

Министерство транспортного строительства СССР

ГЛАВТРАНСПРОЕКТ

Государственный проектно-изыскательский институт

„ГИПРОТРАНССИГНАЛСВЯЗЬ“

ИНСТРУКТИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ
УСТРОЙСТВ АВТОМАТИКИ,
ТЕЛЕМЕХАНИКИ И СВЯЗИ
НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ
ТРАНСПОРТЕ

И-26-69

Рельсовые цепи переменного
тока 50 Гц с путевым реле
типа АНВШ2-2400, РЦ 50-16 и
РЦ 50-17

Ленинград

1969

ПРЕДИСЛОВИЕ

В настоящих инструктивных материалах приведены разработанные Гипротрансигнализация новые нормы на рельсовые цепи с применением малогабаритных путевых реле типа АНВШ2-2400, производство которых освоено на Ленинградском электротехническом заводе МЭС.

Материалы содержат следующие нормы:

1. РЦ 50-16, однониточные рельсовые цепи переменного тока 50 гц с путевым реле типа АНВШ2-2400 при электротяге постоянного тока /взамен нормы РЦ 50-09/.

2. РЦ 50-17, рельсовые цепи переменного тока 50 гц с путевым реле типа АНВШ2-2400 для участков без электротяги /взамен нормы РЦ 50-11/.

По потребляемой мощности рельсовые цепи с реле АНВШ2-2400 значительно экономичнее рельсовых цепей с применением реле типа НМВШ2-1000/1000.

Ввиду широкого применения однониточных рельсовых цепей переменного тока 50 гц на промышленном транспорте, где минимальное сопротивление изоляции снижается до 0,3 ом.км норма РЦ 50-16 составлена для двух вариантов минимального сопротивления балласта - на 0,5 и 0,3 ом.км.

Норма РЦ 50-17 рассчитана для применения на станциях с кодированием главных путей кодами АЛСН и включает в себя схемы кодируемых и некудируемых рельсовых цепей, а также разветвленных и неразветвленных цепей.

Для более устойчивой работы рельсовых цепей и снижения расхода энергии в качестве путевых трансформаторов, в нормах РЦ 50-17, применены трансформаторы типа ПРТ-А, а в качестве ограничивающих сопротивлений - реостаты 2,2 ома.

На станциях, не оборудуемых путевыми устройствами АЛСН, рельсовые цепи могут проектироваться по нормам РЦ 50-10 /малогабаритные трансформаторы/, но при этом взамен путевых реле типа НМВШ2-1000/1000 в дальнейшем следует применять реле типа АНВШ2-2400.

На одной станции не следует применять рельсовые цепи по нормам РЦ 50-10 и РЦ 50-17, вследствие возможности влияния смежных рельсовых цепей при сходе стыков из-за большой разницы напряжений на рельсовых концах.

С выпуском настоящих инструктивных материалов отменяются нормы на рельсовые цепи РЦ 50-09 и РЦ 50-11 с реле типа НМВШ2-1000/1000. Не разрешается применять в рельсовых цепях ре-

ле типа НМВШ2-1000/1000 и НМВШ2-900/900 за исключением горочных рельсовых цепей /по нормам ГРЦ-3-01 и ГРЦ-3-02/ в которых по условиям скорости срабатывания путевого реле рекомендуется применять только реле типа НМВШ2-1000/1000.

Главный инженер
Гипротрансигнализация 
/Зубрилин/

Технический отдел
Ответственный за выпуск Д.Хейн

Разрешено к печати . М-10394 24 февраля 1969 г.
Заказ № 4321 . Тираж 650 . Ротапринт Гипротрансигна-
связи 17 февраля 1969 г. Цена 1 р.84 к.

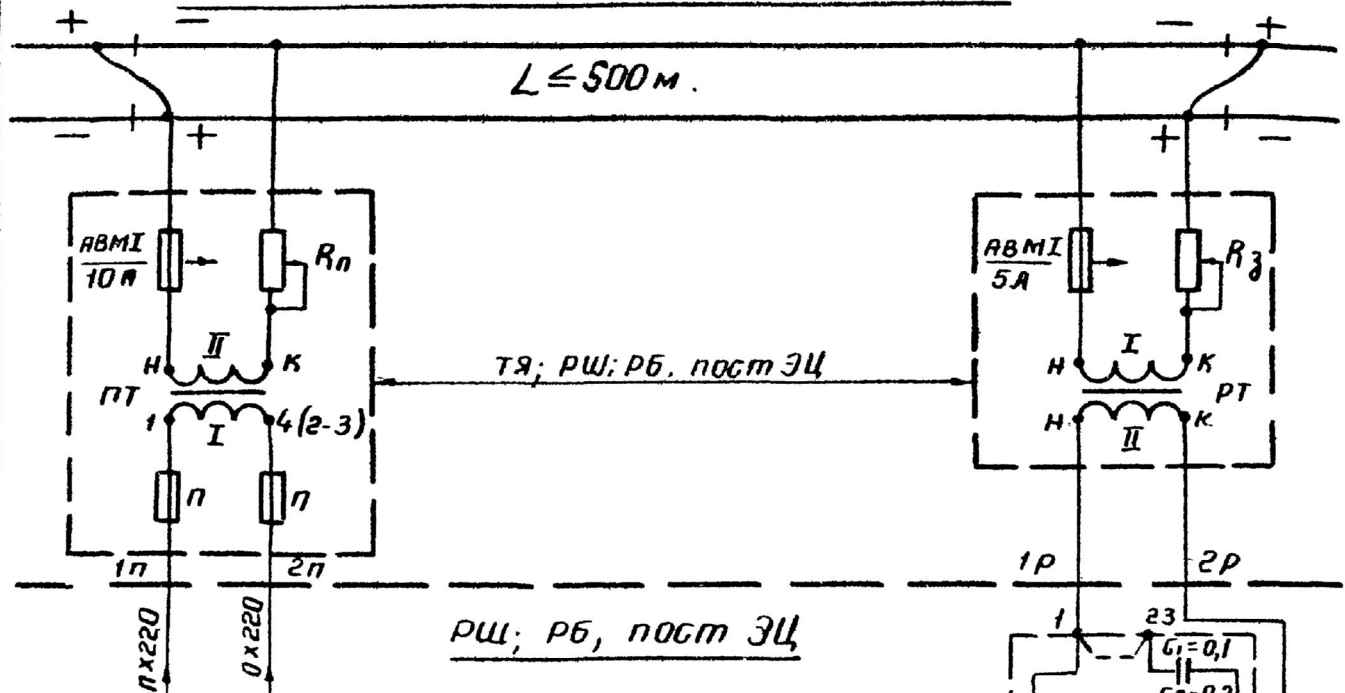
Главтранспроект Гипотрансспро- ектно-наблюдатель 1968 г.	Нормаль РЦ 50-16	Лист 1.
	Однониточные рельсовые цепи 50 гц с реле типа ЯНВШ2-2400 при электропотяге постоянного тока.	Всего листов: 5 Взамен: РЦ 50-09

