольних лампочок пульта і табло;

СХМ – прямий провід імпульсного джерела змінного струму 24 В для живлення контрольних лампочок пульта і табло;

ПХРЦ, ОХРЦ – прямий і зворотній проводи джерела змінного струму для живлення рейкових кіл.

12.2 Акумулятори стаціонарні С, СК, СЗ

Призначення, конструктивні особливості

Акумулятори стаціонарні С, СК, СЗ призначені для роботи в складі робочих і контрольних батарей для електроживлення пристроїв електричної централізації [2].

Акумулятори С і СК – свинцево-кислотні, відкритого виконання, СЗ – закритого виконання. Акумулятори СК і СЗ мають збільшену площу перетину з'єднувальних смуг і забезпечують підвищені струми розряду в короткочасному режимі.

Технічні характеристики

1. Номінальна напруга акумулятора становить 2,0 В, кінцева напруга при розряді – не нижче 1,75 В.

2. Позначення (нумерація) акумуляторів здійснюється залежно від номінальної ємності. При цьому за основу нумерації прийняті значення ємності та номінальних розрядних струмів акумуляторів СК-1 при температурі електроліту $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ і 9-годинному режимі заряду (табл. 12.1). Ємності, струми розряду і заряду інших номерів знаходять множенням значень, зазначених у табл. 12.1 на номер акумулятора.

Таблиця 12.1 – Ємності та струми розряду акумуляторів СК-1

Режим розряду, год	10	3	1	0,5	0,25
Струм розряду, А	3,6	9	18,5	25	32
Ємність, А·год	36	27	18,5	12,5	8

3. Щільність електроліту при температурі $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ на початку розряду $(1,205 \pm 0,005) \text{ г/см}^3$.

4. Саморозряд акумуляторів, відключених від мережі, не повинен перевищувати: за 14 діб – 14%, за 28 діб – 23%.

5. Габаритні розміри, маса та об'єм електроліту стаціонарних акумуляторів приведені в табл. 12.2.

Таблиця 12.2 – Характеристики стаціонарних акумуляторів

Тип	Габарити, мм	Маса без електроліту, кг	Об'єм електроліту, л
СК-1, СЗ-1	215x80x270	6	3
СК-2, СЗ-2	215x130x270	12	5,5
СК-3, СЗ-3	215x180x270	16	8
СК-4	215x260x270	21	11,6
СК-5, СЗ-5	215x260x270	25	11
СК-6	220x205x485	30	15,5
СК-8	220x205x485	37	14,5
СК-10, СЗ-10	220x270x485	46	21
СК-12, СЗ-12	220x270x485	53	20
СК-14, СЗ-14	220x315x485	61	23

12.3 Акумулятори автоблокувальні АБН

Призначення, конструктивні особливості

Акумулятори автоблокувальні з намазними електродами АБН призначені для роботи в складі акумуляторних батарей для електроживлення пристроїв автоблокування, переїзної сигналізації, а також у складі контрольних батарей електричної централізації малих станцій [2]. Акумулятори АБН – свинцево-кислотні, закритого виконання.

Технічні характеристики

1. Номінальна напруга акумулятора становить 2,0 В, кінцева напруга при розряді – не нижче 1,75 В. Максимальний струм заряду 9 А.

2. Числове позначення акумулятора вказує його номінальну ємність в ампер-годинах при 25-годинному режимі розряду. Основні електричні параметри акумуляторів при температурі електроліту 25°C приведені в табл. 12.3.

3. Акумулятори АБН-72 допускають протягом часу від 5 с до 10 с струм розряду до 20 А, АБН-80 – до 30 А.

4. Щільність електроліту при температурі $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ на початку розряду $(1,24 \pm 0,005) \text{ г/см}^3$.

5. Саморозряд акумуляторів, відключених від мережі, не повинен перевищувати: за 14 діб – 20%, за 28 діб – 28%.

6. Габаритні розміри, маса та об'єм електроліту акумуляторів АБН приведені в табл. 12.4.

Таблиця 12.3 – Ємності та струми розряду акумуляторів АБН

Параметр	АБН-72М			АБН-80		
Режим розряду, год	25	12	5	25	12	5
Струм розряду, А	2,9	5	10	3,2	5,5	11
Ємність, А·год	72	60	50	80	66	55

Таблиця 12.4 – Характеристики акумуляторів АБН

Акумулятор	АБН-72М	АБН-80
Габаритні розміри, мм	128x207x318	86x165x283
Маса без електроліту, кг	8,05	4,8
Маса з електролітом, кг	10,47	7,2
Об'єм електроліту, л	2,05	1,78

12.4 Випрямлячі автоблокувальні ВАК, ВАК-А, ВАК-Б

Призначення, конструктивні особливості

Випрямлячі автоблокувальні ВАК, ВАК-А, ВАК-Б призначені для заряду акумуляторних батарей у буферному режимі, а також для живлення релейних пристроїв [1, 2]. Випрямлячі містять понижувальний трансформатор і виконані за мостовою схемою.

Випрямлячі типу ВАК-А є купроксними. Для регулювання вихідної напруги в їх трансформаторі є магнітний шунт. Випрямлячі типу ВАК-Б побудовані на кремнієвих діодах, а ВАК – на селенових випрямних елементах. Регулювання вихідної напруги в них здійснюється переключенням виводів вторинної обмотки.

Технічні характеристики

1. Електричні характеристики випрямлячів ВАК-А приведені в табл. 12.5. Випрямлячі живляться від мережі змінного струму частотою 50 Гц напругою 110 В, 127 В або 220 В. Напруга на акумуляторній батареї зазначена для акумуляторів ємністю 72 А·год.

2. Електрична схема випрямлячів ВАК (ВАК-Б) приведена на рис. 12.1. Випрямлячі живляться від мережі змінного струму частотою до 75 Гц напругою 110 В, 127 В або 220 В.

3. Електричні характеристики випрямлячів ВАК (ВАК-Б) при заряді акумуляторної батареї ємністю від 72 А год до 80 А·год приведені в табл. 12.6. Випрямлячі ВАК-13(Б) і ВАК-16(Б) розраховані на підключення шести акумуляторів, випрямляч ВАК-14(Б) – одного акумулятора. Значення випрямлених напруг при роботі на активне навантаження приведені в табл. 12.7.

Таблиця 12.5 – Електричні характеристики випрямлячів ВАК-А

Тип	Струм навантаження, А		Зворотний струм, мА	Напруга на акумуляторній батареї, В	Напруга на активному навантаженні, В
	максимальний	мінімальний			
ВАК-11А	0,6	0,1	18	13,2	11,8
ВАК-13А	2,4	0,2	25	13,2	11,8
ВАК-14А	2,2	0,2	13	2,2	1,9
ВАК-16А	1,2	0,15	20	13,2	11,8

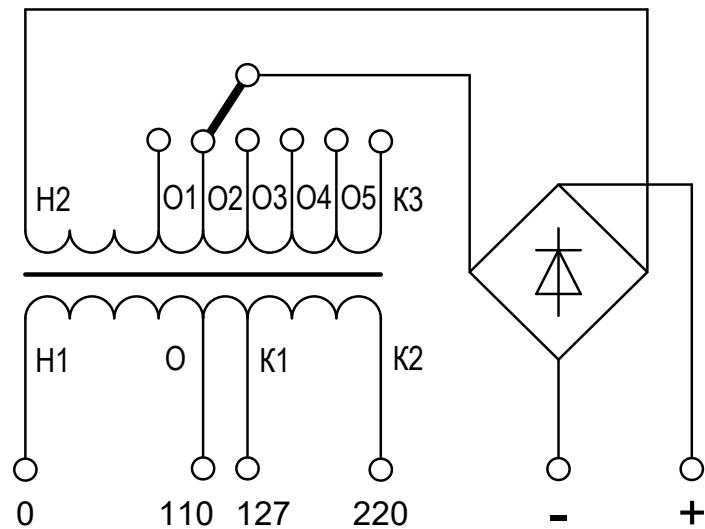


Рисунок 12.1 – Електрична схема ВАК (ВАК-Б)

Таблиця 12.6 – Струми безперервного підзаряду
ВАК (ВАК-Б)

Тип	Напруга акумуляторної батареї, В	Струм заряду, А ($\pm 20\%$), на ступені					
		1	2	3	4	5	6
ВАК-13(Б)	13,2	0,1	0,25	0,45	0,7	1,0	2,4
ВАК-16(Б)	13,2	0,07	0,13	0,25	0,38	0,6	1,2
ВАК-14(Б)	2,2	0,15	0,35	0,8	1,2	1,6	2,2

Таблиця 12.7 – Випрямлені напруги ВАК (ВАК-Б)

Тип	Випрям- лений струм, А	Випрямлена напруга, В, на ступінь					
		1	2	3	4	5	6
ВАК-13(Б)	2,4	6,4 $\pm$ 0,5	7 $\pm$ 0,6	7,6 $\pm$ 0,7	8,3 $\pm$ 0,7	9 $\pm$ 0,8	12,2 $\pm$ 0,8
ВАК-16(Б)	1,2	6,6 $\pm$ 0,5	7 $\pm$ 0,6	7,5 $\pm$ 0,7	8,4 $\pm$ 0,7	9 $\pm$ 0,8	12 $\pm$ 0,8
ВАК-14(Б)	2,2	0,4 $\pm$ 0,15	0,57 $\pm$ 0,15	0,95 $\pm$ 0,15	1,45 $\pm$ 0,15	1,8 $\pm$ 0,2	2,3 $\pm$ 0,2

12.5 Випрямні пристрої та блоки ВУДК, ВУС-1,3,

БВ, БВЗ, БПШ, БПСН

Призначення, конструктивні особливості

Випрямний пристрій ВУДК призначений для електроживлення приладів диспетчерського контролю. Випрямний пристрій ВУС-1,3 призначений для електроживлення стрілочних електродвигунів напругою 160 В і працює разом з перетворювачем ППС-1 (див. П. 12.13). Блоки випрямлячів БВ і БВЗ призначені для живлення релейної апаратури, а блок БПШ – лінійних кіл автоблокування. Блок БПСН призначений для живлення кола зміни напрямку одноколісного автоблокування [1, 2].

Випрямлячі та блоки живлення виконані за мостовою схемою. Пристрій ВУДК і блоки БПШ, БПСН містять понижувальні трансформатори. Блок БВЗ містить елементи захисту від атмосферних і комутаційних перенапруг.

Технічні характеристики

1. Електричні характеристики випрямних пристроїв і блоків приведені в табл. 12.8.

2. Габаритні розміри та маса випрямних пристроїв і блоків приведені в табл. 12.9.

Особливості експлуатації

При необхідності підвищити випрямлену напругу випрямляча ВУС-1,3 до 220 В, наприклад, для живлення віддалених стрілок, до його входу підключають додатковий трансформатор СО-БС-2А або ПОБС-5А.

Таблиця 12.8 – Електричні характеристики випрямних

пристроїв і блоків

Тип	Вхід			Вихід			
	Виводи	Змінна напруга, В	Переми-чки	Виводи	Постійна напруга, В	Струм, А	Перемички
ВУДК	1-13	220	5-9	1-2	12	0,5	—
					24	2	
		110	1-5, 9-13		48	1	
					220	0,5	
ВУС-1,3	3-4	220	—	1-2	250	0	—
					180*	6,43*	
БПШ	13-31	220	11-33	52-72	16±0,8	0,1	12-53, 32-73
		110	11-13, 31-33		20±1	0,1	12-53, 51-73
							60±3
БПСН	3-9	3,5	—	1-2	85±15	0,056	—
					33±6	0,165	
БВ	1-3	до 230	1-2, 3-4-83	11-71	до 225	5	11-21-23, 71-73-81
БВЗ	1-3	28...230	1-2, 3-4	11-73	24...200	0,2	12-22, 11-21-23, 72-82, 71-73-81

Примітка. * При підключенні навантаження 28 Ом.

