

Министерство путей сообщения СССР  
Государственный проектно-изыскательский институт  
„Гипротрансигналсвязь“

# МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по проектированию  
устройств автоматики,  
телемеханики и связи  
на железнодорожном  
транспорте

И-92-78

Схемы управления  
входным светофором с централь-  
ным питанием

ЛЕНИНГРАД

Роталпринт Гипротрансигналсвязь, З.Н. № 13893 — 1100., М-31165. 14/12-78

СОДЕРЖАНИЕ

- I. Пояснительная записка стр. 16.
- II. Приложения
  - 1. Входной светофор с центральным питанием листы 1,2,3.
  - 2. Входные светофоры с центральным питанием  
Схема питания. Малые станции. Лист 4
  - 3. Входные светофоры с центральным питанием  
Схема питания. Крупные станции. лист 5.
  - 4. Условия безбатарейного электропитания малых станций. Лист 6.
  - 5. Условия батарейного электропитания малых станций. Лист 7.
  - 6. Расчет нагрузки на преобразователи и батарей. Автономная тяга. Станция 20 стрелок. Однопутная автоблокировка. Лист 8.
  - 7. Кривые снижения напряжения аккумуляторной батареи 24В. Лист 9.
  - 8. Расчет загрузки преобразователей ППБ-1 и ПП-300м. Батарейная система питания крупных станций Лист 10.
  - 9. Расчет емкости аккумуляторных батарей. Батарейная система питания крупных станций. Лист 11.
  - 10. Расчет емкости аккумуляторных батарей. Безбатарейная система питания крупных станций. Лист 12.

Ротариит Гипотрансисигнализация, З.Н. 13893 — 1100... М-31165.14/17-78

## В В Е Д Е Н И Е

Главное управление сигнализации и связи МПС утвердило для применения схему управления лампами входного светофора с центральным питанием и резервированием переменного тока от батареи поста электрической централизации через полупроводниковые преобразователи.

Такая схема позволяет уменьшить количество приборов, устанавливаемых во входном релейном шкафу, и упростить установку у входного светофора батареи I4В. и батарейного шкафа.

Схема в значительной степени упрощает эксплуатацию и повышает надежность устройств централизации. Дальность управления огнями входного светофора практически неограничена.

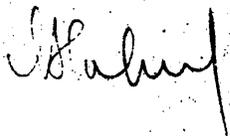
Длительность дополнительного резервного питания ламп входного светофора от станционной батареи устанавливается на 4 часа более, чем она установлена всем другим объектам электрической централизации по нормам типовых решений "Электропитание устройств электрической централизации - ЭЦО".

При повреждении кабеля управления огнями входного светофора красному огню предусматривается резервное питание переменным током, как правило, от высоковольтно-сигнальной линии автоблокировки.

При отсутствии высоковольтно-сигнальной линии резервное питание предусматривается от линии продольного электроснабжения или других одинаковых по надежности источников.

При отсутствии таких источников резервное питание подается от поста централизации в кабеле, отдельном от кабеля, по которому осуществляется основное управление огнями светофора.

Главный инженер  
Гипотрансигналсвязи



Н.Г.Капитоновко

## I. СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОГНЯМИ ВХОДНОГО И ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНОГО СВЕТОФОРОВ ( Листы I+5 )

Постовые схемы управления огнями входного светофора в значительной степени отличаются от схем управления огнями входного светофора с местным питанием ламп. (Схемы альбомов ЭЦ 9, МРЦ 9 и ЭЦ12 ).

Отличие состоит в том, что вместо установки в релейном шкафу каскада управляющих реле по аналогичным цепям осуществляется непосредственное управление разрешительными огнями светофора.

Огневые реле типа АОШ2 180/0,45 устанавливаются в релейном шкафу входного светофора во вторичную обмотку сигнальных трансформаторов последовательно со светофорными лампами, а их повторители на центральном посту. Такое включение огневых реле обеспечивает более надежную работу их при перегорании лампы, так как исключается влияние емкости между жилами кабеля на удержание огневого реле. Это особенно важно при контроле красной лампы, для которой при ее перегорании осуществляется перенос красного огня на предупредительный светофор.

Для ламп входного светофора такое включение позволяет защищать цепи более надежным предохранителем на номинал тока в IА с контролем перегорания нити предохранителя и иметь практически неограниченную дальность управления огнями входного светофора.

Для переключения красного огня на местное резервное питание переменным током установлено в релейном шкафу реле СА. Выключение красного огня при разрешающих показаниях светофора

Ротарный Гиротрансигнальези, 3. N: 13893 — 1.00., М-3116.5. 14/47-78

осуществляется контактами огневых реле.

Реле БЗО /АНШМ2-380/ устанавливается в релейном шкафу для исключения проблеска красного огня на входном светофоре в установленном маршруте при переключении фидеров на центральном посту.

Так как красная лампа имеет резервное местное питание, то режим двойного снижения напряжения на ней осуществляется во входном шкафу. Введение режима двойного снижения напряжения для лампы разрешающих огней светофора осуществляется на центральном посту от трансформатора типа СОБС-2А /питание ПКР, ОХР см. листы 4 и 5/.