I. Общие требования.

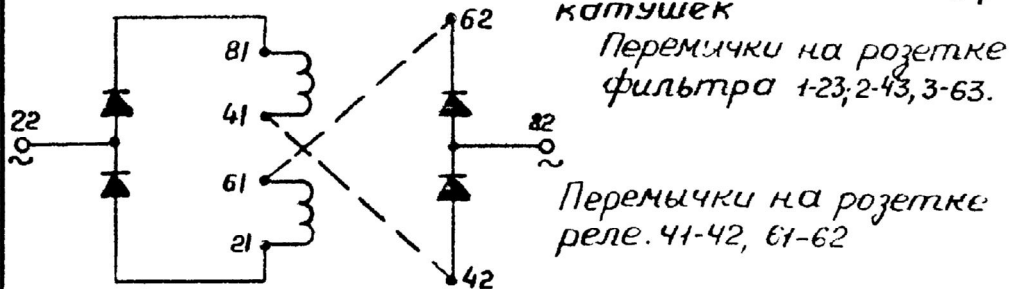
Однониточные рельсовые цепи переменного тока 50 гц с путевым реле типа ЯНВШ2-2400 применяются на неэксплуатируемых путях в горловинах станций и на коротких участках приема-отправочных путей станций ж.д. линий, оборудованных электропотягой постоянного тока, и должны удовлетворять следующим требованиям:

1. Должна быть обеспечена возможность прохождения тягового тока не менее, чем по четырем рельсовым нитям на двухпутных участках и по трем нитям на однопутных участках.
2. Между тяговыми рельсовыми нитями параллельных путей должны устанавливаться уравнивательные соединители через каждые 400 м [не более].
3. Тяговые рельсовые нити однониточных рельсовых цепей должны иметь не менее двух выходов тягового тока к средним точкам дроссель-трансформаторов двухниточных рельсовых цепей, расположенных на главных путях на расстоянии друг от друга не ближе, чем через три рельсовых цепи.
4. Должен быть обеспечен контроль короткого замыкания изолирующих стыков в соответствии с нормалью РЦ 50-15.
5. Сопротивление изоляции однониточных рельсовых цепей с учетом соединения тяговых нитей уравнительными и косыми тяговыми соединителями должно быть:
 - а) для рельсовых цепей в горловинах станций и на стрелочных участках не менее 0,3 ом·км;
 - б) для рельсовых цепей на приема-отправочных путях не менее 0,5 ом·км.
6. Для защиты от гармоник тягового тока в цепь путевого реле включается защитный блок-фильтр типа РЗФШ-2 (с включением всех конденсаторов С1-С4).
7. По условиям нормального и шумового режимов, а также защиты от тягового тока сопротивления питающего и рельсового концов рельсовой цепи должны быть не менее 1,5 ома.
8. Предельная длина однониточных рельсовых цепей в горловинах станций и на стрелочных участках не более 0,5 км, на приема-отправочных путях - не более 0,9 км. При новом проектировании, как на стрелочных участках, так и на приема-отправочных путях, принимать сопротивление изоляции и предельную длину рельсовой цепи равными: $Z_{min} \geq 0,3 \text{ ом} \cdot \text{км}$ и $L_{р.ц.} \geq 0,5 \text{ км}$.

II. Схема однониточной рельсовой цепи.



Однополупериодная схема включения реле АНВШ2-2400 с раздельным включением катушек



Перемычки на розетке фильтра 1-23, 2-43, 3-63.

Перемычки на розетке реле. 41-42, 61-62

Электрические характеристики реле по переменному току.

Реле АНВШ2-2400	Напряжение (В)	Переменный ток (А)
Полный подъем	не более 35	0,0105 *
Отпадание	не менее 17,5	0,0052 *

*) по данным измерений ГТСС

Спецификация к схеме.

Обозначение в схеме	Наименование	№ чертежа	Кол-во
пр	Реле типа АНВШ2-2400	24.501-00-00	1
3Ф	Защитный фильтр типа РЗФШ-2.	139.00.6	1
ПТ	Трансформатор ПОВБ-2А	131-00-00	1
РТ	Трансформатор РТЭ-1А.	РТЭ-1А	1
Rз, Rп	Сопротивления регуляры 2,2 ом 10 А.	7156	2
п	Предохранитель на 2 А.	20871	2
АВМ I	Выключатель тока автом. на 10 А.	36114-00	1
АВМ I	» на 5 А	»	1
-	Стыковые соединители медные приварн.	Щ-67-00-00	-

II Кабельные сети.

1. При устройстве кабельной сети для рельсовых цепей переменного тока 50 гц на станциях с электропотягой постоянного тока применяется многожильный кабель $\phi = 1 \text{ мм}$.
2. Предельная длина сигнального кабеля между путевым реле и релейным трансформатором, при которой не требуется дублирования жил, равна 4 км. При большем удалении путевого реле ЯНВШ2-2400 от релейного тр-ра дублирование жил производить из расчета сопротивления кабеля не более 200 ом.
3. При питании рельсовой цепи с поста ЭЦ необходимо произвести расчет питающего кабеля, при этом расчетные токи первичной обмотки путевого трансформатора ПТ в зависимости от длины рельсовой цепи определяются по таблице 2. (см. лист 4).
4. Жильность кабеля между рельсами и релейным трансформатором, а также между рельсами и путевым трансформатором определяется по таблице 1.

Таблица 1.

Длина кабеля (м)	10	20	30	40	60	80	100	120	140	160	180	200
Число жил	2	2	2	3	4	6	7	8	10	11	12	13

Примечания: 1. Расчетное сопротивление кабеля - 1,5 ом.

2. Жильность кабеля дана без запаса.