Таблиця 12.9— Габаритні розміри та маса випрямних пристроїв і блоків

Тип	Габаритні розміри, мм	Маса, кг
ВУДК	368x224x238	13
ВУС-1,3	186x167x220	4
БПШ	200x87x112	1,8
БПСН	156x85x210	2,66
БВ	87x112x210	1,2
БВЗ	156x66x87	0,7

12.6 Зарядно-буферний пристрій ЗБУ12/10

Призначення, конструктивні особливості

Зарядно-буферний пристрій з автоматичним переключенням на форсований режим заряду ЗБУ12/10 призначений для заряду батареї з 6 або 7 акумуляторів АБН-72 при струмі форсованого заряду 10 А [1, 2]. Регулювання струму здійснюється зміною опору магнітного шунтувального кола.

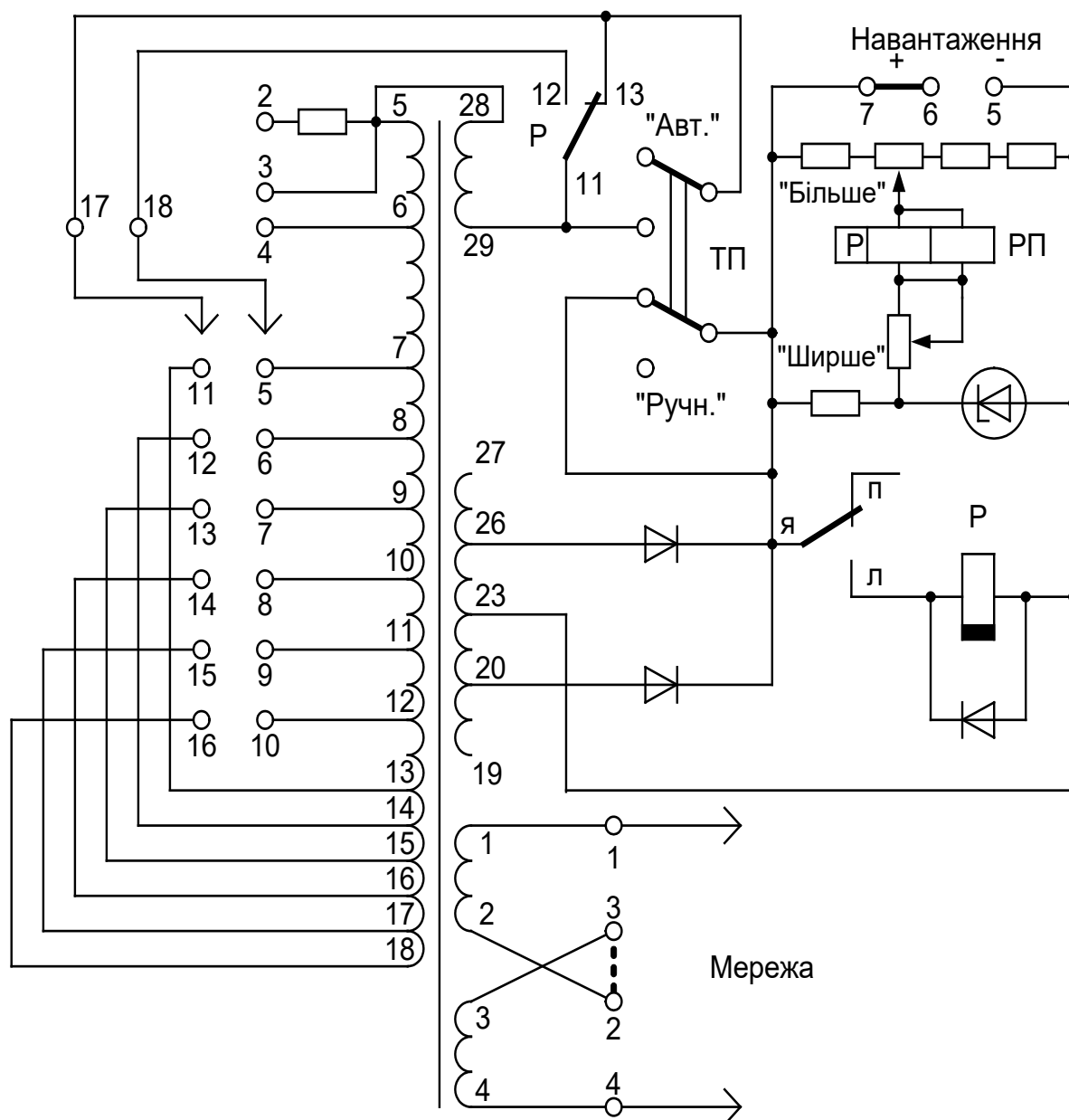


Рисунок 12.2 – Електрична схема ЗБУ12/10
Технічні характеристики

1. Електрична схема ЗБУ12/10 приведена на рис. 12.2. Пристрій живиться від мережі змінного струму 50 Гц напругою 220 В (перемичка 2-3) або 110 В (перемички 1-3, 2-4).

2. При роботі з батареєю із 6 акумуляторів переключення в режим форсованого заряду відбувається при напрузі від 12,4 В до 12,9 В, переключення в режим буферної роботи – при напрузі від 14,5 В до 15,0 В. При номінальній напрузі мережі та напрузі батареї 13,2 В струм форсованого заряду не менше 10 А. При зниженні напруги мережі на 20% струм заряду повинен бути не менше 5 А.

3. При роботі з батареєю із 7 акумуляторів переключення в режим форсованого заряду відбувається при напрузі від 14,5 В до 15,0 В, переключення в режим буферної роботи – при напрузі від 17,0 В до 17,5 В. При номінальній напрузі мережі та напрузі батареї 15,4 В струм форсованого заряду не менше 10 А. При зниженні напруги мережі на 20% струм заряду повинен бути не менше 5 А.

4. Габаритні розміри – 328 мм х 265 мм х 255 мм, маса – 18 кг.

12.7 Регулятор струму автоматичний РТА

Призначення, конструктивні особливості

Регулятор струму автоматичний РТА призначений для випрямлення і регулювання струму заряду батареї з 6 або 7 кислотних акумуляторів у режимі постійного підзаряду і автоматичного форсованого заряду [1, 2].

Технічні характеристики

1. Схема підключення РТА приведена на рис. 12.3. Пристрій живиться через трансформатор ПОБС-2А, підключений до мережі змінного струму 50 Гц із напругою 220 В.

2. При роботі з батареєю із 6 акумуляторів включення форсованого заряду відбувається при напрузі $(12 \pm 0,3)$ В, вимикання – при напрузі $(14 \pm 0,3)$ В. При роботі з батареєю із 7 акумуляторів включення форсованого заряду відбувається при напрузі

($14 \pm 0,3$) В, вимикання – при напрузі ($16,8 \pm 0,3$) В. Включення форсованого заряду контролюється горінням світлодіода.

3. У режимі постійного підзаряду регулятор підтримує напругу на батареї ($13,2 \pm 0,2$) В при зміні струму навантаження від 2 А до 6 А, при цьому струм, споживаний регулятором, не перевищує 0,25 А.

4. Габаритні розміри – 282 мм х 233 мм х 132 мм, маса – 5 кг.

Особливості експлуатації

При роботі із трансформатором ПОБС-2А встановлюється перемичка 10-18. При малому навантаженні та використанні для заряду випрямляча ВАК-13, трансформатор ПОБС-2А не ставиться і перемичка 10-18 знімається.

При роботі з батареєю із 6 акумуляторів установлюється перемичка 15-16, із 7 акумуляторів – перемичка 13-14.

12.8 Регулятор струму автоматичний РТА1

Призначення, конструктивні особливості

Регулятор струму автоматичний РТА1 призначений для випрямлення і регулювання струму заряду батареї з 6 або 7 кислотних акумуляторів у режимі постійного підзаряду і автоматичного форсованого заряду [1, 2]. Випускається замість регулятора РТА.

Технічні характеристики

1. Пристрій підключається до мережі змінного струму 50 Гц із напругою 220 В через трансформатор ПОБС-2А або випрямляч ВАК-13, при цьому на регулятор подається напруга не більше 42 В.

2. При роботі з батареєю із 6 акумуляторів включення форсованого заряду відбувається при напрузі ($12 \pm 0,15$) В, вимикання – при напрузі ($14,4 \pm 0,15$) В. При роботі з батареєю із 7 акумуляторів включення форсованого заряду відбувається при напрузі

($14 \pm 0,15$) В, вимикання – при напрузі ($16,8 \pm 0,15$) В. Включення форсованого заряду контролюється горінням світлодіода.

3. У режимі постійного підзаряду регулятор підтримує напругу на батареї з 6 акумуляторів ($13,2 \pm 0,3$) В при зміні струму навантаження від 0,2 А до 6 А; на батареї з 7 акумуляторів – ($15,4 \pm 0,35$) В при зміні струму навантаження від 0,2 А до 4 А, при цьому струм, споживаний регулятором, не перевищує 0,15 А.

4. Габаритні розміри – 282 мм х 233 мм х 132 мм, маса – 5 кг.

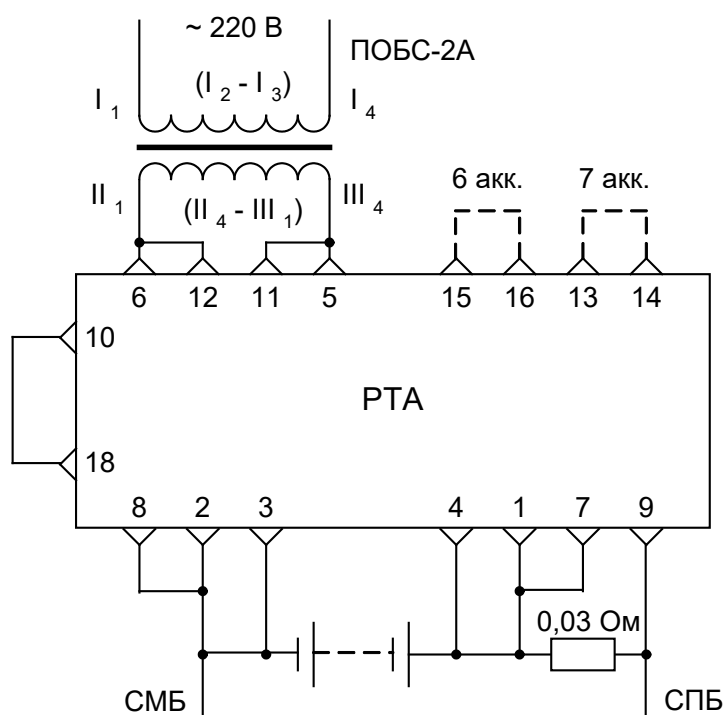


Рисунок 12.3 – Схема підключення РТА з трансформатором ПОБС-2А

Особливості експлуатації

Переключення РТА1 у різні режими роботи здійснюється встановленням зовнішніх перемичок, зазначених у табл. 12.10.

Таблиця 12.10 – Перемички для підключення РТА1

Підключення до мережі	Кількість акумуляторів	
	6	7

ПОБС-2А	3-10, 4-9, 14-15-16	3-13, 4-9
ВАК-13	3-10, 5-18, 14-15-16	3-13, 5-18

12.9 Пристрій зарядний автоматичний УЗА-24-10

Призначення, конструктивні особливості

Пристрій зарядний автоматичний УЗА-24-10 призначений для заряду батареї з 12 акумуляторів напругою від 24 В до 28 В [1, 2].

Схема підключення пристрою приведена на рис. 12.4. Для перемикання режимів роботи служить реле форсованого заряду ФЗ, підключене на вихід напівпровідникового реле напруги РНП (див. п. 12.18). Струм форсованого заряду батареї та напруга в режимі підзаряду при виключеному навантаженні встановлюються резисторами R_I і R_U .

Технічні характеристики

1. Номінальна напруга живильної мережі 220 В, споживаний струм не більше 2,5 А.
2. Напруга постійного підзаряду 26,4 В.
3. Включення форсованого заряду відбувається при напрузі 24 В, вимикання – при 31 В. Максимальний зарядний струм 12 А.
4. Габаритні розміри – 320 мм х 352 мм х 375 мм, маса – 38 кг.