Установка такого трансформатора необходима при питании от преобразователя ШП-300, так как преобразователь имеет на выходе напряжение только 220 вольт. От этого же трансформатора осуществляется питание лампы табло входных светофоров /СР, МСР/, так как при окончании основного режима резервирования в панелях питания ПРП-ЭЦ и ШП-50 ЭЦ малых станций автоматически, а в релейных панелях ПРББ и ПРБ для крупных станций изъятием предохранителей, осуществляется выключение всех нагрузок, в том числе и табло. Питание же красных ламп входных светофоров продолжает осуществляться в течении 4 ч. дополнительного режима резервирования и соответственно этому на табло осуществляется контроль красных ламп и контроль отключения переменного тока в релейных шкафах входных светофоров.

Режим мигания желтого, зеленого и пригласительного огней на входном светофоре осуществляется включением на центральном посту во время интервала последовательно с первичной обмоткой трансформатора двух сопротивлений 2,2 ком и 1,2 ком. При этом напряжение на лампе снижается до 1 В, лампа не светится, но ток в цепи огневого реле АОШ2-180/0,45 достаточен для удержания

якоря реле в притянутом состоянии. При введении режима двойного снижения напряжения сопротивление  $I,2$  ком шунтируется контактом реле двойного снижения напряжения, чем сохраняется в интервале величина напряжения на лампе  $I B$ . Питание ламп предвходного светофора при полуавтоматической блокировке осуществляется с центрального поста, с установкой огневого реле на центральном посту, т.е. по схеме принятой для выходных светофоров. Предельное удаление предвходного светофора от центрального поста по контролю обрыва жил кабеля не более  $3$  км.

Предел удаления может быть повышен, если прямые и обратный провода сигнальных трансформаторов предвходного светофора от поста ЭЦ до релейного шкафа входного светофора прокладывают в разных кабелях. При этом, предел удаления предвходного светофора должен проверяться по следующей формуле:

$$0,36 \geq 0,12 \sum \ell_{\text{совм}} + 0,012 \sum \ell_{\text{разд.}}$$

где  $0,36$  - допустимая переходная емкость между прямой и обратной жилой кабеля в мкф.

$0,12$  - расчетная переходная емкость при укладке прямых и обратных жил в одном кабеле в мкф / км.

$0,012$  - расчетная переходная емкость при укладке прямых и обратных жил в разных кабелях в мкф/км.

$\sum \ell_{\text{совм.}}$  - суммарная длина в км длин участков, на которых прямые и обратные жилы предвходного светофора проходят в одном кабеле и длин участков, на которых прямая жила предвходного светофора проходит в одном кабеле с обратными жилами других светофоров, питающихся от того же трансформатора панели питания, что и предвходной светофор.

$\Sigma l$  разд. - Суммарная длина в км длин участков, на которых прямые и обратная жилы предвходного светофора проходят в разных кабелях и длин участков, на которых прямая жила предвходного светофора проходит в одном кабеле с обратными жилами других светофоров, питающихся от другого трансформатора.

При соблюдении вышеописанных условий прокладки прямых и обратного проводов предвходного светофора предел удаления светофора по обрыву проводов и по контролю перегорания ламп увеличивается до  $\Sigma l$  совм. +  $\Sigma l$  разд.  $\leq 6$  км.

## 2. ИЗМЕНЕНИЯ В УСТРОЙСТВАХ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ ( Листы 4+II )

Центральное питание ламп входных светофоров с резервированием переменного тока от контрольной батареи требует устройств, обеспечивающих режим преобразования в течение установленного времени, и увеличения емкости контрольной батареи.

Изложенное ниже является изменениями и дополнениями к типовым решениям "Электропитание устройств электрической централизации-ЭЦЮ" при проектировании центрального питания ламп входных светофоров.

Схему устройств электропитания для входных светофоров см. лист 4,5.

С введением центрального питания входных светофоров и ликвидацией аккумуляторных батарей у входных светофоров принято, что по истечении основного режима резервирования устройств ЭЦ от аккумуляторных батарей в течение 4 ч должно осуществляться питание красных ламп входных светофоров - дополнительный режим резервирования.

Так как время основного режима резервирования устройств выбирается исходя из условий внешнего энергоснабжения и определяет собою время, в течение которого должно быть восстановлено внешнее энергоснабжение, то введение дополнительного режима резервирования предусматривается на случай, если восстановление внешнего энергоснабжения затянется.

Для безбатарейной системы питания крупных станций по типовым решениям устройств электропитания электрической централизации ЭЦ-10 аккумуляторной батареи требовалось осуществлять питание релейных устройств в течение 2 часов. С введением центрального питания ламп входных светофоров для упрощения устройств электропитания основной и дополнительный режим совмещены и время резервирования устанавливается 6 ч.