3. Сопротивление путевого реостата (R_3) и соединительных проводов на релейном конце должно быть равно 1,5 ом.
4. Сопротивление путевого реостата (R_n) и соединительных проводов на питающем конце должно быть равно: для рельсовых цепей приемо-отправочных путей при длине до 500 м - 2 ом, при длине от 500 м до 900 м - 1,5 ом; для рельсовых цепей стрелочных участков для всех допустимых длин - 2 ом.

IV Расчетные мощности и токи,
потребляемые первичными обмотками путевых
трансформаторов однониточных рельсовых цепей

Таблица 2.

Длина, рельсовой цепи (м)	Мощность при сво- бодной р.ц.			Мощность при за- нятой р.ц.			Расчетный ток в I обм. пт (а)
	P_a (Вт)	P_z (Вт)	$P_{св}$ (Вт)	P_a (Вт)	P_z (Вт)	P_z (Вт)	
а) для приема-отправочных путей ($\Sigma_{\text{упл}} = 0,5 \text{ ом-км.}$)							
250	32	14	35	43	12,7	45	0,21
500	57	16	59	77	14,2	79	0,38
750	84	22	83	120	17,1	121	0,60
900	113	26	116	160	17,1	161	0,80
б) для стрелочных участков ($\Sigma_{\text{упл}} = 0,3 \text{ ом-км.}$)							
100	26	13,4	29,4	35	12,7	38	0,18
200	38	14,0	40,6	53	14,2	55	0,26
300	55	14,8	56,6	73	14,2	74	0,36
400	79	17,7	81,0	99	14,2	100	0,50
500	107	20,0	108	133	17,1	134	0,66

1. Максимальная мощность, потребляемая рельсовой цепью, определяется по формуле:

$$P_{\text{тах}} = P_z$$

где P_z - мощность, потребляемая первичной обмоткой путевого трансформатора при занятой рельсовой цепи

2. Средняя мощность, потребляемая рельсовой цепью, определяется по формуле

$$P_{\text{ср}} = P_{\text{св}} + (P_{\text{тах}} - P_{\text{св}}) \cdot \frac{T_z}{24}$$

где $P_{\text{св}}$ - мощность, потребляемая свободной рельсовой цепью.

T_z - среднесуточное время занятости рельсовой цепи в часах.

3. Максимальными мощностями пользоваться при выборе типа линейного трансформатора, средними - при расчете общей мощности подстанции или высоковольтной линии.

4. При включении трансформаторов ПОВС-2А на 110 В расчетные токи удваиваются

5. Напряжение на первичной обмотке ПОВС-2А,

а) при включении на 220 В - не менее 200 В,

б) при включении на 110 В - не менее 100 В

У. Регулировочные таблицы.

Регулировочная таблица рельсовых цепей переменного тока 25 гц с трансформатором РТЗ-1Р, защитным фильтром РЗФИ-2 и путевым реле ЯНВШ2-2400 при однополупериодной схеме включения катушек реле.

Таблица 3

Тип рельсовой цепи	Длина рельсовой цепи	$\frac{R_z}{R_n}$	$\Sigma Z_{пт}$ (ориентировочно)	Напряжение			
				На реле.		На рельсах релевого конца.	
				при макс. разл. ласти	при промерзшем бал-те	при макс. разл. ласти	при промерзшем бал-те
	м	ом	в	в	в	в	в
Однониточная рельсовая цепь	для приемо-отправочных путей ($\Sigma Z_{пт} 0,5 \text{ ом-км}$).						
	250	1,5	7,1	38,5	59	2,4	3,7
	500	2	10,5	"	81	"	5,0
	750	1,5	11,1	"	95	"	6,0
	900	1,5	13,4	"	112	"	6,9
	для стрелочных участков ($\Sigma Z_{пт} 0,3 \text{ ом-км}$).						
	100	1,5 2	6,4	38,5	52	2,4	3,3
	200		8,1	"	66	"	4,2
	300		9,9	"	80	"	5,0
	400		12,8	"	95	"	6,0
	500		14,1	"	112	"	6,9

Примечания:

1. Регулировку рельсовой цепи производить только изменением напряжения на вторичной обмотке ПТ.
2. Таблицы составлены расчетным путем и подлежат корректировке в процессе эксплуатации.
3. Таблицы действительны при номинальном напряжении сети $U_c = 220 \text{ В}$ и правильной настройке фильтра (выключение фильтра ведет к снижению напряж. на ПР на 20-30%)

У. Основания для составления нормал.

1. Лабораторные испытания и расчеты ГТСС.

СССР	Главтранспроект Гипротрансбумгвязь	Мин-трансстрой	Гл. инженер Нач. тех. отд.	Зубрилин Степанов	12.12.68	В. л. 5	Лист 5
Однониточная рельсовая цепь переменного тока 50 гц с путевым реле типа ЯНВШ2-2400 при электропитании постоянного тока.				Нач. отдела Рук. группы Проверил Проектиров	Куприянов Лоптев Лебедева Осминкина	В. л. 5	Лист 5
				12.12.68		В. л. 5	Лист 5
				1968г.		Копир. В. л. 5	Лист 5

Главтранспроект Гипотрансспро- ект на связь 1968 г.	Нормаль РЦ50-17	Лист 1
	Рельсовые цепи переменного тока 50 гц без путевых дросселей с путевым реле типа ЯНВШ2-2400 для станций с автоном- ной тягой без перспективы электрификации	Всего листов: 17
		Взамен: РЦ 50-11

I Общие требования.