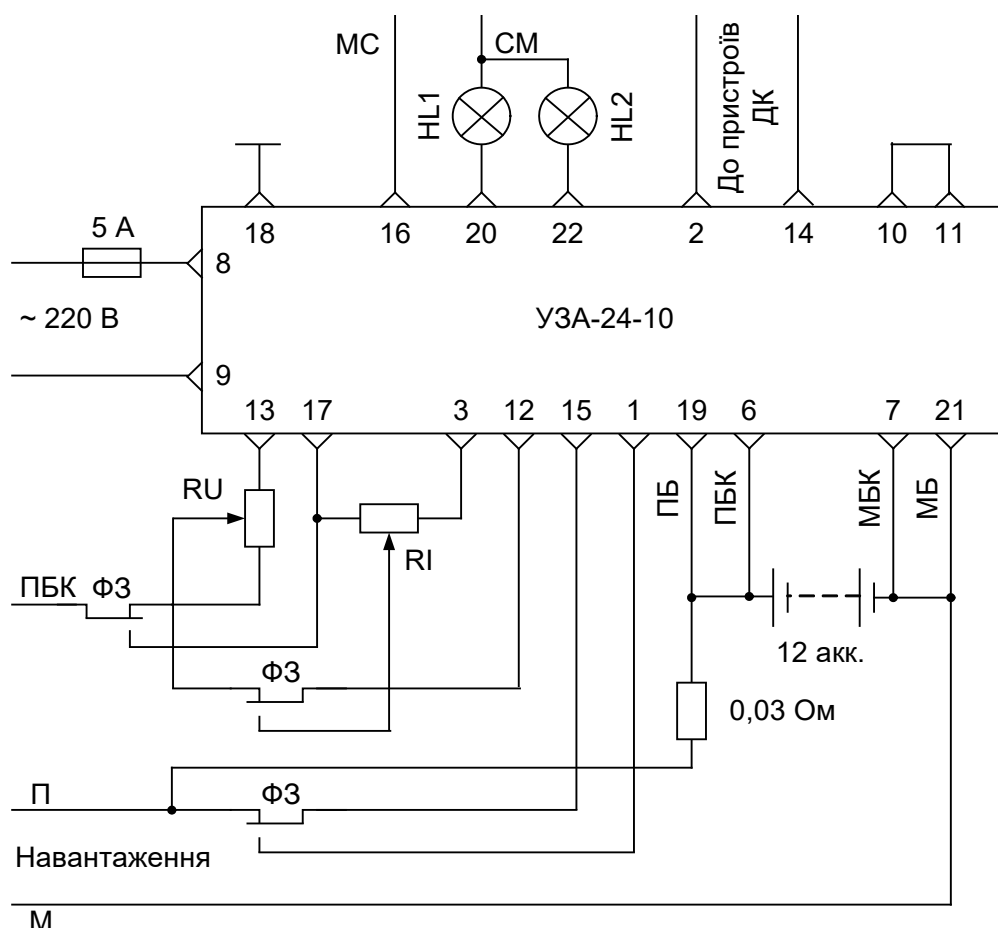


Рисунок 12.4 – Схема підключення УЗА-24/10

12.10 Пристрій зарядний автоматичний трифазний УЗАТ-24-30

Призначення, конструктивні особливості

Пристрій зарядний автоматичний УЗАТ-24-30 призначений для заряду батареї з 12 акумуляторів напругою від 24 В до 28 В [1, 2].

Схема підключення пристрою приведена на рис. 12.5. Для перемикання режимів роботи служить реле форсованого заряду ФЗ, підключене на вихід напівпровідникового реле напруги РНП (див. п. 12.18). Струм форсованого заряду батареї та напруга в режимі підзаряду при виключеному навантаженні встановлюються резисторами RI і RU.

Технічні характеристики

1. Живлення пристрою здійснюється від трифазного джерела змінного струму частотою 50 Гц напругою (220 ± 22) В, або від джерела постійного струму напругою $(26,4 \pm 4,8)$ В.

2. Напруга постійного підзаряду 26,4 В.

3. Включення форсованого заряду відбувається при напрузі 24 В, вимикання – при 31 В. Максимальний зарядний струм 30 А.

4. Габаритні розміри – 550 мм х 362 мм х 375 мм, маса – 60 кг.

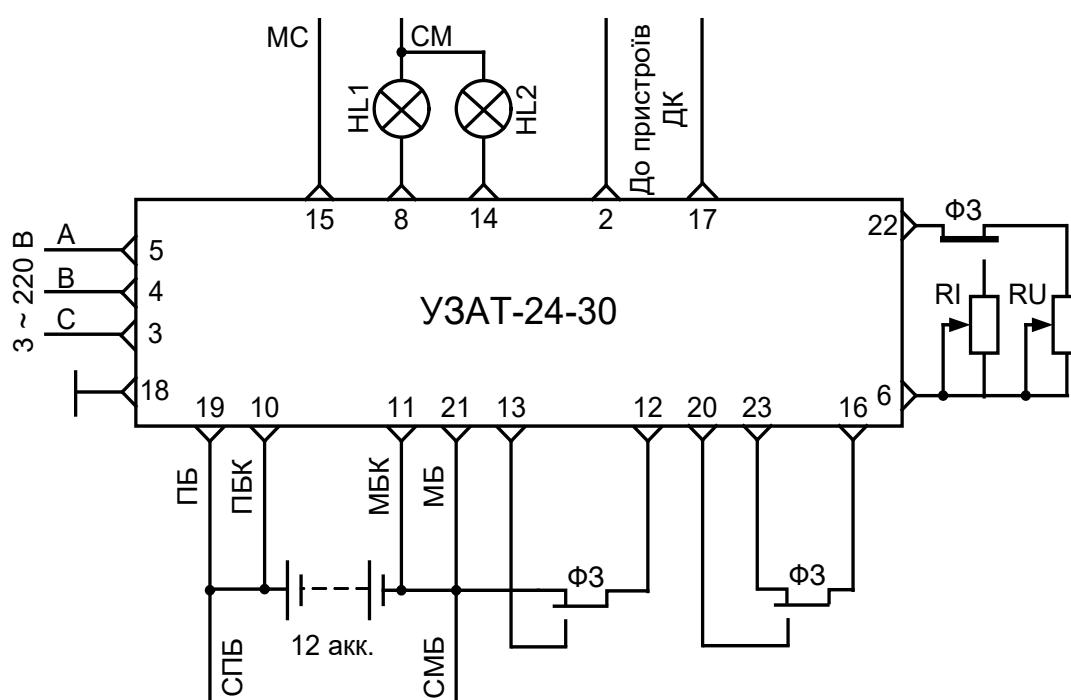


Рисунок 12.5 – Схема підключення УЗАТ-24-30

12.11 Перетворювачі частоти ПЧ50/25

Призначення, конструктивні особливості

Статичні перетворювачі частоти ПЧ50/25 (далі – перетворювачі) призначені для перетворення змінного струму частотою 50 Гц у змінний струм частотою 25 Гц для живлення рейкових кіл [1, 2]. Випускаються перетворювачі ПЧ50/25-100, ПЧ50/25-150, ПЧ50/25-300, розраховані на номінальну потужність відповідно 100 В А, 150 В А і 300 В А.

Конструктивно перетворювачі виконані у вигляді двох окремих блоків – перетворювального БП і конденсаторного БК.

Технічні характеристики

1. Електричні характеристики перетворювачів приведені в табл. 12.11, схеми з'єднання обмоток приведені на рис. 12.6.

2. Значення вихідних напруг на клеммах перетворювачів зазначені в табл. 12.12. Вхідні затиски 1-4. При підключенні до живильної мережі напругою 220 В встановлюють перемичку 2-3, при підключенні до напруги 110 В – перемички 1-2, 3-4.

Таблиця 12.11 – Електричні характеристики перетворювачів частоти ПЧ50/25

Найменування параметра	Тип перетворювача		
	ПЧ50/25-100	ПЧ50/25-150	ПЧ50/25-300
Потужність, В·А	100	150	300
Номінальний струм первинної обмотки, А, при напрузі 220 В	1,12	1,35	3,2
Номінальна напруга вторинної обмотки, В	165	220	220
Номінальний струм навантаження, А	0,606	0,682	1,365
Ємність блоку конденсаторів, мкФ	80	80	120

Таблиця 12.12 – Вихідні напруги перетворювачів частоти ПЧ50/25

Перетворювач	Напруга, В, між затисками							
	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	1-7	7-8	9-10
ПЧ50/25-100	60	120	135	150	165	—	5	5
ПЧ50/25-150	30	110	200	210	215	220	—	—
ПЧ50/25-300	110	115	200	210	215	220	—	—

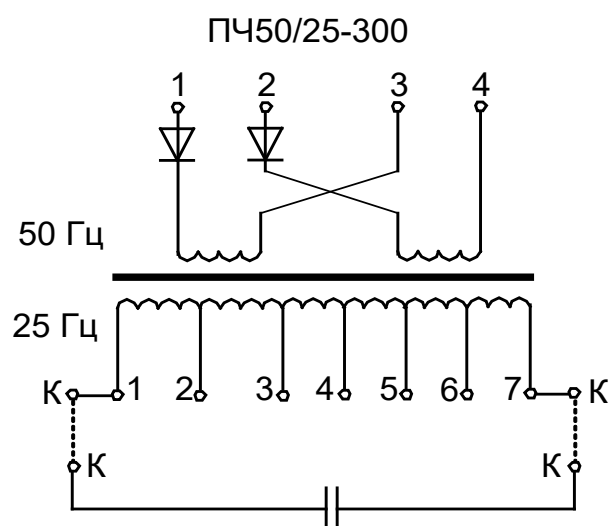
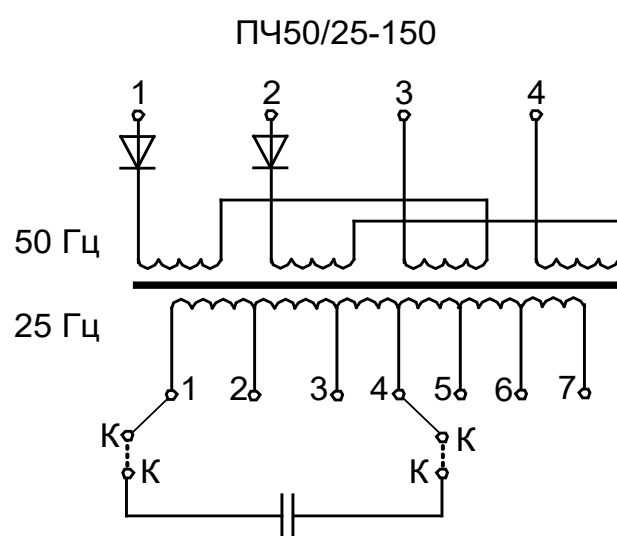
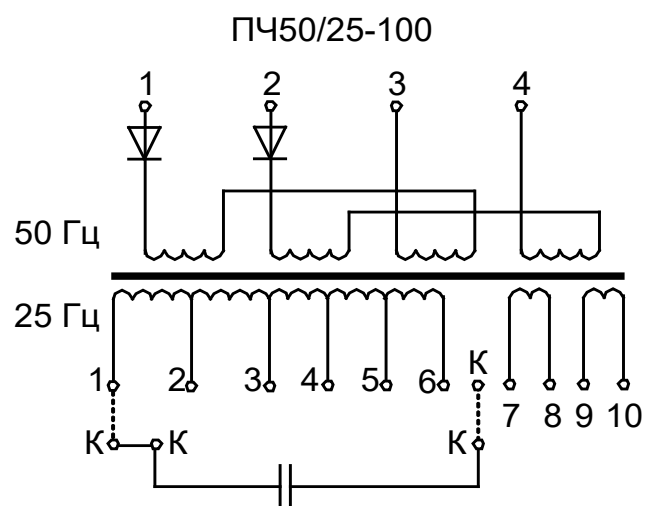


Рисунок 12.6 – Схеми включення обмоток перетворювачів частоти ПЧ50/25

12.12 Перетворювач-випрямляч ППВ-1

Призначення, конструктивні особливості

Перетворювач-випрямляч ППВ-1 призначений для заряду акумуляторної батареї від мережі змінного струму (режим випрямлення) і для перетворення енергії постійного струму акумуляторної батареї в змінний струм при відключенні мережі (режим перетворення) [1, 2]. Нормально, при наявності змінного струму, ППВ-1 працює в режимі випрямлення. Переключення в режим перетворення здійснюється контактами аварійних реле.