Для батарейной системы ЭЦ крупных станций длительность резервного питания от аккумуляторов установлена: основного режима - перевод стрелок, их контроль и питание красных и пригласительных ламп входных светофоров 4 часа и дополнительного режима питания красных ламп входных светофоров и их контроля - 4 ч.

Для малых станций в условиях электропитания проведены аналогичные изменения (см. листы 6 и 7, которые заменяют соответствующие листы альбома ЭЦ-10 т.3).

На этих же листах приведены индексы аккумуляторных батарей, которые соответствуют числу светофоров, рельсовых цепей, принятому по табл.5 стр.64 ЭЦ-10 том 3. (Входных светофоров - 2).

Ниже приводится методика, которая может быть использована, если число светофоров и рельсовых цепей на одну стрелку превышает принятое по этой таблице.

Ротапринт ГипротрансСигнализации, З.Н.13893 - 1100... М-31165.14/47-78

### Расчет мощности, потребляемой входным светофором

Питание ламп входного светофора осуществляется от трансформаторов СТ-5, устанавливаемых в релейных шкафах. Ток во вторичной обмотке трансформатора равен 150 ма, а мощность

$$S = 220 \cdot 150 = 33 \text{ ВАР.} \quad (1)$$

Реактивная составляющая мощности определяется током холостого хода трансформатора СТ-5 и равна:

$$Q_{\text{л}} = 220 \cdot 0,025 \approx 6 \text{ ва} \quad (2)$$

Активные потери составляют

$$P_{\text{л}} = \sqrt{S^2 - Q_{\text{л}}^2}; \quad P_{\text{л}} = \sqrt{33^2 - 6^2} = 32,5 \text{ Вт} \quad (3)$$

Активная составляющая мощности всей схемы питания одной лампы входного светофора равна:

$$P_{\text{л}} = P_{\text{л}} + P_{\text{л табло}}; \quad P_{\text{л}} = 32,5 + 2,5 = 35 \text{ (Вт)} \quad (4)$$

Реактивные потери всей схемы питания одной лампы составляют:

$$Q_{\text{л}} = Q_{\text{л}} + Q_{\text{собс-2л}} = 6 + 220 \cdot 0,031 \approx 13 \text{ ва} \quad (5)$$

Мощность, потребляемая при одновременно горящих двух лампах на входном светофоре будет:

$$P_{2\text{л}} = 2P_{\text{л}} + P_{\text{л табло}}; \quad P_{2\text{л}} = 2 \cdot 32,9 + 2,5 \approx 68 \text{ Вт} \quad (6)$$

$$Q_{2\text{л}} = 2Q_{\text{л}} + Q_{\text{собс-2л}}; \quad Q_{2\text{л}} = 2 \cdot 6 + 220 \cdot 0,031 = 19 \text{ ва} \quad (7)$$

### Безбатарейная система питания малых станций

#### I. Расчет мощности, потребляемой преобразователем ППВ-I

При выходе из строя внешнего энергоснабжения, питание красных

ламп входных светофоров осуществляется от преобразователя ППВ-I.

Для расчетов принято, что на малой станции имеется два входных светофора.

От преобразователя осуществляется также питание индикационных ламп табло отключения переменного тока во входных шкафах и схемы двойного снижения напряжения.

Таким образом, активная составляющая потребляемой мощности равна:

$$P = 2 \cdot P_{л} + P_{\text{табло}} + P_{\text{дсн}}; \quad P = 2 \cdot 35 + 2 \cdot 2,5 + 14,5 = 89,5 \text{ вт} \quad (8)$$

Реактивная составляющая мощности равна:

$$Q = 2 \cdot Q_{л}; \quad Q = 2 \cdot 13 = 26 \text{ ва} \quad (9)$$

$$\text{Полная мощность } S = \sqrt{P^2 + Q^2} = \sqrt{89,5^2 + 26^2} = 93 \text{ ва} \quad (10)$$

$$\cos \varphi = \frac{P}{S} = \frac{89,5}{93} = 0,96 \quad (11)$$

Для определения мощности, потребляемой преобразователем от аккумуляторной батареи, необходимо вычислить коэффициент нагрузки преобразователя

$$K_n = \frac{P}{P_{\text{ППВ-I}}} = \frac{89,5}{300} = 0,298 \quad (12)$$

где:  $P_{\text{ППВ-I}} = 300$  - мощность, на которую настраивается преобразователь ППВ-I при наладке устройств централизации

Коэффициент полезного действия преобразователя определяется по формуле

$$\eta = \frac{\eta_{\varphi} \cdot \eta_n}{0,82} \quad (13)$$

где:  $\eta_{\varphi}$  и  $\eta_n$  - значения коэффициентов полезного действия,

Ротапринт Гипротрансгидроавтвязи, З.Н.13893-1100... М-3165.14/17-78

зависящие от  $\cos \varphi$  и коэффициента нагрузки преобразователя и КН

$\eta_{\psi}$  и  $\eta_n$  определяются по соответствующим кривым, приведенным в альбоме ЭЦ-10 том III лист 26.

$$\eta = \frac{0,82 \cdot 0,72}{0,82} = 0,72$$

Мощность, потребляемая преобразователем ППВ-I от аккумуляторной батареи равна

$$P_{п} = \frac{P}{\eta}; \quad P_{п} = \frac{89,5}{0,72} = 124 \text{ вт} \quad (14)$$

Аналогично производится подсчет мощности, потребляемой преобразователями ППВ-I и ПП-300 при батарейной системе питания малых и крупных станций.