Рельсовые цепи переменного тока 50 гц без путевых дросселей с путевыми реле типа ЯНВШ2-2400 применяются на приема-отправочных путях и стрелочных секциях станций железных дорог с автономной тягой без ближайшей перспективы электрификации, оборудованных автоблокировкой и автоматической локомотивной сигнализацией непрерывного действия и должны удовлетворять следующим требованиям:

1. Первичные обмотки путевых и кодирующих трансформаторов всех рельсовых цепей станции должны быть включены в одну фазу трехфазного переменного тока частотой 50 гц. $\pm 2,5\%$.
2. Вторичные обмотки путевых трансформаторов должны быть включены так, чтобы обеспечить чередование мгновенных полярностей напряжений на стыках смежных рельсовых цепей.
3. На стыках смежных рельсовых цепей, как правило, должны быть установлены одностипные приборы: реле-реле (Р-Р) или трансформатор-трансформатор (Т-Т).
4. При несоблюдении чередования мгновенных полярностей напряжений, при питании рельсовых цепей от разных фаз или от разных источников тока на стыках смежных рельсовых цепей должны быть установлены путевые трансформаторы (Т-Т).
5. При несоблюдении пункта 3 рельсовая цепь, стыкующаяся релейным концом, должна быть загружена таким образом, чтобы напряжения на рельсах смежных рельсовых цепей были равны при напряжении на путевом реле согласно табл. 8. Загружение достигается заменой реостата R_z 1,2 ома на реостат 6 ом и регулировкой его сопротивления и напряжения на путевом трансформаторе.
6. При кодировании с релейного конца мгновенная полярность кодового тока в рельсовой цепи должна совпадать с полярностью путевого трансформатора соседней рельсовой цепи, если её смежный конец является питающим, или быть противоположной, если он релейный.
7. При кодировании с обоих концов рельсовой цепи должны быть применены разнотипные трансформаторы (КПТ-5А и КПТ-7) на релейном и питающем концах.

8. При шунтировании входного конца кодируемой рельсовой цепи при минимальном сопротивлении изоляции ток АЛС в рельсах должен быть не менее 1,2 а.

Спецификация к схеме

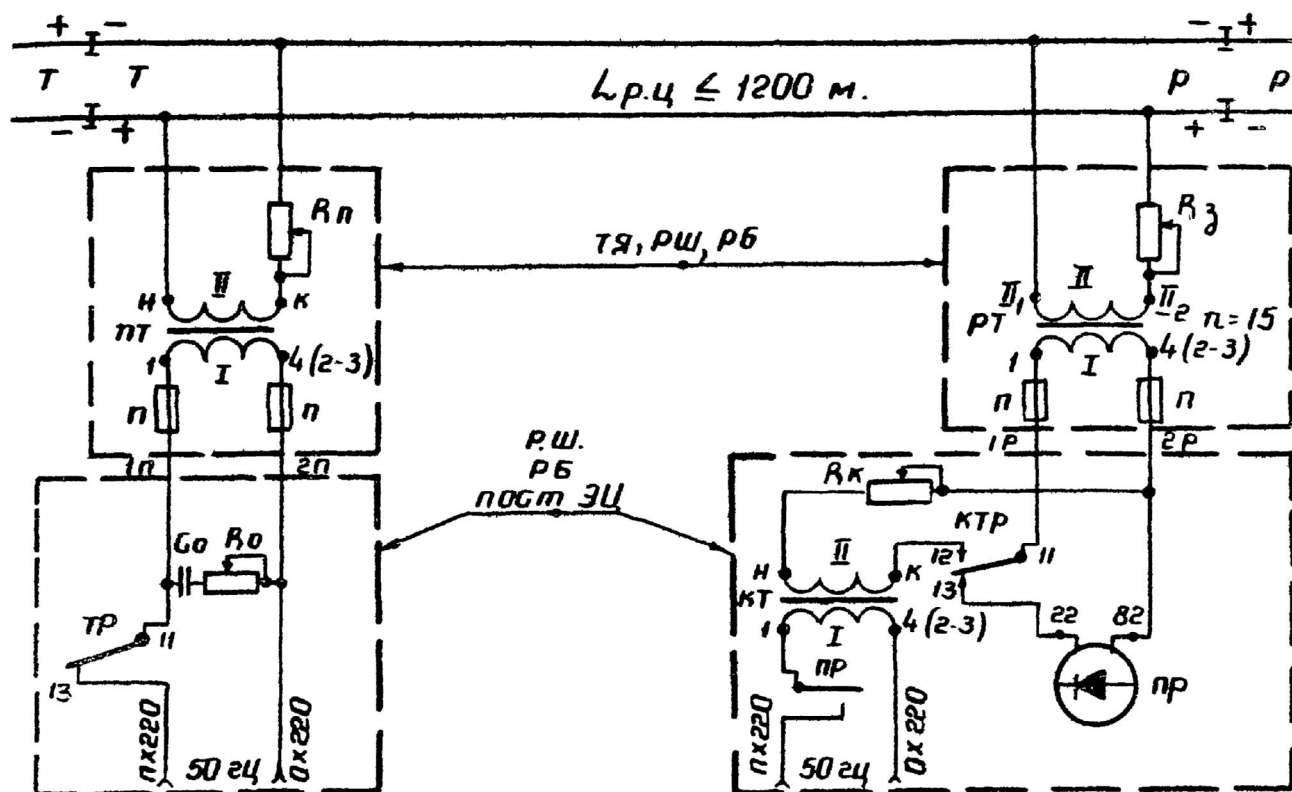
Обозначение в схеме	Наименование	№ чертежа	Кол-во
р	Реле типа АНВЩ2-2400	24501-00-00	1
рт	Трансформатор ГТ-3	ГТ-3	1
пт	Трансформатор ПРТ-А	132-00-00	1
Рл	Реостат 2,2 ом 10 а	7156	1
-	Стыковые соединители стальные приварные	Щ -12-001-00	-
п	Предохранитель на 2 а	20871	2

Примечания:

1. Сопротивление ограничивающего реостата и кабеля между рельсами и путевым трансформатором должно быть равно 2 ом.
2. Сопротивление кабеля между рельсами и релейным трансформатором должно быть не более 0,5 ом.
3. Сопротивление кабеля между релейным трансформатором и путевым реле должно быть не более 75 ом
4. Объединение питающих и релейных концов в одном кабеле не допускается.

2. Схема рельсовой цепи переменного тока 50 гц без путевых дросселей с путевым реле ЯНВШ2 - 2400 при кодировании в обоих направлениях.

Применяется: на кодируемых путях станций при длине общей части кабеля не более 650 м.