Технічні характеристики

1. Режим випрямлення:

- джерело живлення – мережа змінного струму напругою від 190 В до 242 В;
- струм, споживаний від мережі – не більше 7 А (при струмі заряду 20 А);
- струм заряду акумуляторної батареї від 0 А до 20 А, зміна струму заряду при коливаннях напруги мережі – не більше 25%.

2. Режим перетворення:

- джерело живлення – акумуляторна батарея напругою від 21,6 В до 26,4 В;
- вихідна напруга змінного струму – від 215 В до 230 В;
- вихідні напруги на додаткових виходах перетворювача – 50 В, 110 В, 180 В, 240 В;
- форма вихідної напруги – прямокутна, частота – $(50 \pm 0,5)$ Гц;
- номінальна потужність навантаження – 1 кВт при $\cos\varphi=0,9$;
- у режимі холостого ходу вихідна напруга – не більше 270 В, струм, споживаний від акумуляторної батареї 24 В – не більше 6 А;
- струм, споживаний від акумуляторної батареї 24 В при номінальному навантаженні – не більше 52 А.

3. Габаритні розміри – 845 мм x 375 мм x 352 мм, маса – 80 кг.

12.13 Перетворювачі напруги ПП-0,3, ПП-0,3М, ППС-1,7, ППСТ-1,5М

Призначення, конструктивні особливості

Перетворювачі напруги ПП-0,3, ПП-0,3М, ППС-1,7, ППСТ-1,5М (далі – перетворювачі) призначені для резервування живлення пристроїв залізничної автоматики від акумуляторної батареї при вимиканні мережі змінного струму [1, 2].

Перетворювачі ПП-0,3, ПП-0,3М мають два режими роботи: автономний та із зовнішнім сигналом керування. В автономному режимі перетворювачі використовують для резервування живлення пристроїв залізничної автоматики, а в режимі з зовнішнім сигналом керування – для живлення рейкових кіл змінним струмом із частотою в діапазоні від 40 Гц до 85 Гц. Час запуску перетворювача – 0,3 с.

Перетворювачі ППС-1,7 забезпечують резервування живлення стрілочних електродвигунів постійного струму номінальною напругою 160 В. Перетворювачі застосовуються разом з випрямним пристроєм ВУС-1,3 і розраховані на переведення однієї стрілки. Залежно від напруги джерела живлення (24 В або 48 В) випускають два типи перетворювачів – ППС-1,7-24 і ППС-1,7-48.

Перетворювачі ППСТ-1,5М забезпечують резервування живлення трифазних стрілочних електродвигунів змінного струму МСТ-0,3. Залежно від напруги джерела живлення (24 В або 48 В) випускають два типи перетворювачів – ППСТ-1,5М-220-24 і ППСТ-1,5М-220-48. Конструктивно перетворювач складається із двох блоків: перетворення БП220 і релейного БР. Перетворювач ППСТ-1,5М-220-24 доповнюється трьома блоками конденсаторів КБ10х12А. Час запуску перетворювача – 0,5 с.

Технічні характеристики

1. Електричні параметри перетворювачів приведені в табл. 12.13.

2. Габаритні розміри і маса перетворювачів приведені в табл. 12.14.

Таблиця 12.13 – Електричні параметри перетворювачів
напруги ПП-0,3, ПП-0,3М, ППС-1,7,
ППСТ-1,5М

Параметр	ПП-0,3, ПП-0,3М	ППС-1,7- 24	ППС-1,7- 48	ППСТ- 1,5М- 220-24	ППСТ- 1,5М- 220-48
Номинальна потужність навантаження, кВт	0,3	1,7	1,7	1,5	1,5
Номинальна напруга акумуляторної батареї, В	24	24	48	24	48
Номинальна вихідна змінна напруга, В	220	не менше 210	не менше 210	220	220
Вихідна напруга при холостому ході, В	250*	300	300	260	260
Частота вихідної напруги, Гц, при номінальній напрузі батареї	50±1 або 75±1,5**	400±10	400±10	50±0,5	50±0,5
ККД при номінальному навантаженні, %	73	75	75	70	70
Вхідний струм при холостому ході, А	2,8	30	15	15	7,5
Вхідний струм при номінальному навантаженні, А	17	100	50	90	45

Примітка 1. *) При потужності навантаження 60 Вт.

Примітка 2. **) Для ПП-0,3 частота вихідної напруги (60±1) Гц.

Таблиця 12.14 – Габаритні розміри і маса перетворювачів

Тип	ПП-0,3, ПП-0,3М	ППС- 1,7-24	ППС- 1,7-48	ППСТ-1,5М-220-24 ППСТ-1,5М-220-48
Габаритні розміри, мм	386x271x316	550x362x327		750x375x371
Маса, кг	38	46		99 (БП220), 5,5 (БР), 4,5 (КБ)

12.14 Перетворювач напівпровідниковий штепсельний ППШ-3

Призначення, конструктивні особливості

Перетворювач напівпровідниковий штепсельний ППШ-3 (далі – перетворювач) призначений для перетворення змінної або постійної напруги 12 В в постійну напругу (22 ± 1) В, (55 ± 2) В або (77 ± 3) В при струмі навантаження 77 мА [1, 2]. Перетворювач конструктивно виконаний у корпусі реле НШ.

Технічні характеристики

1. Схема підключення перетворювача приведена на рис. 12.7. Перетворювач може одержувати живлення від джерела змінної напруги 12 В, а при його відключенні – від джерела постійної напруги 12 В через контакти аварійного реле А.

2. Настроювальні перемички для одержання різних вихідних напруг зазначені в табл. 12.15.

3. Габаритні розміри – 230 мм х 82 мм х 203 мм, маса – 3,5 кг.

Таблиця 12.15 – Настроювальні перемички для підключення перетворювача ППШ-3

Джерело живлення	Перемички для вихідної напруги, В		
	22	55	77
Змінного або постійного струму (з реле А)	11-12А, 82-11А, 81-13А, 22-72-83	11-12А, 82-11А, 81-13А, 11-71-83	71-12А, 82-11А, 21-13А, 22-72-83
Змінного струму (без реле А)	22-83, 81-82	21-83, 81-82	22-83, 21-82
Постійного струму (без реле А)	72-83, 11-82	71-83, 11-82	72-83, 71-82

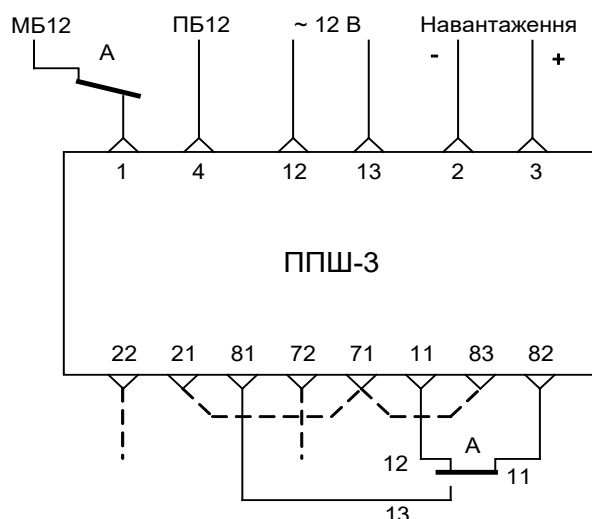


Рисунок 12.7 – Схема підключення перетворювача ППШ-3

12.15 Детектор інтервалу часу ДИВ

Призначення, конструктивні особливості

Детектор інтервалу часу ДИВ призначений для фіксації тривалого (більше 1,3 с) відключення двох живильних фідерів поста ЕЦ, а також для формування часу на спрацьовування реле типу РЭЛ у допоміжних колах [1, 2]. Конструктивно виконаний у корпусі реле РЭЛ.

Технічні характеристики

1. Схеми включення ДИВ приведені на рис. 12.8.
2. Пристрій живиться від джерела постійної напруги 24 В, споживаний струм – 30 мА.
3. Напруга на вихідному реле з опором обмотки 2700 Ом і при мінімальній напрузі живлення – від 19 В до 20 В; напруга керування підсилювачем при номінальній напрузі живлення – від 3 В до 5 В.
4. Витримки часу з моменту включення живлення ДИВ до спрацьовування вихідного реле: при встановленій перемичці 32-42 – від 1,4 с до 1,6 с, при перемичці 52-42 – від 84 с до 96 с.
5. Габаритні розміри – 66 мм х 87 мм х 156 мм, маса – 0,55 кг.

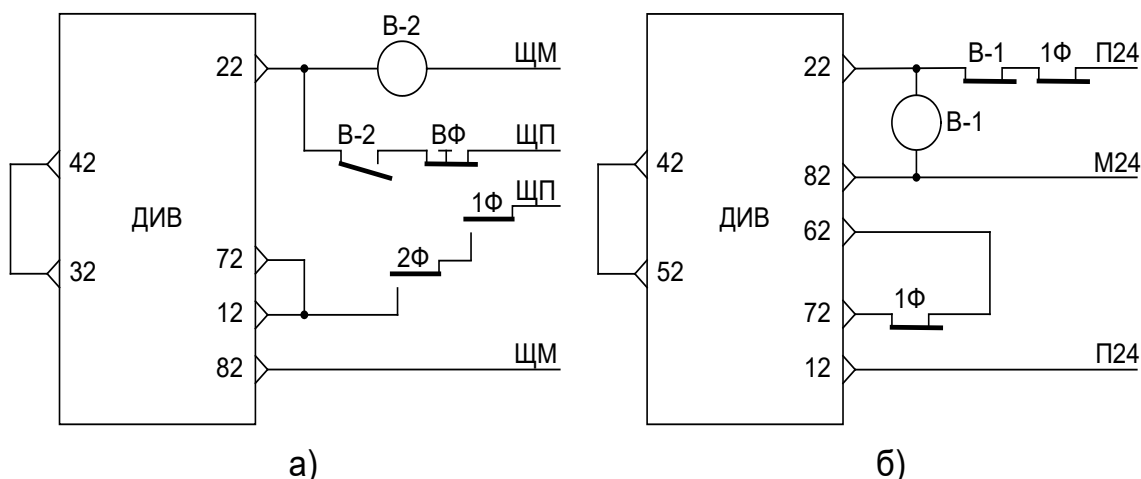


Рисунок 12.8 – Схеми включення ДІВ: для контролю вимикання фідерів (а); для затримки спрацьовування реле В-1 (б)

12.16 Пристрій контролю чергування фаз КЧФ

Призначення, конструктивні особливості

Пристрій контролю чергування фаз КЧФ призначений для контролю правильності чергування фаз у кожному із двох фідерів при зміні напруги в кожній фазі від 183 В до 257 В [1, 2]. Конструктивно виконаний в корпусі реле РЭЛ.

Технічні характеристики

1. Схема включення КЧФ приведена на рис. 12.9.
2. Пристрій живиться від джерела змінної напруги 12,5 В частотою 50 Гц або 60 Гц. Споживаний струм: при правильному чергуванні фаз – від 5 мА до 15 мА; при порушенні чергування фаз – не більше 100 мА.
3. Струм, споживаний від кожної фази при номінальній фазній напрузі – від 1,3 мА до 1,7 мА.
4. До вихідних кіл пристрою підключається реле постійного струму із сповільненням на відпускання. Напруга живлення реле U_p при правильному чергуванні фаз повинна бути в межах від 10,8 В до 12,5 В; при порушенні чергування фаз – $U_p \pm 1$ В.
5. Габаритні розміри – 66 мм х 87 мм х 155 мм, маса – 0,5 кг.