## 2. Определение индекса аккумуляторов

При выключении переменного тока нагрузки, получающие питание от аккумуляторной батареи и потребляемые ими мощности, сведены в таблицу I. В качестве расчетной принята станция, находящаяся на двухпутном участке.

Таблица I

№ пп	Наименование нагрузки	Измеритель	Мощность на единицу измерения		Кол.	Расчетная мощность		
			Рвт	Q ва		Рвт	Q ва	
1	Преобразователь ППВ-I	шт	124	36	1	124	36	
2	Ламповые табло	Аварии переменного тока на посту ЭЦ	"	2,5	-	4	10	-
		Направления перегона	"	2,5	-	8	20	-
		Путевого приближения и удаления	"	2,5	-	8	20	-

Продолжение табл. I

№ пп	Наименование нагрузки	Измеритель	Мощность на единицу измерения		Код	Расчетная мощность	
			P вт	Q вА		P вт	Q вА
3	Реле панели преобразователя ППС-1 0,5А; 24В	панель	12	-	I	12	-
4	Приборы ДЦ, 3А; 24В	пост	72	-	I	72	-
5	Реле 0,2А; 24 В	стрелка	4,8	-	n	4,8 n	-
6							
	Итого нагрузка $\sum P$					258+ n. 4,8	36

\* - 2 лампы контроля фидеров на табло и 2 лампы контроля фидеров на панели ПВ-ЭЦ

На основании мощности, потребляемой устройствами от аккумуляторной батареи, может быть определена емкость батареи:

$$C_5 = \frac{\sum P \cdot t}{U \cdot K_1 \cdot K_2} \quad ; \quad C_6 = \frac{(258 + n \cdot 4,8) \cdot 6}{24 \cdot 0,8 \cdot 0,87} \quad (15)$$

где: U - напряжение батареи

$$n = \frac{C_5}{36}$$

Так как емкость аккумуляторной батареи падает со старением и зависит от интенсивности разряда, необходимая емкость аккумуляторной батареи должна быть увеличена с учетом коэффициентов старения  $K_1=0,8$  и интенсивности разряда  $K_2=0,87$ .

Условия безбатарейного питания малых станций и индексы аккумуляторных батарей приведены на листе 6.

Ротапринт Гипротрансгидроавиацион, 3. N. 13893 - 1100. М-31165. 14/12-78

$$n = \frac{C_5}{36}$$

## Батарейная система питания малых станций

Листы 4, 6, 7

При выключении внешнего энергоснабжения на время основного режима осуществляется резервирование всех устройств ЭЦ от аккумуляторной батареи.

По истечении основного режима большинство нагрузок от аккумуляторной батареи отключаются и в течении дополнительного режима осуществляется питание красных ламп входных светофоров, а также необходимых релейных нагрузок и ламп табло.

Отключение большинства нагрузок по истечении основного режима осуществляют реле  $1_0$  и  $2_0$  в панелях ПРП-ЭЦ и ПШО-ЭЦ.

Для этого реле напряжения  $1_0$  и  $2_0$  регулируются на выключение при достижении аккумуляторной батареей напряжения отключения по истечении основного режима, указанного на листе 4.

Расчет емкости аккумуляторных батарей производился для автономной тяги однопутных и двухпутных участков, оборудованных кодовой автоблокировкой или полуавтоматической блокировкой.

Емкость аккумуляторных батарей определяется по формуле:

$$C_б = C_{осн} + C_{доп} = \frac{P_{осн} \cdot t_{осн} + P_{доп} \cdot t_{доп}}{U \cdot K_1 \cdot K_2} \quad (16)$$

$U$  - напряжение аккумуляторной батареи

$K_1 = 0,8$  - коэффициент, учитывающий снижение емкости аккумуляторов от старения

$K_2$  - коэффициент снижения емкости аккумуляторов от интенсивности разряда: при 4-х часовом режиме разряда - 0,8; при 6-и часовом - 0,87; при 8-и часовом - 0,93; при более длительном режиме - 1.

На листе 7,8 приводится последовательность проведения расчетов на примере станции на 20 стрелок, находящейся на однопутном участке.

Время основного режима резервирования 4 часа, время дополнительного режима резервирования - 4 часа.

Распределение нагрузок осуществляется между преобразователями панелей ПРП-ЭЦ и ПП50-ЭЦ с таким расчетом, чтобы приблизительно равномерно загрузить преобразователи ППВ-I.

Максимальная нагрузка на преобразователи определяется для того, чтобы не превысить мощность преобразователя.

Средняя нагрузка на преобразователи подсчитывается для определения нагрузки на батарею и её индекса.