Спецификация к схеме

Обозначение в схеме	Наименование.	№ чертежа	Кол-во
пр	Реле типа ЯНВШ2 - 2400	24501-00-00	1
пт	Трансформатор ПРТ-А.	132-00-00	1
рт *)	Трансформатор ПРТ-А или СТ-3	132-00-00 или СТ-3	1
кт	Трансформатор ПОБС-3А.	134-00-00	1
Rз	Реостат 1,2 ом, 3А.	7157	1
Rп	Сопротивление регуляра 2,2 ома 10 А.	7156	1
Rк	Реостаты 2×40 ом, 0,5А (последоват.)	7157	2
Rо	Реостат 40 ом 0,5 А.	7157	1
Co	Конденсаторный блок КБ4×1.	372-00-00	1
п	Предохранитель на 2 а.	20871	4
-	Стыковые соединители стальные приварные	Щ-12-001-00	-

*) Тр-р СТ-3 применяется при отсутствии кодиров. с релейного конца

Примечание: 1. Сопротивление путевого реостата Rз и соединительных проводов между рельсами и релейным трансформатором, а также путевого реостата Rп и соединительных проводов между рельсами и путевым трансформатором должно быть равно 2 ом

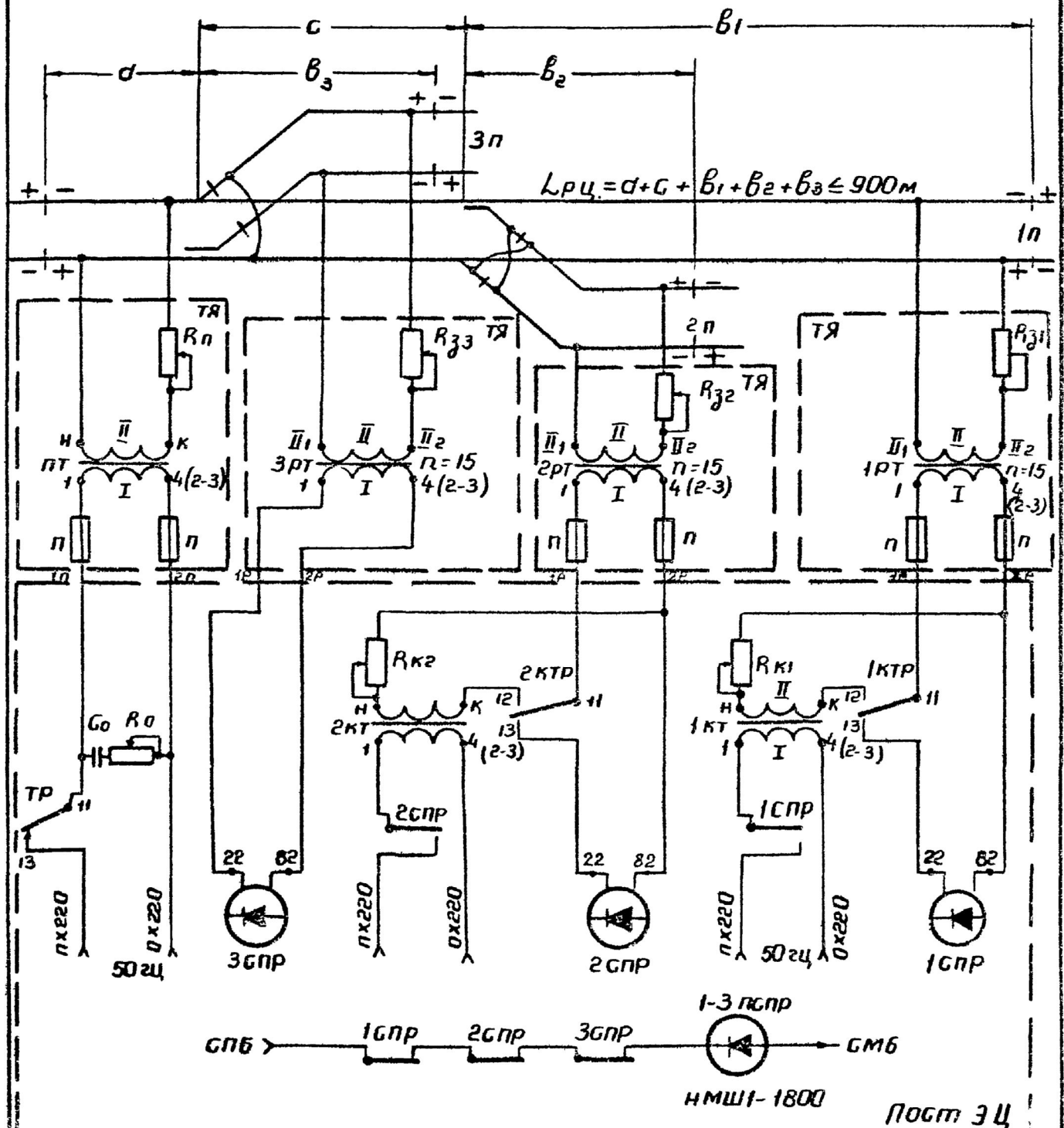
2. Сопротивление кабеля между релейным трансформатором и путевым реле должно быть не более 75 ом

3. При кодировании с релейного конца объединение релейно-кодирующих проводов 1р-2р нескольких рельсовых цепей в одном кабеле допускается при длине общей части кабеля не свыше 650 м

4 См пункт 3 листа 8

4. Схема разветвлённой рельсовой цепи переменного тока 50 Гц без дроссель-трансформаторов с путевым реле ЯНШ2-2400 на каждом ответвлении, кодируемая по главному и одному из боковых приёмо-отправочных путей.

Применяется: на стрелочных секциях промежуточных станций при автономной тяге.



Спецификацию к схеме и примечания см. лист 8.

Спецификация к схеме.

Обозначение в схеме	Наименование	№ чертежа	Кол-во
1СНР, 2СНР, 3СНР	Путевое реле типа АНВШ2- 2400	24501-00-00	3
ПТ	Трансформатор ПРТ-А.	132-00-00	1
1РТ, 2РТ(**)	Трансформатор ПРТ-А или ГТ-3	132-00-00 или ГТ-3	2
1КТ, 2КТ	Трансформатор ПОВГ-3А	134-00-00	1
Рп	Путевой реостат 2,2ома 10А	7156	1
Рз1, Рз2, Рз3	Реостат 1,2ома 3А	7157	3
Рк1, Рк2	Реостаты 2х40 ом 0,5а	7157	2
Со(*)	Конденсаторный блок КБ4х1	372-00-00	1
Ро	Реостат 40 ом 0,5А	7157	1
П	Предохранитель на 2А	20871-00	6
ЗРТ	Трансформатор ГТ-3	ГТ-3	1

Примечания к схеме листа 7

1. Смотреть примечания 1,2,3 листа 5.

(**). 2. Трансформатор ГТ-3 применяется при отсутствии кодирования с релейного конца.