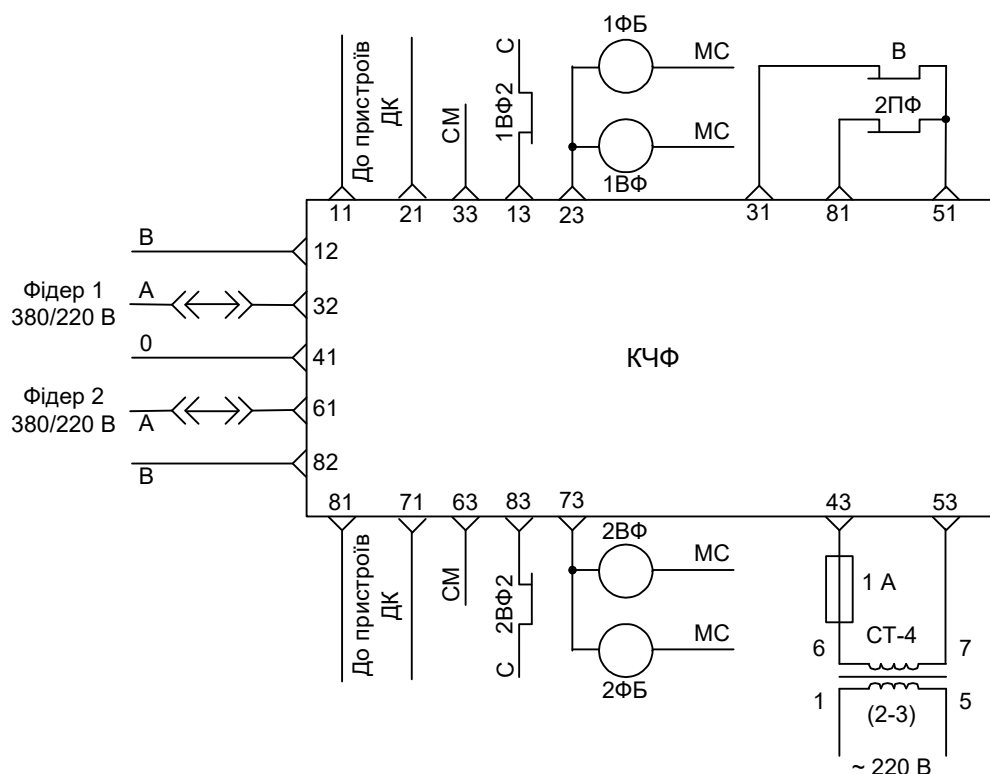


Рисунок 12.9 – Схема включення пристрою КЧФ

12.17 Фазуючий пристрій ФУ2М-2У

Призначення, конструктивні особливості

Фазуючий пристрій ФУ2М-2У (далі – пристрій) призначений для автоматичної комутації фази напруги на виході одного перетворювача частоти залежно від фази напруги на виході іншого перетворювача ПЧ 50/25-300 у схемах електроживлення рейкових кіл змінного струму [1, 2]. Застосовується разом із двома реле типу АШ2-1440 або РЭЛ1-1600. Конструктивно виконаний в корпусі реле НМШ.

Технічні характеристики

1. Схема включення пристрою приведена на рис. 12.10. При узгодженому включенні перетворювачів частоти встановлюється перемичка 71-72, при зустрічному – перемичка 51-71 (штрихова лінія).

2. Вхідні змінні напруги частотою (25 ± 1) Гц, що подаються на інформаційний (12-33) і опорний (71-53) входи – (85 ± 10) В. Максимальний струм, споживаний від перетворювача ПЧП – 150 мА, ПЧМ – 8,5 мА.

3. Вихідна напруга на включеному реле – від 18 В до 36 В, виключеному – не більше 1,5 В.

4. Стани реле ПФ і ОФ залежно від різниці фаз між опорною та інформаційною напругами зазначені в табл. 12.16.

5. Габаритні розміри – 210 мм х 87 мм х 112 мм, маса – 1,0 кг.

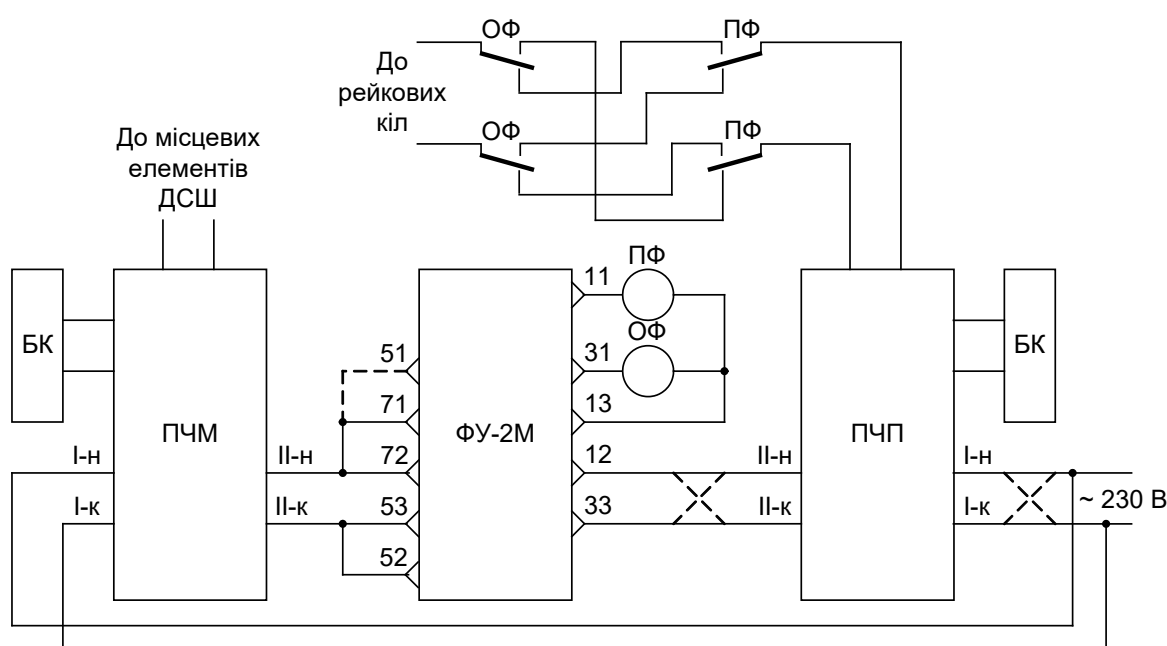


Рисунок 12.10 – Схема підключення ФУ-2М

Таблиця 12.16 – Стани вихідних реле в схемі підключення ФУ-2М

Різниця фаз між напругами, градусів ($\pm 20^\circ$)	0	90	180	270
Включене реле при узгодженому включенні ПЧ	ОФ	–	ПФ	–
Включене реле при зустрічному включенні ПЧ	–	ПФ	–	ОФ

12.18 Реле напруги напівпровідникове РНП-М1

Призначення, конструктивні особливості

Реле напруги напівпровідникове РНП-М1 (далі – реле) призначене для контролю напруги в колах постійного і змінного струму [1, 2]. Застосовується разом з вихідним реле на номінальну напругу 24 В (НМШ1-1440, АШ2-1440). Конструктивно виконано в корпусі реле НМШ.

Технічні характеристики

1. Номінальні контрольовані змінні напруги – 110 В, 220 В або 380 В; постійна напруга – 24 В. Номінальна вихідна напруга постійного струму при опорі навантаження 900 Ом – не менше 24 В.

2. Схема включення реле для контролю мережі 220 В приведена на рис. 12.11. При цьому напруга спрацьовування вихідного реле становить 198 В, напруга відпускання – 187 В. Вхідні клеми і перемички, що встановлюються для контролю кіл змінного струму, зазначені в табл. 12.17.

3. При контролі постійної напруги 24 В підключення до кола здійснюється виводами 22-33 (мережа змінного струму відключена, перемички 33-53 і 61-41 відсутні). Напруги спрацьовування і відпускання вихідного реле та установлювані перемички зазначені в табл. 12.18.

4. Габаритні розміри – 112 мм х 87 мм х 200 мм, маса – 1,2 кг.

Таблиця 12.17 – Вхідні клеми і перемички для реле РНП при контролюванні кіл змінного струму

Номінальна напруга, В	110	220	380
Вхідні клеми	61-81	21-81	41-81
Перемички	41-81-82, 21-61-62	41-61	21-82, 41-62

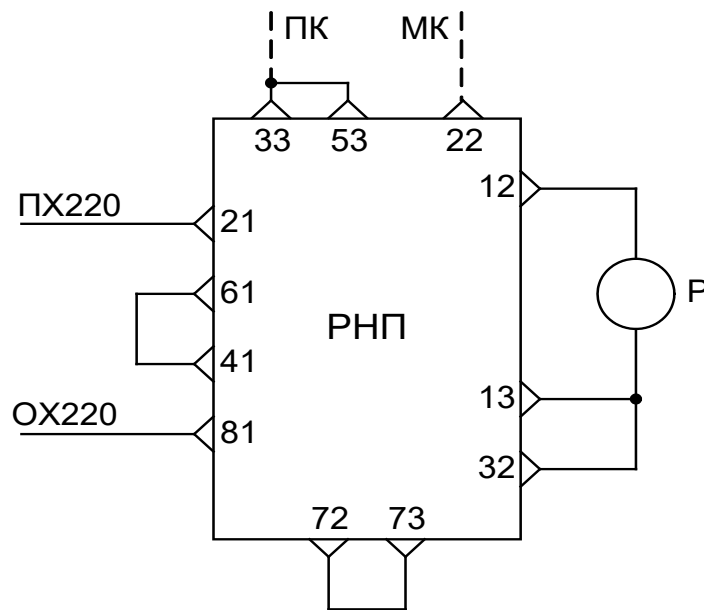


Рисунок 12. 11 – Схема підключення реле РНП для контролю мережі змінного струму 220 В

Таблиця 12.18 – Граничні значення вхідних напруг для реле РНП при роботі з акумуляторною батареєю

Призначення РНП	Напруга, В		Перемички
	спрацьовування	відпускання	
Включення та вимикання форсованого заряду	31	24	52-72, 32-73
Режим імпульсного підзаряду	27	25,8	—
Контроль граничного розряду	24	21,6	52-72

12.19 Перемикач автоматичний «День-ніч» АДН-2

Призначення, конструктивні особливості

Перемикач автоматичний «День-ніч» АДН-2 (далі – перемикач) призначений для переключення режиму живлення світлофорних ламп залежно від зовнішньої освітленості [1, 2]. Застосовується разом з вихідним реле НМШ2-4000.

Технічні характеристики

1. Схема підключення перемикача приведена на рис. 12.12. Напруга живлення – 21,6 В – 31,0 В постійного струму. Споживаний струм – не більше 20 мА.

2. Освітленість при переключенні режиму живлення з нічного на денний – від 3 лк до 4 лк; з денного на нічний – від 1,05 лк до 2 лк.

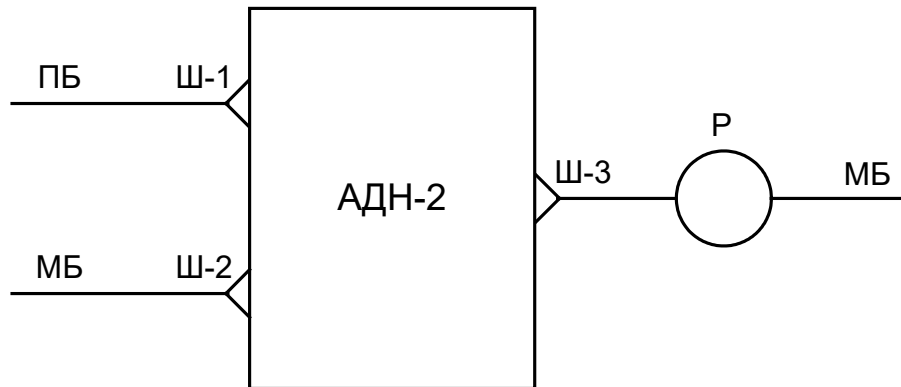


Рисунок 12.12 Схема підключення АДН-2

Особливості експлуатації

Перемикач установлюється на внутрішній рамі вікна релейного приміщення таким чином, щоб на нього попадало природне освітлення. Вихідне реле розташовується на релейному стативі.