При вычислении максимальной и средней нагрузок на преобразователи использованы среднесуточные коэффициенты включения нагрузок.

После подсчета среднесуточных нагрузок преобразователей вычисляется  $\cos^2\psi$  и  $K_n$ , а затем по соответствующим кривым определяются

$\eta_f$  и  $\eta_n$ .

Вычисляется  $\eta$  преобразователя и его нагрузка на батарею в основном режиме.

Помимо преобразователя на аккумуляторную батарею нагружены и другие потребители, перечисленные в графах 15, 17, 18, 19 расчетных таблиц.

Как видно из расчета, суммарная мощность нагрузок на одну секцию аккумуляторной батареи в основном режиме составляет 1140 Вт, а на другую 1152 Вт. В дополнительном режиме резервирования нагрузкой на одну секцию батареи является преобразователь ПП-300, от которого осуществляется питание красных ламп входных светофоров, лампы табло входных светофоров и аварии переменного тока в релейных шкафах, реле панели преобразователей, а на другую секцию нагрузкой являются реле, приборы ДМ, реле другой панели преобразователей.

Суммарная мощность этих нагрузок на одну секцию батареи 136 Вт, на другую 80 Вт.

Ротапринт Гипротрансэнергоавиа, 3. N: 13893 - 1100. М-31165. 14/12-78

По вышеуказанной формуле 16 определяем необходимую емкость аккумуляторной батареи.

Индекс аккумуляторов определяем по формуле:

$$N = \frac{C_6}{C_1}, \quad \text{где } C_1 - \text{емкость одного индекса аккумулятора в А.ч.}$$

Напряжения выключения реле 1 о и 2 о после основного режима резервирования определяется после подсчета процента израсходованной емкости для наиболее загруженной секции батареи по кривым на листе 9.

Процент израсходованной емкости секцией аккумуляторной батареи определяется по формуле:

$$Q_p = \frac{C_6 \text{ осн.}}{C} \cdot 100 = \frac{P_6 \text{ осн.} \cdot t_{\text{осн.}}}{U C} \cdot 100\% \quad (17)$$

$P_6 \text{ осн.}$  - суммарная мощность нагрузок на секцию батареи

$U = 24 \text{ в}$  - напряжение секции батареи

$C = 432$  - номинальная емкость аккумулятора СИ2.

В тех случаях, когда число выходных маневровых светофоров и рельсовых цепей на одну стрелку больше принятого при расчете и когда число входных светофоров больше 2, должны быть проведены индивидуальные расчеты определения индекса аккумуляторной батареи по приведенной выше методике.

Мощность, потребляемая преобразователем ПП-300 при 3 входных светофорах равна 163 Вт, при 4 - 206 Вт, при 5 - 250 Вт, при 6 - 296 Вт, 7 - 342 Вт.

#### Батарейная система питания крупных станций

( Листы 10 и 11 )

Батарейная система питания крупных станций отличается от

батарейной системы питания малых станций тем, что во время основного режима резервирования от аккумуляторной батареи через преобразователь ППВ-I панели ПРП-ЭЦ получают питание только контрольные цепи стрелок и стрелочные электроприводы.

В методике расчеты емкости аккумуляторной батареи и определение индекса аккумуляторов для малых и крупных станций идентичны. Загрузка преобразователей и индексы аккумуляторных батарей в зависимости от числа стрелок станции приведены в таблице на листах IO и II.

#### Безбатарейная система питания крупных станций

( Листы 4 и I2 )

В безбатарейной системе резервное питание от аккумуляторной батареи производится через преобразователь ПП-300. Расчет емкости аккумуляторных батарей приведен на листе I2.

#### Размещение преобразователя ПП-300

Преобразователь ПП-300М имеет габаритные размеры 360x280x300мм и вес не более 30 кг. Его следует устанавливать на стативе свободного монтажа возможно ближе к панелям питания, с которых на него подается напряжение 24 вольта.

Преобразователь устанавливается на полку по герт. № I56IO-00. Так как из-за наличия отбортовки на полку не могут устанавливаться приборы с шириной основания более 273 мм, в полку следует заложить доску толщиной ~ IO мм и на нее устанавливать преобразователь. Над преобразователем должно быть предусмотрено пространство для возможности установки торцевого ключа ~ 200 мм.