3. Из схемы исключаются: при отсутствии кодирования с релейного конца - контакт НТР и кодирующий трансформатор; при отсутствии кодирования с питающего - контакт реле ТР, конденсатор Со и сопротивление Ро.

(*) 4. В качестве емкости Со могут быть применены также конденсаторы типа КБГ-МН, 1000В

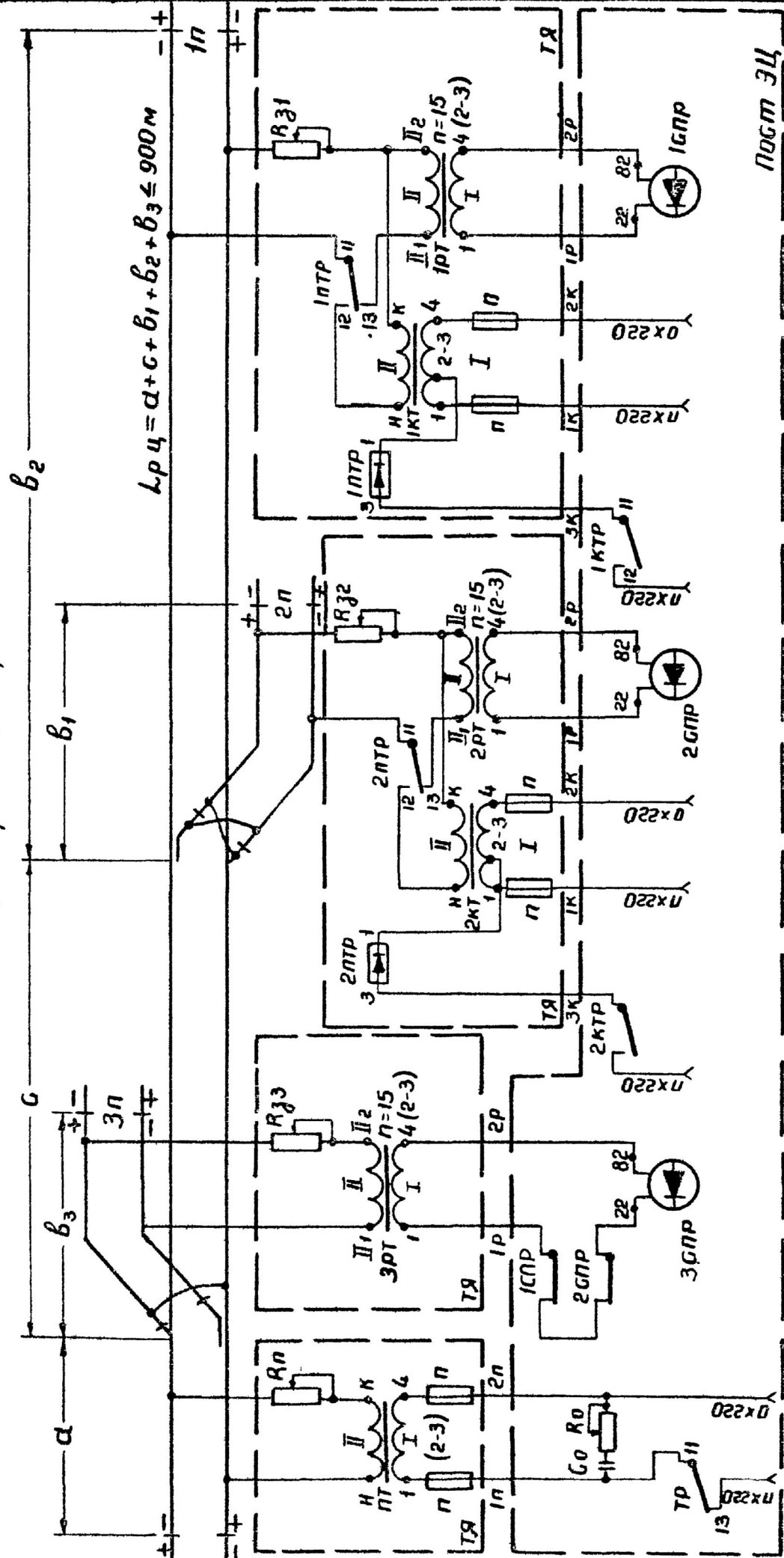
5. Сопротивления Рз1, Рз2 и Рз3 устанавливаются для уравнивания напряжений на путевых реле, при этом величина Рз1 с учетом сопротивления кабеля между рельсами и 1РТ должна быть не менее 1ом.

6. В качестве основного путевого реле может быть применен общий повторитель путевых реле 1-3 ПСНР (см лист 7), либо одно из путевых реле, например 3СНР с включением всего цепь фронтальных контактов других путевых реле (см лист 9)

7. Каждый стрелочный участок должен иметь не менее 2х путевых реле. На ответвлениях длиной более 60м [от крестовин] установка путевого реле обязательна. При диспетчерской централизации путевые реле необходимо устанавливать на всех ответвлениях примыкающих к приемо-отправочным путям

5 Схема разветвленной рельсовой цепи переменного тока 50 Гц без трансформаторов с
путевым реле ЯНШР-2400 на каждом ответвлении, кодируемая по главному и одному из доко-
вых прямо-отправочных путей с разделением релейных и кодирующих проводов.

Применяется: на стрелочных секциях при диспетчерской централизации или при длине
ответвлений более 60 м (от крестовины)



Спецификацию к схеме и примечания см. лист 10.

Спецификация к схеме.

Обозначение в схеме.	Наименование.	№ чертежа	Кол-во
1 Г.тр, 2 Г.пр, 3 Г.пр	Путевое реле типа ЯНВШ-2400	24501-00-00	3
1 ПТ, 1 КТ, 2 КТ	Трансформатор. ПРТ-А.	132-00-00	3
1 РТ, 2 РТ, 3 РТ	Трансформатор СТ-3.	СТ-3	3
Rп	Путевой реостат 2,2 ома 10А	7156	1
Rз1, Rз2, Rз3	Реостат 1,2 ома 3А	7157	3
1 ПТР, 2 ПТР	Реле типа ТШ1-2000	ТШ1-2000	2
Со(*)	Конденсаторный блок КБ4х1	372-00-00	1
Ro	Реостат 40 ом 0,5А	7157	1
п	Предохранитель на 2А	20871-00	6

Примечания к схеме листа 6 :

1. Смотреть п.п 1-3 листа 6 и п. 5-6 листа 8
2. В качестве кодирующего трансформатора применяется трансформатор типа ПРТ-А при последовательном соединении первичных обмоток: I₁-I₄ (пер. I₂-I₃).
3. При отсутствии кодирования с релейного конца контактов КТР и кодирующий трансформатор из схемы исключаются, а при отсутствии кодирования с питающего - контакты реле ТР, конденсатор Со и сопротивление Ro.
- (*) 4. В качестве емкости Со могут быть применены также конденсаторы типа КБГ-МН, 1000В.