13 АПАРАТУРА ТОНАЛЬНИХ РЕЙКОВИХ КІЛ

13.1 Генератори

13.1.1 Генератори колійні ГП-3М, ГП-3М1

Призначення, конструктивні особливості

Генератори колійні ГП-3М, ГП-3М1 (далі – генератори) призначені для формування і підсилення амплітудно-модульованих (АМ) сигналів рейкового кола із частотами від 420 Гц до 780 Гц. Генератори являють собою моноблочні конструкції на основі плати від реле НШ і встановлюються на рамах релейних стативів і шаф. [25].

Генератори ГП-3М і ГП-3М1 є взаємозамінними і відрізняються типом кварцових резонаторів.

Технічні характеристики

1. Генератори випускаються двох модифікацій – ГП-3М 8,9,11 (несучі частоти 420 Гц, 480 Гц і 580 Гц) і ГП-3М 11,14,15 (несучі частоти 580 Гц, 720 Гц і 780 Гц).

2. Живлення генератора (клеми 41-43) здійснюється від джерела однофазного змінного струму частотою 50 Гц, номінальною напругою 35,0 В з припустимими відхиленнями в межах від 31,5 В до 36,8 В. Споживаний струм не перевищує 1,1 А.

3. Частоти, що формуються генераторами несучих і модулюючих сигналів, повинні відповідати значенням, приведеним у табл. 13.1 відповідно до встановлених зовнішніх перемичок.

4. Діючі значення вихідного АМ сигналу генератора (виводи 2-52) при підключеному навантаженні (опір 7,0 Ом) повинні бути в межах від 1,0 В до 6,0 В. Вихідна напруга має плавне регулювання.

5. Габаритні розміри – 82 мм х 203 мм х 248 мм.

6. Маса – не більше 4 кг.

Таблиця 13.1 – Зовнішні перемички для настроювання і підключення генераторів ГП-3М (ГП-3М1)

Тип генератора	ГП-3М 8,9,11						ГП-3М 11,14,15					
Частота несучого сигналу, Гц	420		480		580		580		720		780	
Частота модуляції, Гц	8	12	8	12	8	12	8	12	8	12	8	12
Перемички на роз'ємі ХР	81-73, 62-42, 12-23	81-73, 62-33, 12-23	12-21, 62-42, 81-63	12-21, 62-33, 81-63	12-22, 62-42, 81-82	12-22, 62-33, 81-82	81-73, 62-42, 12-22	81-73, 62-33, 12-22	12-13, 62-42, 81-63	12-21, 62-33, 81-63	12-11, 62-42, 81-82	12-11, 62-33, 81-82

Особливості експлуатації

Підключення генератора до рейкового кола здійснюється відповідно до табл. 13.1. Вихідні клеми – 2, 52 при встановлених перемичках 3-4, 51-61, 72-83. Регулювання вихідної напруги виконується змінним резистором, виведеним в отвір кожуха. Для контролю працездатності служать два світлодіоди, розташовані в передній частині корпусу: один світлодіод сигналізує про наявність живлення вихідного підсилювального каскаду (безперервне світіння), другий – про наявність вихідного модульованого сигналу (переривчасте світіння із частотою модуляції).

13.1.2 Генератори колійні ГП і ГПЗ

Призначення, конструктивні особливості

Генератори колійні ГП і ГПЗ призначені для формування і посилення амплітудно-модульованих сигналів рейкового кола із частотами від 420 Гц до 780 Гц [26, 27]. На цей час генератори ГП і ГПЗ зняті з виробництва, замість них випускаються генератори ГП-3М (ГП-3М1), які ідентичні за технічними характеристиками та підключенням.

13.1.3 Генератори колійні ГП-4М, ГП-4М1

Призначення, конструктивні особливості

Генератори колійні ГП-4М, ГП-4М1 (далі – генератори) призначені для формування і посилення АМ сигналів рейкового кола із частотами від 4545 Гц до 5555 Гц. Генератори являють собою моноблочні конструкції на основі плати від реле НШ і встановлюються на рамах релейних стативів і шаф. [28]. Генератори ГП-4М і ГП-4М1 є взаємозамінними і відрізняються типом кварцових резонаторів.

Технічні характеристики

1. Живлення генератора (клеми 41-43) здійснюється від джерела однофазного змінного струму частотою 50 Гц, номінальною напругою 35,0 В з припустимими відхиленнями в межах від 31,5 В до 36,8 В. Споживаний струм не перевищує 1,3 А.

2. Частоти, що формуються генераторами несучих і модулюючих сигналів, повинні відповідати значенням, приведеним у табл. 13.2 відповідно до встановлених зовнішніх перемичок.

3. Діючі значення вихідного АМ сигналу генератора (виводи 32-52) при підключеному навантаженні (опір 7,0 Ом) повинні бути в межах від 1,0 В до 6,0 В. Вихідна напруга має плавне регулювання.

4. Габаритні розміри – 84 мм х 203 мм х 236 мм.

5. Маса – не більше 2,7 кг.

Таблиця 13.2 – Зовнішні перемички для настроювання і підключення генераторів ГП-4М (ГП-4М1)

Несуча частота, Гц	Частота модуляції, Гц	Перемички на роз'ємі ХР
4545	8	81-63, 12-21, 62-42
	12	81-63, 12-21, 62-33
5000	8	81-82, 12-22, 62-42
	12	81-82, 12-22, 62-33
5555	8	12-23, 62-42
	12	12-23, 62-33

Особливості експлуатації

Підключення генератора до рейкового кола здійснюється відповідно до табл. 13.2. Вихідні клеми – 32, 52 при встановлених перемичках 11-13, 51-53, 72-83.

Схема підключення живлення генератора приведена на рис. 13.1. Штриховою лінією показане додаткове рекомендоване з'єднання, що, необхідне для вирівнювання плечей живлення на постійному струмі через великий розкид ємностей фільтруючих конденсаторів.



Рисунок 13.1 – Схема підключення живлення ГП-4М (ГП-4М1)

Регулювання вихідної напруги виконується змінним резистором, виведеним в отвір кожуха. Для контролю працездатності служать два світлодіоди, розташовані в передній частині корпусу: один світлодіод сигналізує про наявність живлення вихідного підсилювального каскаду (безперервне світіння), другий – про ная-

вність вихідного модульованого сигналу (переривчасте світіння із частотою модуляції).

13.1.4 Генератори колійні ГРЦ4 і ГП4

Призначення, конструктивні особливості

Генератори колійні ГРЦ4 і ГП4 призначені для формування та підсилення АМ сигналів рейкового кола із частотами від 4545 Гц до 5555 Гц [29, 30]. На теперішній час генератори ГРЦ4 і ГП4 зняті з виробництва, замість них випускаються генератори ГП-4М (ГП-4М1), які ідентичні за технічними характеристиками та підключенням.

13.1.5 Генератор колійний універсальний ГПУ

Призначення, конструктивні особливості

Генератор колійний універсальний ГПУ (далі – генератор) призначений для формування і підсилення АМ сигналів рейкового кола з номінальними частотами в діапазоні від 420 Гц до 5555 Гц. Генератор являє собою моноблочну конструкцію на основі плати від реле НШ і встановлюється на рамах релейних стивів і шаф [31].

Генератор ГПУ може використовуватися замість генераторів ГП, ГПЗ, ГП-3М, ГРЦ4, ГП4 зі зміною монтажу.

Технічні характеристики

1. Живлення генератора (клеми 32-52) здійснюється від джерела однофазного змінного струму частотою 50 Гц, номінальною напругою 230 В з припустимими відхиленнями в межах від 207 В до 241,5 В. Споживаний струм не перевищує 0,1 А.

2. Частоти, що формуються генераторами несучих і модулюючих сигналів, повинні відповідати значенням, указаним у табл. 13.3 відповідно до встановлених зовнішніх перемичок.

3. Діючі значення вихідного АМ сигналу генератора (виводи 1-4) при підключеному навантаженні (опір 7,0 Ом) повинні бути

в межах від 1,0 В до 6,0 В. Вихідна напруга має плавне регулювання.

4. Габаритні розміри – 82 мм х 203 мм х 228 мм.

5. Маса – не більше 3 кг.

Таблиця 13.3 – Зовнішні перемички для настроювання і підключення генератора ГПУ

Несуча частота, Гц	Частота модуляції, Гц	Перемички на роз'ємі ХР
420	8	31-12, 51-72, 31-53
	12	31-12, 51-72, 31-33
480	8	31-11, 51-71, 31-53
	12	31-11, 51-71, 31-33
565	8	31-13, 51-73, 31-53
	12	31-13, 51-73, 31-33
580	8	31-22, 51-82, 31-53
	12	31-22, 51-82, 31-33
720	8	31-21, 51-81, 31-53
	12	31-21, 51-81, 31-33
780	8	31-23, 51-83, 31-53
	12	31-23, 51-83, 31-33
4545	8	31-42, 51-62, 31-53
	12	31-42, 51-62, 31-33
5000	8	31-41, 51-61, 31-53
	12	31-41, 51-61, 31-33
5555	8	31-43, 51-63, 31-53
	12	31-43, 51-63, 31-33

Особливості експлуатації

Підключення генератора до рейкового кола здійснюється відповідно до табл. 13.3. Вихідні клеми – 1, 4. Регулювання вихідної напруги виконується змінним резистором, виведеним в отвір кожуха. Для контролю працездатності служать два світлодіоди, розташовані в передній частині корпусу: один світлодіод сигналізує про наявність живлення вихідного підсилювального каскаду

(безперервне світіння), другий – про наявність вихідного модульованого сигналу (переривчасте світіння із частотою модуляції).

13.2 Фільтри

13.2.1 Фільтри колійні ФПМ 8,9,11; ФПМ 11,14,15

Призначення, конструктивні особливості

Фільтри колійні ФПМ8,9,11 і ФПМ11,14,15 (далі – фільтри), призначені для експлуатації в складі апаратури рейкових кіл із частотами в діапазоні від 420 Гц до 780 Гц. Фільтри являють собою моноблочні конструкції на основі плати від реле НШ і встановлюються на рамах релейних стативів і шаф [32].

Технічні характеристики

1. Електричні параметри фільтрів повинні відповідати зазначеним у табл. 13.4.
2. Габаритні розміри – 229 мм х 82 мм х 203 мм.
3. Маса – не більше 3,2 кг.

Особливості експлуатації

Підключення фільтрів у схему рейкового кола здійснюється відповідно до табл. 13.5. Вхідні клеми – 11, 73.

Настроювання фільтра ФПМ у резонанс на несучу частоту сигнального струму здійснюється підключенням відповідних конденсаторів фільтра за допомогою зовнішніх настроювальних перемичок. Правильність настроювання перевіряється приблизною рівністю напруг на виводах 71, 23 (загальна ємність) і 11, 23 (індуктивність).