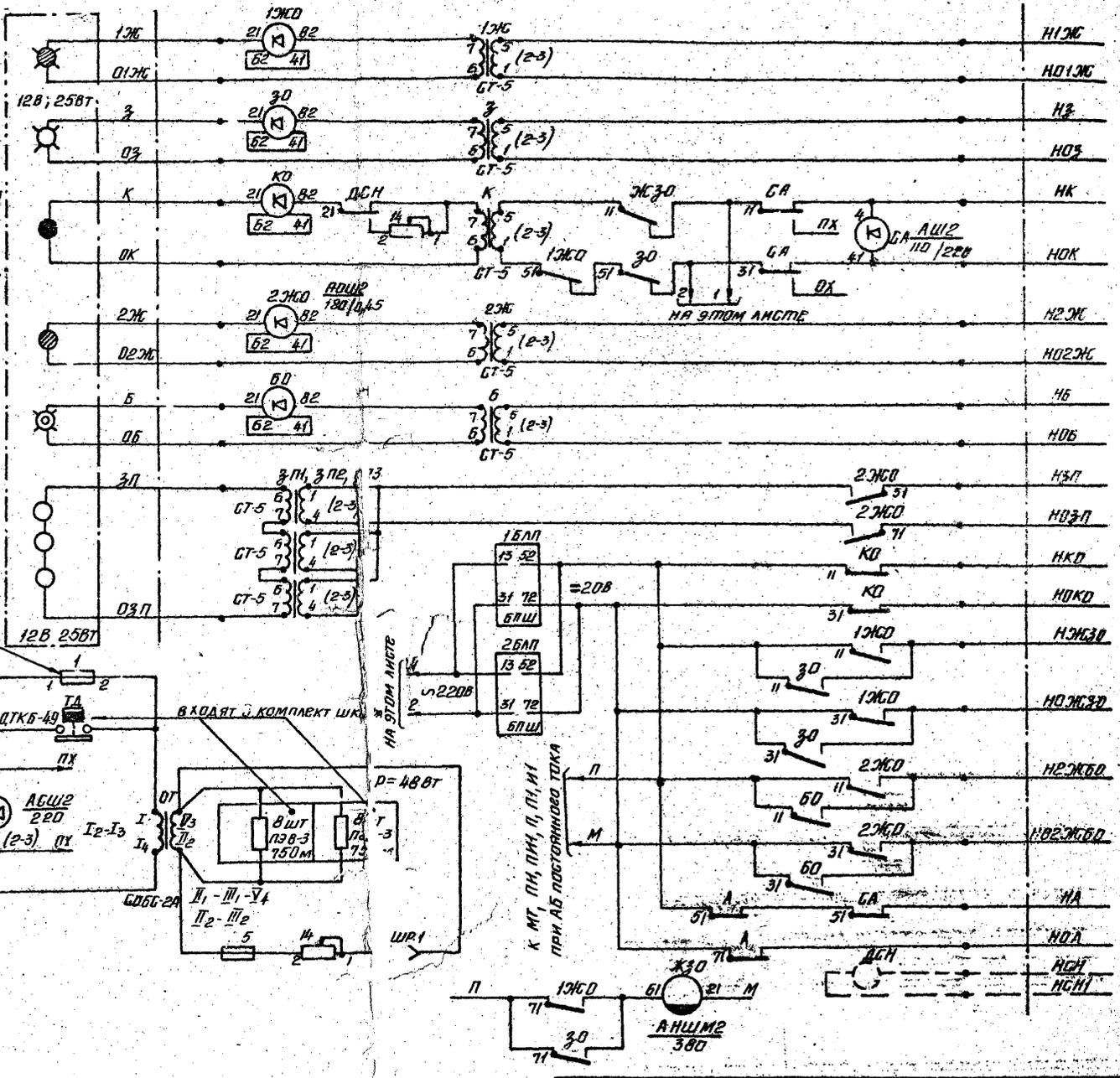
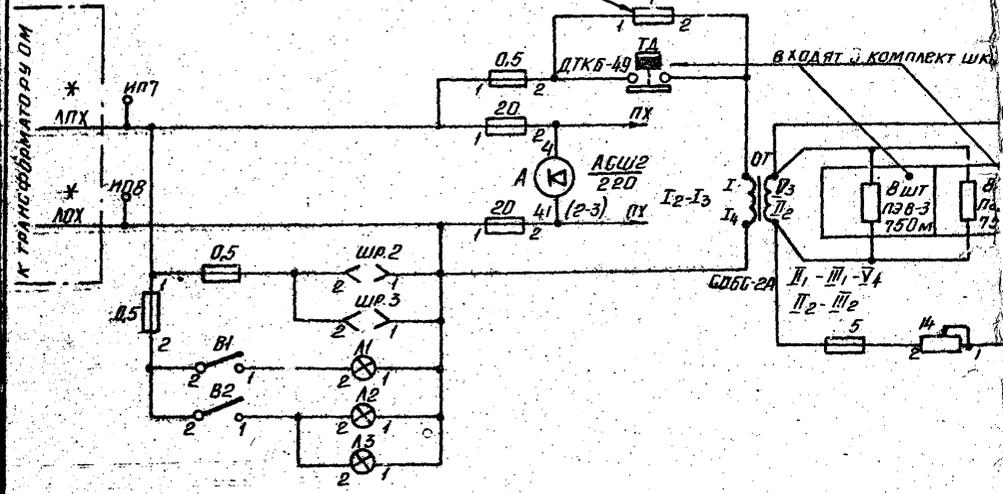
Ротапринт Гипротрансгидроавтвязи, З.Н. 13883 — 1100, М-31165, 14/47-78

Проект № 13893-1100, М-31165, 14/12-78  
 Проект № 13893-1100, М-31165, 14/12-78

Релейный шкаф входного светофора, №  
 ШРУ чертеж 39755-00-00

\* При полувотоматической блокировке или  
 невозможности организовать резервное  
 питание релейного шкафа от отдель-  
 ного источника, питание РШ осуществляется  
 с поста ЭЦ по жилам, проходящим  
 в кабеле отличном от кабеля го  
 которому осуществляется основное  
 питание огней светофора.