III. Кабельные сети.

1. При устройстве кабельной сети для рельсовых цепей переменного тока 50 Гц на участках без электротяги применяется многожильный кабель $\phi = 1$ мм.
2. Предельная длина сигнального кабеля между путевым реле и релейным трансформатором, при которой не требуется дублирования жил 1р-2р, для всех схем рельсовых цепей равна 1,5 км. При большем удалении путевого реле АНВШ2-2400 от релейного тр-тора дублирование жил производится из расчета сопротивления кабеля не более 75 ом.
3. При питании рельсовой цепи с поста ЭЦ при расчете жилы кабеля между ПТ и постом ЭЦ необходимо пользоваться расчетными токами таблицы 6.
4. В схемах рельсовых цепей типа 3 и 5 (листы 6 и 9):
 - а) при определении жилы кабеля между постом ЭЦ и кодовым трансформатором 1к-2к пользоваться расчетными токами в I обмотке КТ таблицы 7.
 - б) предельная длина кабеля между ПТР типа ТШ-2000 и постом ЭЦ равна 3 км. При большем удалении ПТР от поста ЭЦ дублирование производить из расчета сопротивления кабеля не более 150 ом (или напряжения на реле ПТР не менее 100 В).
5. Для схем рельсовых цепей без наложения кодирования (типа 1, лист 3).

Жилы кабеля между рельсами и релейным трансформатором определяется по таблице 1.

Таблица 1.

Длина кабеля в метрах	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Число жил (без запаса)	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20

Расчетное сопротивление кабеля - 0,5 ом.

Жилы кабеля между рельсами и путевым трансформатором определяется по таблице 2.

Таблица 2.

Длина кабеля в (м)	10	20	30	40	50	60	80	100	120	140	160	180	200
Число жил (без запаса)	2	2	2	2	4	4	5	6	7	8	9	9	9

Расчетное сопротивление кабеля - 2,0 ом

6. Для схем рельсовых цепей на кодируемых путях. (типа 2 и 3, листы 5, 6).

Жилы кабеля между рельсами и релейным трансформатором, а так же между рельсами и путевым трансформатором определяется по таблице 3.

Таблица 3

Длина кабеля в (м)	10	20	30	40	50	60	80	100	120	140	160	180	200
Число жил (без запаса)	2	2	2	2	4	4	5	6	7	8	9	9	9

Расчетное сопротивление кабеля - 2,0 ом.

7. Для схем разветвленных рельсовых цепей¹
(типа 4 и 5, листы 7, 9).

Жильность кабеля между рельсами и релейным трансформатором на всех ответвлениях определяется по таблице 4.

Таблица 4

Длина кабеля (м)	10	20	30	40	60	80	100	120	140	160	180	200
Число жил (без запаса)	2	2	4	4	6	8	10	12	13	15	17	19

Расчетное сопротивление кабеля - 1,0 ом.

Жильность кабеля между рельсами и путевым трансформатором на питающем конце определяется по таблице 5.

Таблица 5.

Длина кабеля (м)	10	20	30	40	60	80	100	120	140	160	180	200
Число жил (без запаса)	2	2	2	2	4	4	5	6	7	8	9	9

Расчетное сопротивление кабеля - 2 ом.

IV Расчетные мощности и токи.

1. Расчетные мощности, потребляемые свободными и занятыми рельсовыми цепями переменного тока 50гц при включении путевого реле ЯНВШ2-2400 по мостовой схеме с параллельным соединением катушек, в зависимости от длины рельсовой цепи, даны в таблице 6.
2. При включении трансформаторов ПРТ-А на 110 в расчетные токи удваиваются.
3. Напряжение на первичной обмотке ПТ:
 - а) при включении на 220 в - не менее 200 в,
 - б) при включении на 110 в - не менее 100 в

Таблица 6

Тип рельсовой цепи	Длина рельсовой цепи, м	Тип питающего тр-ра	Мощность при свободной р.ц. Р _{св}			Мощность при занятой р.ц. Р _{зан.}			Расчетный ток в I обм. ПТ, а
			акт. Р _а Вт	реакт. Р _г Вар	полн. Р _{св} Ва	акт. Р _а Вт	реакт. Р _г Вар	полн. Р _з Ва	
1. Двухниточная рельсовая цепь, не кодируемая	до 250	ПРТ-А	2,5	1,5	2,9	4,1	1,4	4,4	0,02
	250-500		4,0	1,6	4,3	7,4	2,0	7,6	0,04
	500-750		6,4	1,8	6,6	10,7	2,0	10,9	0,06
	750-1000		10,8	2,8	11,2	15,4	2,0	15,6	0,08
	1000-1200		14,6	3,4	15,0	22,3	2,8	22,5	0,12
2,3 Двухниточная рельсовая цепь, кодируемая	до 250	ПРТ-А	2,9	1,9	3,5	5,0	1,7	5,4	0,03
	250-500		4,7	2,0	5,2	9,0	2,4	9,2	0,05
	500-750		7,6	2,3	8,0	13,0	2,4	13,1	0,07
	750-1000		13,1	3,5	13,5	19,0	2,4	19,0	0,10
	1000-1200		17,7	4,1	18,2	27,0	3,4	28,0	0,14
4,5 Двухниточная рельсовая цепь, разветвленная	до 500	ПРТ-А	27,0	18,0	32,5	30,5	18,0	35,0	0,16
	до 700		33,0	19,0	38,0	38,0	18,0	42,0	0,19
	до 900		49,0	20,5	53,0	58,0	18,0	60,5	0,29

4. Максимальная мощность, потребляемая рельсовой цепью, определяется по формуле:

$$P_{\max} = P_z + P_k;$$

где: P_z - мощность, потребляемая первичной обмоткой путевого трансформатора при занятой рельсовой цепи;

P_k -мощность, потребляемая первичной обмоткой кодирующего трансформатора при занятой рельсовой цепи (учитывается только для рельсовых цепей, кодируемых с релейного конца).