Таблиця 13.4 – Електричні параметри фільтрів ФПМ

Найменування	Номери кон-	Значення параметра
--------------	-------------	--------------------

параметра	тактів для - вимірювання	ФПМ8,9,11	ФПМ11,14,15
1. Електрична ємність, мкФ	71-72	0,100±0,005	0,100±0,005
	71-73	0,150±0,0075	0,150±0,0075
	71-81	0,220±0,011	0,220±0,011
	71-82	0,330±0,0165	0,330±0,0165
	71-83	0,470±0,0235	0,470±0,0235
	71-21	0,680±0,034	0,680±0,034
	71-22	1,50±0,075	1,50±0,075
	71-23	2,20±0,11	2,20±0,11
2. Вхідний опір, Ом, на частоті	11-43	від 70 до 86 (420±2) Гц	від 60 до 74 (580±2) Гц

Таблиця 13.5 – Підключення фільтрів ФПМ

Тип фільтра	Частота, Гц	Рекомендовані перемички	Вихід
ФПМ 8, 9, 11	420±2	43-23-22-21-83	12-61 (ЦАБ) 12-62 (АБТ, автономна тяга); 12-63 (АБТ, електротяга)
	480±2	42-23-22-21	
	580±2	41-23-22-73-81	
ФПМ 11, 14, 15	580±2	42-23-22-73-81	
	720±2	42-23-82-21-83	
	780±2	41-23-81-21-83	

13.2.2 Фільтри колійні ФПМ1 8,9,11; ФПМ1 11,14,15

Призначення, конструктивні особливості

Фільтри колійні ФПМ1 8,9,11 і ФПМ1 11,14,15 (далі – фільтри), призначені для експлуатації в складі апаратури рейкових кіл із частотами в діапазоні від 420 Гц до 780 Гц. Фільтри ФПМ1 взаємозамінні з фільтрами ФПМ і являють собою моноблочні конс-

трукції на основі плати від реле НШ і встановлюються на рамах релейних стативів і шаф [33].

Технічні характеристики

1. Електричні параметри фільтрів повинні відповідати зазначеним у табл. 13.6.
2. Габаритні розміри – 236 мм х 82 мм х 203 мм.
3. Маса – не більше 3,2 кг.

Таблиця 13.6 – Електричні параметри фільтрів ФПМ1

Найменування параметра	Номери контактів для вимірювання	Значення параметра	
		ФПМ1 8,9,11	ФПМ1 11,14,15
1. Електрична ємність, мкФ	71-72	0,047±0,0024	0,047±0,0024
	71-73	0,1±0,005	0,1±0,005
	71-81	0,22±0,011	0,22±0,011
	71-82	0,330±0,0165	0,330±0,0165
	71-83	0,470±0,0235	0,470±0,0235
	71-21	0,680±0,034	0,680±0,034
	71-22	1,47±0,0735	1,0±0,05
	71-23	5,0±0,25	3,47±0,1735
2. Вхідний опір, Ом, на частоті	11-43	45 – 55 (420±2) Гц	45 – 55 (580±2) Гц

Особливості експлуатації

Підключення фільтрів у схему рейкового кола здійснюється відповідно до табл. 13.7. Вхідні клеми – 11, 73.

Таблиця 13.7 – Підключення фільтрів ФПМ1

Тип фільтра	Частота, Гц	Рекомендовані перемички	Вихід
ФПМ1 8,9,11	420±1	43-23-22-21-73-72	12-61 (ЦАБ) 12-62 (АБТ, автономна тяга)
	480±1	42-23-22-73-72	
	580±1	41-23-82-73-72	
ФПМ1 11,14,15	580±1	43-23-22-21-82	12-63 (АБТ, електротяга)
	720±1	42-23-21-81-72	
	780±1	41-23-82-81-72	

Настроювання фільтра ФПМ1 у резонанс на несучу частоту сигнального струму здійснюються підключенням відповідних конденсаторів фільтра за допомогою зовнішніх настроювальних перемичок. Правильність настроювання перевіряється приблизною рівністю напруг на виводах 71, 23 (загальна ємність) і 11, 23 (індуктивність).

13.2.3 Фільтр колійний універсальний ФПУ

Призначення, конструктивні особливості

Фільтр колійний універсальний ФПУ (далі – фільтр) призначений для експлуатації в складі апаратури рейкових кіл із частотами в діапазоні від 420 Гц до 780 Гц. Фільтр ФПУ взаємозамінний з фільтрами ФПМ і ФПМ1 (зі зміною монтажу) і конструктивно виконаний на основі плати від реле НШ для встановлення на рамах релейних стативів і шаф [34].

Технічні характеристики

1. Електричні параметри фільтрів повинні відповідати зазначеним у табл. 13.8.
2. Габаритні розміри – 236 мм х 82 мм х 203 мм.
3. Маса – не більше 3,2 кг.

Таблиця 13.8 – Електричні параметри фільтра ФПУ

Найменування параметра	Номери контактів для вимірювання	Значення параметра
Електрична ємність, мкФ	12-13	4,75...5,25
	12-11	1,9...2,1
	12-32	0,95...1,05
	12-31	0,646...0,714
	12-33	0,4465...0,4935
	12-52	0,3135...0,3465
	12-51	0,209...0,231
	12-53	0,095...1,005
	12-71	0,0646...0,0714
	12-73	0,04465...0,04935
Вхідний опір, Ом, на частоті (580±2) Гц	22-72	60...70

Особливості експлуатації

Підключення фільтра в схему рейкового кола здійснюється відповідно до табл. 13.9. Вхідні клеми – 12, 72. Вихідний опір 800 Ом використовується в системі ЦАБ, 400 Ом – у системі АБТ при автономній тязі, 140 Ом – у системі АБТ при електротязі.

Настроювання фільтра в резонанс на несучу частоту сигнального струму здійснюється підключенням відповідних конденсаторів фільтра за допомогою зовнішніх настроювальних перемичок. Правильність настроювання перевіряється приблизною рівністю напруг на виводах 22, 12 (загальна ємність) і 22, 72 (індуктивність).

При використанні фільтра ФПУ замість фільтра ФПМ 8,9,11 (ФПМ 11,14,15) потрібна зміна монтажу відповідно до табл. 13.10.

Таблиця 13.9 – Підключення фільтрів ФПУ

Частота,	Рекомендовані	R _{вих} ,	Вихідні
----------	---------------	--------------------	---------

Гц	перемички	Ом	клеми
420	22-13-11-32	800	23-83
	або	400	23-63
	22-13-31-51-71	140	23-41
480	22-13-32-71-73	800	23-81
	або	400	21-81
	22-13-32-53	140	42-63
565	22-11-32-31-52-51-53-71	800	23-82
	або	400	23-43
	22-11-32-31-33-51-73	140	23-42
580	22-11-32-31-52-53-71	800	23-82
	або	400	23-43
	22-11-32-31-33-73	140	23-42
720	22-11-33-51	800	23-61
	або	400	21-63
	22-11-31-73	140	21-23
780	22-11-51-71	800	23-62
	або	400	23-41
	22-11-51-53	140	21-23

Таблиця 13.10 – Підключення фільтра ФПУ
при заміні фільтрів ФПМ (ФПМ1)

Тип фільтра	ФПМ 8,9,11; ФПМ 11,14,15			ФПУ		
Частота, Гц	Вхід	Настроювання	Вихід	Вхід	Настроювання	Вихід
420±2	11-71	43-23-22-21-83	12-61	12-72	22-13-11-32 або 22-13-31-51-71	23-83
			12-62			23-63
			12-63			23-41
480±2	11-71	42-23-22-21	12-61	12-72	22-13-32-71-73 або 22-13-32-53	23-81
			12-62			21-81
			12-63			42-63
565±2	11-71		12-61	12-72	22-11-32-31-52-51-53-71 або 22-11-32-31-33-51-73	23-82
			12-62			23-43
			12-63			23-42
Тип фільтра	ФПМ 8,9,11; ФПМ 11,14,15			ФПУ		
Частота, Гц	Вхід	Настроювання	Вихід	Вхід	Настроювання	Вихід
580±2	11-71	41-23-22-73-81	12-61	12-	22-11-32-31-52-53-71	23-82

			12-62	72	або 22-11-32-31-33-73	23-43
			12-63			23-42
720±2	11-71	42-23-82-21-83	12-61	12-72	22-11-33-51 або 22-11-31-73	23-61
			12-62			21-63
			12-63			21-23
780±2	11-71	41-23-81-21-83	12-61	12-72	22-11-51-71 або 22-11-51-53	23-62
			12-62			23-41
			12-63			21-23

13.2.4 Фільтр рейкових кіл ФРЦ4

Призначення, конструктивні особливості

Фільтр рейкового кола ФРЦ4 (далі – фільтр), призначений для експлуатації в складі апаратури рейкових кіл із частотами 4545 Гц, 5000 Гц і 5555 Гц. Фільтр являє собою моноблочну конструкцію, виконану на основі плати реле НМШ для встановлення на рамах релейних стативів і шаф [35].

Технічні характеристики

1. Електричні параметри фільтрів повинні відповідати зазначеним у табл. 13.11.
2. Габаритні розміри – 210 мм х 87 мм х 112 мм.
3. Маса – не більше 3,4 кг.

Таблиця 13.11 – Електричні параметри ФРЦ4

Вхідна напруга, В	Частота сигналу, Гц	Перемички	Вихідна напруга, В, не менше
12	4545±5	23-63	70
	5000±5	23-43	
	5555±5	—	

Особливості експлуатації

Настроювання фільтра в резонанс на несучу частоту сигнального струму здійснюються встановленням перемичок відповідно до табл. 13.11. Вхідні клеми – 1, 3, вихідні клеми – 4, 23.

13.3 Приймачі

13.3.1 Приймач колійний ПП (ПП1)

Призначення, конструктивні особливості

Приймачі колійні ПП, ПП1 (далі – приймачі) призначені для експлуатації в складі апаратури рейкових кіл із частотами в діапазоні від 420 Гц до 780 Гц. Приймачі являють собою моноблочні конструкції, виконані на основі плати реле ДСШ [36]. Навантаження приймачів – реле АНШ2-1230 з паралельно включеними обмотками або АНШ2-310 з послідовно включеними обмотками.

Технічні характеристики

1. Залежно від частот прийнятих сигналів кожний з типів приймачів випускається в десяти виконаннях (див. табл. 13.12). У позначенні виконання перша цифра означає номер гармоніки промислової частоти, за якою розташована несуча частота, друга цифра – частоту модуляції.

2. Живлення приймачів (клеми 21, 22) здійснюється від джерела однофазного змінного струму 50 Гц номінальною напругою 17,5 В і припустимими відхиленнями від 15,7 В до 18,4 В. Споживана потужність не перевищує 5,0 В·А.

3. Вхідний опір приймача для сигналу середньої частоти смуги пропускання вхідного фільтра напругою 0,5 В повинен становити від 120 Ом до 160 Ом при напрузі живлення 15,7 В. Вхідні клеми – 11, 43.

4. Чутливість приймачів, тобто діюче значення вхідної напруги АМ сигналу з номінальними частотами, при якому вихідне реле АНШ2-1230 притягає якір, при напрузі живлення $17,5^{+0,9}_{-1,8}$ В повинна становити: у нормальних умовах – $(0,35 \pm 0,03)$ В, при крайніх значеннях робочих температур – $0,35^{+0,15}_{-0,05}$ В. Максимальне

значення діючої робочої напруги АМ сигналу на вході приймача становить 1,5 В.

5. Коефіцієнт повернення приймачів (відношення діючих значень вхідної напруги АМ сигналу з номінальною частотою, при якому вихідне реле відпускає та притягає якір) повинен бути не менше 0,8 при напрузі живлення $17,5^{+0,9}_{-1,8}$ В.

6. Напруга постійного струму на виході приймача ПП, навантаженого на реле АНШ2-1230, при наявності на вході АМ сигналу з номінальними частотами і робочою напругою, повинна бути не менше 4,2 В, а для ПП1 – у межах від 4,2 В до 6,0 В. Вихідні клеми зазначені в табл. 13.12.

7. Напруга постійного струму на виході приймача, навантаженого на реле АНШ2-1230, при напрузі живлення 18,4 В і наявності на його вході АМ сигналу з номінальною несучою частотою і частотою модуляції сусіднього каналу, повинна бути не більше 0,1 В.

8. Габаритні розміри – 134 мм х 201 мм х 265 мм.

9. Маса – не більше 7 кг.

Особливості експлуатації

Напруга живлення приймача подається на клеми 21, 22. Вхідний сигнал подається на клеми 11, 43. Клеми для підключення вихідного реле зазначені в табл. 13.12.