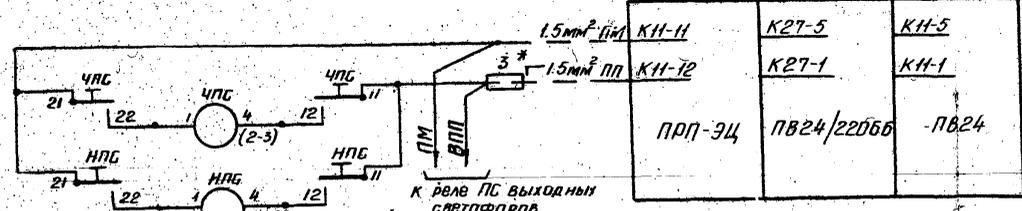
Устанавливается для включения  
 ШР1 при выключенном ГД



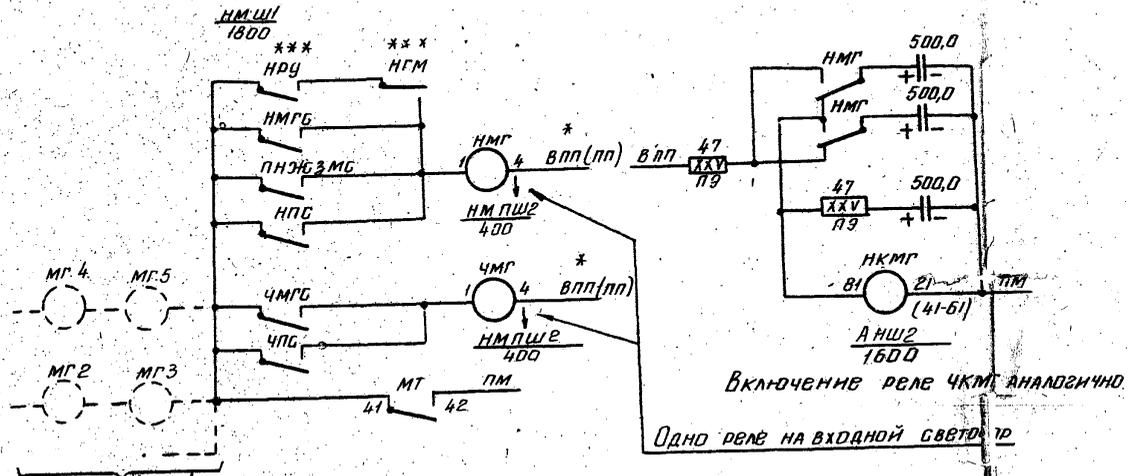
Входной светофор с центральным  
 питанием  
 И-92-78 1



Для станций с количеством стрелок:  
до 30 от 31 до 85-100 свыше 85-100

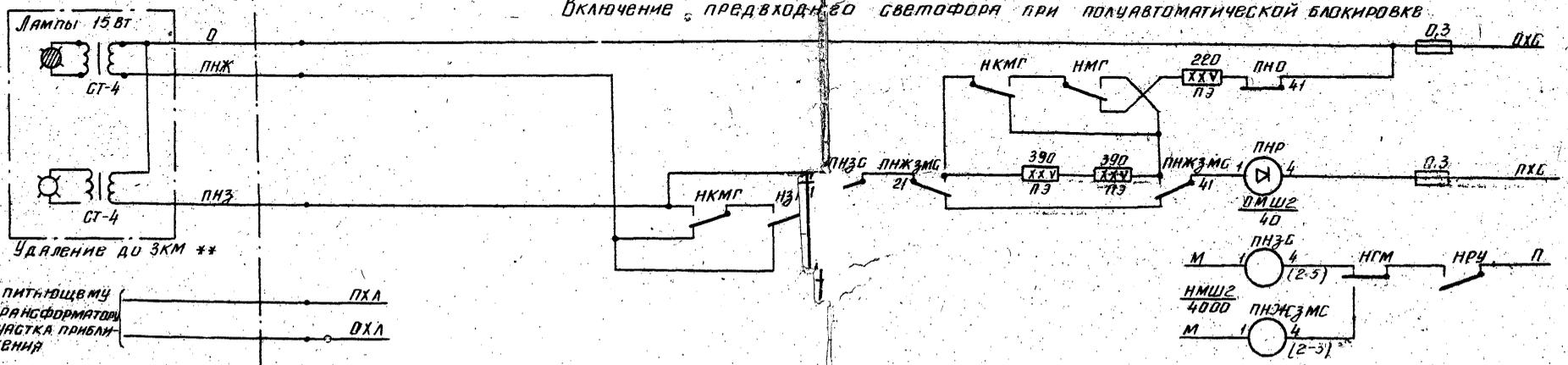


\* При применении панели ПРП-ЭЦ предохранитель 3А не устанавливается и питание ВПЛ заменяется на ПП  
\*\* Для повышения предела удаления должны быть предусмотрены меры, указанные в пояснительной записке на странице 6.  
\*\*\* При отсутствии зелёного мигающего огня на предвходном светофоре при АБ постоянного тока