3. Средняя мощность, потребляемая рельсовой цепью, определяется по формуле:

$$P_{ср} = P_{св} + (P_{max} - P_{св}) \cdot \frac{T_3}{24}$$

где: $P_{св}$ -мощность, потребляемая свободной рельсовой цепью;

T_3 -среднесуточное время занятости рельсовой цепи в часах.

4. Максимальными мощностями пользоваться при выборе типа линейного трансформатора; средними - при расчете общей мощности подстанции или высоковольтной линии.

5. Расчетные мощности даны с учетом потерь в путевых трансформаторах ПРТ-А.

Расчетные мощности 50 гц, потребляемые первичными обмотками кодирующих трансформаторов и расчетные токи в первичной обмотке КТ.

Таблица 7.

Тип рельсовой цепи	Вариант кодирования	Тип кодирующего трансформатора	Длина рельсовой цепи м	Максимальные мощности 50 гц			Расчетный ток в I обмотке КТ а
				Р _а активная Вт	Р _г реактив В дг.	Р _з полная В дг.	
2, 3 Двухниточная рельсовая цепь неразветвленная.	без разделения релейно- кодирующих проводов.	ПОбС-ЗЯ	до 250	18,0	12,7	22,0	—
			250-500	19,3	12,9	23,0	—
			500-750	21,5	13,1	25,0	—
			750-1000	25,2	13,5	29,0	—
			1000-1200	29,5	14,0	33,0	—
	С разделением релейно- кодирующих проводов.	ПРТ-Я	до 250	19,3	15,4	25,0	0,10
			250-500	20,4	"	25,0	0,10
			500-750	22,0	"	27,0	0,11
			750-1000	25,0	"	30,0	0,12
			1000-1200	29,0	"	33,0	0,14
4, 5 Двухниточная рельсовая цепь разветвленная.	без разделения релейно- кодирующих проводов.	ПОбС-ЗЯ	до 500	14,5	10,5	18,0	—
			500-700	17,5	10,5	20,5	—
			700-900	25,5	11,5	28,0	—
	С разделением релейно- кодирующих проводов.	ПРТ-Я	до 500	22,0	19,5	29,5	0,11
			500-700	24,5	"	31,0	0,12
			700-900	29,2	"	35,0	0,14

Примечание. 1. Расчетные мощности даны с учетом потерь в кодирующих трансформаторах.

У.Регулировочные таблицы.

1. Регулировочная таблица рельсовых цепей переменного тока 50 гц с реле типа АНВШ2-2400

Таблица 8.

Тип рельсовой цепи	Длина, рельсовой цепи	$\frac{R_{кр}}{R_{кл}}$	Цепь	Напряжение			
				На реле		на рельсах реле лейного конца	
				при мок- ром бал- ласте	при силь- нопромерз- шем бал- ласте	при мок- ром бал- ласте	при силь- нопромерз- шем бал- ласте
1.	м	ом	В	В	В	В	В
Двухниточ- ная рельсовая цепь некодире- мая.	250-500	0,5	3,0	11,5	20,7	1,2	2,14
	500-750	2	3,7	"	25,4	"	2,64
	750-1000		4,7	"	31,7	"	3,28
	1000-1200		5,6	"	34,8	"	3,61
2,3 Двухниточ- ная рельсовая цепь кодиреуе- мая	250-500	2	3,3	11,5	19,0	1,3	2,36
	500-750	2	4,2	"	24,0	"	2,97
	750-1000		5,2	"	29,0	"	3,63
	1000-1200		6,2	"	34,0	"	4,30
4,5 Двухниточ- ная рельсо- вая цепь раз- ветвленная	до 500	$\frac{1}{2}$	5,6	11,5	21,6	1,2	2,2
	500-700		7,1	"	25,5	"	2,6
	700-900		9,8	"	35,2	"	3,7

Примечание 1. Регулировочная таблица составлена расчетным путем и подлежит корректировке в процессе эксплуатации.

2. Регулировку производить только изменением вторичного напряжения ПТ.

3. Регулировочные таблицы действительны при номинальном напряжении сети 220 В.

2. Регулировочные таблицы тока ЯЛС рельсовых цепей,
кодируемых с релейного конца.

Таблица 9.

Тип рельсовой цепи	Вариант кодирования	Длина рельсо- вой цепи м	Напряже- ние на II обм. КТ. В	Минимальный ток на вход- ном конце рельсовой цепи (а)	
				при мокром балласте	при промерз- шем балласте
2,3 Двухни- точная рельсовая неразветв- лённая.	без разделе- ния релейно- кодирую- щих прово- дов.	до 250	57	1,2	1,22
		250-500	62	"	1,27
		500-750	70	"	1,37
		750-1000	81	"	1,52
		1000-1200	92	"	1,68
	с разделени- ем релейно- кодирующих проводов.	до 250	2,6	1,2	1,22
		250-500	2,9	"	1,27
		500-750	3,3	"	1,37
		750-1000	3,8	"	1,51
		1000-1200	4,4	"	1,66
4,5. Двухни- точная рельсовая цепь разветв- ленная	без разделе- ния релейно- кодирующих проводов.	до 500	48,2	1,2	1,33
		500-700	55,3	"	1,40
		700-900	73,0	"	1,78
	с разделени- ем релейно- кодирующих проводов.	до 500	1,9	1,2	1,36
		500-700	2,2	"	1,40
		700-900	2,9	"	1,67

Примечания: 1. Регулировочная таблица составлена рас-
чётным путем и подлежит корректировке
в процессе эксплуатации
2. Регулировка кодового тока ЯЛС произво-
дится изменением напряжения на II обмот-
ке КТ.

V. Основания для составления нормалю: Расчеты ГТСС.

СССР	Главтранспроект Гипротрансигенальвязь	Мин- транс- строй	Гл. инженер Науч. тех. отд.	Зубрилин Степанов	В. л.	Лист 15
Рельсовые цепи переменного тока, 50 Гц с путевым реле типа АНВШ-2400 для участков без электропояга.			Нач. отдела	Куприянов	РЦ50-17	Взамек
			Рук. групп	Лоптев		
			Проверил	Лебедева		
			Проектир	Осминкина		
				12.12 63	Случ. Виз	