Таблиця 13.12 – Характеристики приймачів ПП, ПП1

Виконання приймача	8/8	8/12	9/8	9/12	11/8	11/12	14/8	14/12	15/8	15/12
Номінальна частота модуляції, Гц	8	12	8	12	8	12	8	12	8	12
Номінальна несуча частота, Гц	420		480		580		720		780	
Вихідні клеми	31-33		31-13		31-83		31-52		31-51	

13.3.2 Приймач рейкового кола ПРЦ4

Призначення, конструктивні особливості

Приймач рейкового кола ПРЦ4 (далі – приймач) призначений для експлуатації в складі апаратури рейкових кіл із частотами в діапазоні від 4,5 кГц до 5,5 кГц. Приймач являє собою моноблочну конструкцію, виконану на основі плати реле ДСШ [37]. Навантаження приймача – реле АНШ2-1230 з паралельно включеними обмотками.

Технічні характеристики

1. Залежно від частот прийнятих сигналів приймачі випускаються в шести виконаннях (див. табл. 13.13).

2. Живлення приймачів (клеми 21, 22) здійснюється від джерела однофазного змінного струму 50 Гц номінальною напругою 17,5 В і припустимими відхиленнями в межах від 15,7 В до 18,4 В.

3. Вхідний опір приймача сигналу середньої частоти смуги пропускання вхідного фільтра повинен становити від 120 Ом до 160 Ом. Вхідні клеми – 11, 43.

4. Чутливість приймачів, тобто діюче значення вхідної напруги АМ сигналу з номінальними частотами, при якій вихідне реле АНШ2-1230 притягає якір, повинна становити: у нормальних умовах – від 0,11 В до 0,13 В, при крайніх значеннях робочих температур – від 0,10 В до 0,17 В. Максимальне значення діючої робочої напруги АМ сигналу на вході приймача становить 0,5 В.

5. Коефіцієнт повернення приймачів (відношення діючих значень вхідної напруги АМ сигналу з номінальною частотою, при якому вихідне реле відпускає та притягає якір) повинен бути не менше 0,8.

6. Напруга постійного струму на виході приймача, навантаженого на реле АНШ2-1230, при наявності на вході АМ сигналу з номінальними частотами і робочою напругою, повинна бути не менше 4,6 В. Вихідні клеми зазначені в табл. 13.13.

7. Напруга постійного струму на виході приймача, навантаженого на реле АНШ2-1230, при наявності на його вході АМ сигналу з номінальною несучою частотою і частотою модуляції сусіднього каналу, повинна бути не більше 0,1 В.

8. Габаритні розміри – 134 мм х 201 мм х 265 мм.

9. Маса – не більше 6,5 кг.

Таблиця 13.13 – Характеристики приймачів ПРЦ4

Тип приймача	Номінальні частоти сигналу, Гц		Вихідні клеми
	несуча	модуляції	
ПРЦ4-4/8	4545	8	31-33
ПРЦ4-4/12		12	
ПРЦ4-5/8	5000	8	31-13
ПРЦ4-5/12		12	
ПРЦ-6/8	5555	8	31-83
ПРЦ4-6/12		12	

Особливості експлуатації

Напруга живлення приймача подається на клеми 21, 22. Вхідний сигнал подається на клеми 11, 43. Клеми для підключення вихідного реле зазначені в табл.. 13.13.

13.3.3 Блок випрямлячів сполучення БВС4Л

Призначення, конструктивні особливості

Блок випрямлячів сполучення БВС4Л (далі – блок), призначений для сполучення колійних реле типу АНШ2-1230 з вихідними підсилювачами колійних приймачів ПП або ПРЦ4. Блок виконаний на основі плати реле НМШ [38].

Технічні характеристики

Напруга постійного струму на виході блоку з підключеним навантаженням (реле АНШ2-1230 з паралельно включеними обмотками) і наявності на вході блоку сигналу, що надходить із приймача ПП або ПРЦ4, становить не менше 4,2 В. При відсутності на вході приймача робочого сигналу напруга на виході блоку з підключеним навантаженням становить не більше 0,1 В.

Особливості експлуатації

Блок містить чотири однотипних випрямних елементи. Підключення вхідних і вихідних клем зазначене в табл. 13.14.

Таблиця 13.14 – Підключення блоку БВС4Л

Вхід	Вихід	
	8 Гц	12 Гц
11-31	21-22	21-23
13-33	41-42	41-43
51-71	61-62	61-63
53-73	81-82	81-83

13.4 Зрівнювальний трансформатор УТЗ

Призначення, конструктивні особливості

Зрівнювальний трансформатор УТЗ призначений для зрівнювання напруг на приймальних кінцях рейкових кіл ТРКЗ при значній різниці їх довжин і загальному живильному кінці [1]. УТЗ випускається в нештепсельному виконанні та при розміщенні на рамах статива займає місце одного реле НМШ. Приєднання виводів здійснюється під пайку.

Технічні характеристики

1. Коефіцієнти трансформації УТЗ приведені в табл. 13.15.
2. Максимальний струм вторинної обмотки (виводи 3...9) становить 0,5 А.

Таблиця 13.15 – Коефіцієнти трансформації УТЗ

Виводи	3-9	4-9	5-9	6-9	7-9	3-6	8-9	4-6
Коефіцієнт трансформації	1,20	1,37	1,65	2,03	2,44	2,90	3,39	4,16

Особливості експлуатації

Зрівнювальний трансформатор встановлюється на вході колійного приймача рейкового кола меншої довжини. Виводи 1-2 УТЗ підключаються до входу колійного приймача. Виводи 3 – 9 УТЗ, до яких підключається кабельна лінія, вибираються залежно від необхідних коефіцієнтів трансформації (див. табл. 13.15). Настроювання на несучу частоту сигнального струму здійснюється встановленням зовнішніх перемичок, які зазначені в табл. 13.16.

Таблиця 13.16 – Перемички для настроювання УТЗ на несучу частоту

Несуча частота, Гц	420	480	580	720	780
Перемички	10-3	10-4	10-5	10-6	10-7

ПОЗНАКИ ТА СКОРОЧЕННЯ

АБ – автоматичне блокування

АЛС – автоматична локомотивна сигналізація

ЕЦ – електрична централізація

ІС – ізолюючий стик

РК – рейкове коло

РТД – ремонтно-технологічна дільниця

СЦБ – сигналізація, централізація та блокування

ТРК – тональне рейкове коло

ЛІТЕРАТУРА

1. Сороко В.И., Милюков В.А. Аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики: Справочник: в 2 кн. – 3-е изд. – М.: НПФ «Планета», 2000.
2. Архипов Е.В., Гуревич В.Н. Справочник электромонтера СЦБ. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт. 1999.
3. Электропривод стрелочный с внутренним замыканием неврезной типа СП-6М. Руководство по эксплуатации. – 20512М.00.00 РЭ – К., 2000.
4. Электропривод стрелочный неврезной бесконтактный типа СПГБ-4М. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. – 20509.00.00 ТО – К., 1982.
5. Индикатор усилия перевода. Руководство по эксплуатации. – АТТ 102.00 000 РЭ – К., 2005.
6. Электропривод стрелочный с внутренним замыканием неврезной серии СП-Т. Руководство по эксплуатации. – 20555.00.000 РЭ – К., 2002.
7. Электропривод стрелочный с внутренним замыканием неврезной серии СП-Б. Руководство по эксплуатации. – 20556.00.000 РЭ – К., 2002.
8. Электроприводы стрелочные неврезные серии СП-200. Руководство по эксплуатации. – 20557.00.000 РЭ – К., 2004.
9. Замыкатели внешние вертикальные стрелочные типа ЗВС для стрелки Р65. Руководство по эксплуатации. – 20376.00.000 РЭ – К., 2003.
10. Замикачі зовнішні вертикальні стрілочні типу ЗВК для хрестовин з рухомим осердям. Керівництво з експлуатації. – 20374.00.000 КЕ – К., 2003.
11. Двигатели постоянного тока ДП-0,18, ДП-0,25. Технические условия. – ТУ У 14311614.002-97 – К., 1997.
12. Электродвигатели переменного тока ДАТ 0,3. Технические условия. – ТУ У 31.1-14311614.038-2002 – К., 2002.
13. Станционные системы автоматики и телемеханики: Учеб. для вузов ж.-д. трансп. /Под ред. Вл.В.Сапожникова. – М.: Транспорт, 2000.

14. Аркатов В.С., Кравцов Ю.А., Степенский Б.М. Рельсовые цепи. Анализ работы и техническое обслуживание. – М.: Транспорт, 1990.

15. Аркатов В.С., Баженов А.И., Котляренко Н.Ф. Рельсовые цепи магистральных железных дорог: Справочник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1992.

16. Кулик П.Д., Ивакин Н.С., Удовиков А.А. Тональные рельсовые цепи в системах ЖАТ: построение, регулировка, обслуживание, поиск и устранение неисправностей, повышение эксплуатационной надежности. – Киев: Издательский дом «Мануфактура», 2004.

17. Оповещатели звуковые «СИРЕНА С-01-12 V AC/DC» и «СИРЕНА С-03-12 V AC/DC». Технические условия. – ТУ У 31.6-23389124-004-2001. – К., 2001.

18. Щитки переездной сигнализации ЩПС-03. Технические условия. – ТУ У 31.6-01056729-028-2003. – К., 2003.

19. Сигнализаторы заземления индивидуальные цифровые. Руководство по эксплуатации. – АЛЕА468262.104 РЭ. – К., 2004.

20. Реле импульсное выпрямительное бесконтактное ИВБ. Технические условия. – ТУ У 31.2-30753379-005-2003. – Харьков, 2003.

21. Реле (ячейка) транзиттерное ТШ-65 СО. Технические условия. – ТУ У 31.6-30753379-018-2003. – Харьков, 2003.

22. Блок времени малогабаритный штепсельный БВМШ-М1. Руководство по эксплуатации. – КБ 32.041.00.00.00 РЭ. – Харьков, 2003.

23. Блок времени малогабаритный штепсельный БВМШ-У. Руководство по эксплуатации. – УТС 037.00.00.00 РЭ. – Харьков, 2003.

24. Блок времени малогабаритный штепсельный БВМШ-И. Руководство по эксплуатации. – УТС 090.00.00.00 РЭ. – Харьков, 2004.

25. Генераторы путевые ГП-3М, ГПМ-3М. Руководство по эксплуатации. – КБ 32.021.00.00 РЭ. – Харьков, 2000.

26. Генератор путевой ГП (ГП-М). Технические условия. – ТУ 32 ЦШ 2766-88 (ТУ 32 ЦШ 3692-91). – М., 1991.

27. Генератор путевой ГПЗ. Технические условия. – ТУ 32 ЦШ 3753-93. – М., 1993.

28. Генератор путевой ГП-4М (ГП-4М1). Руководство по эксплуатации. – КБ 32.044.00.00.00 РЭ. – Харьков, 2000.
29. Генератор рельсовой цепи ГРЦ4. Технические условия. – ТУ 32 ЦШ 3598-90. – М., 1990.
30. Генератор путевой ГП4. Технические условия. – ТУ 32 ЦШ 3754-93. – М., 1993.
31. Генератор путевой универсальный ГПУ. Руководство по эксплуатации. – УТС 039.00.00.00 РЭ. – Харьков, 2002.
32. Фильтры путевые ФПМ. Технические условия. – ТУ 32 ЦШ 2767-88. – М., 1988.
33. Фильтры путевые ФПМ1. Руководство по эксплуатации. – УТС 072.00.00.00 РЭ. – Харьков, 2004.
34. Фильтр путевой универсальный ФПУ. Руководство по эксплуатации. – УТС 074.00.00.00 РЭ. – Харьков, 2004.
35. Фильтр рельсовых цепей ФРЦ4. Технические условия. – ТУ 32 ЦШ 3600-90. – М., 1990.
36. Приемник путевой ПП. Технические условия. – ТУ 32 ЦШ 2765-88. – М., 1988.
37. Приемник рельсовой цепи ПРЦ4. Технические условия. – ТУ 32 ЦШ 3599-90. – М., 1990.
38. Блок выпрямителей сопряжения БВС4Л У2. Руководство по эксплуатации. – 36024-00