Реле МГ для выходных и маршрутных светофоров

Включение предвходного светофора при полув автоматической блокировке



Входной светофор с центральным питанием. И-92-78 3

Ротамет: Гиротрансмагсвязи, 3, № 1393 — 1100, М-3Н65.14/12-78





Ротаринг Гипротранссигнализации, 3 №13893 — 1100 М-31165, 14/12-78

Условия безбатарейного электропитания малых станций, оборудуемых электрической централизацией.			Дополнительный резерв	Род тока	Тип устройства электропитания	Тип аккумуляторной батареи	Количество стрелок	Примечание
1 Фидер	2 Фидер							
1	Два независимых источника электроэнергии, предназначенные для питания электроприемников первой категории.							
2	Высоковольтно-сигнальная линия СЦБ (ВСА)	ЛЭП продольного энергоснабжения, расположенная на разных опорах с высоковольтно-сигнальной линией СЦБ или система ДПР, или другие источники, от которых производится питание электроприемников второй категории.			Б 24ББ	СКЗ	9	1. Число входных светофоров - 2 2. При выключении первичного тока от аккумуляторной батареи в течение 6 часов резервным питанием обеспечиваются: красные лампы входных светофоров, реле поста ЭЦ, приборы ДЦ, реле панели РРП-ЭЦ.
3	Высоковольтно-сигнальная линия СЦБ (ВСА)	ЛЭП или подстанция или распределительный пункт, откуда производится питание электроприемников третьей категории от пункта питания.			А Ю 60И	СК4	30	3. При наличии электропитания по условиям пунктов 3 и 4 предпочтение отдается условиям электропитания по пункту 3.
4	Двужильная высоковольтно-сигнальная линия СЦБ на участке Цель автоблокировки	Цель продольного энергоснабжения						
5	Две независимые ЛЭП или подстанции, или распределительный пункт, от которых производится питание электроприемников второй категории.							

Э-8Р до 15 стрелок  
ДГАР - ЭЭС от 15 до 30 стрелок

См. ВПТ  
по проекту

Ротарный Гидротрансгидравлический, З. № 13893 — 1100. М-51165. 14/12-78

Условия батарейного питания			Способ соединения	Род тяги
№№ п/п	1 Фидер	2 Фидер		
6	Двухцепная высоковольтно-сигнальная линия на участках с АВ постоянного тока Цель автоблокировки	Цель продольного электроснабжения	от аккумуляторов 12 часов	на участках ж.д. автоматической блокировкой
7	Одноцепная высоковольтно-сигнальная линия Трансформатор для питания поста	Трансформатор для питания поста	всем устройствам и дополнительно 4 часа входным светофорам	
8	Двухцепная высоковольтно-сигнальная линия на участках с АВ постоянного тока Цель автоблокировки	Цель продольного электроснабжения	Резервная электростанция и от аккумуляторов 4 часа всем устройствам и дополнительно 4 часа входным светофорам * 3-8р или ДГА-2-12С	
9	Одноцепная высоковольтно-сигнальная линия Трансформатор для питания поста	Трансформатор для питания поста	от аккумуляторов 18 часов всем устройствам и дополнительно 4 часа входным светофорам	на участках ж.д. с автоматической блокировкой
13	ЛЭП продольного электроснабжения или система ДПР или другие источники, от которых производится снабжение потребителей 2-ой категории.		Резервная электростанция и от аккумуляторов 6 часов всем устройствам и дополнительно 4 часа входным светофорам * 3-8р или ДГА-2-12С	

Автономная Дальсовые цели ПЦ50-16

№№ п/п	Кол стрел- лок	Тип устройства электропитания	Типы аккумуля- торов батарей	Ток на- рузки на батарею		Режим разряда аккумуля- торной батареи	Система соединения
				I	II		
1	5	Б48Р50	СК10	20	20	12ч+4ч	Одноцепная АВ
2	7	Б48Р50	СК12	26	25		
3	8-11	Б48Р50	р.э. СК6	34	34	4ч+4ч	Одноцепная АВ
4	12-20	Б48Р50	р.э. СК8	48	48		
5	6	Б48Р50	СК12	23	23	12ч+4ч	Двухцепная АВ
6	7-12	Б48Р50	р.э. СК6	35	35		
7	13-19	Б48Р50	р.э. СК8	49	49	4ч+4ч	Двухцепная АВ
8	20	Б48Р50	р.э. СК10	51	51		
9	4	Б48Р50	СК8	12	12		Полувольтамперная блокировка
10	5	Б48Р50	СК10	14	14	18ч+4ч	
11	7	Б48Р50	СК12	19	19		Полувольтамперная блокировка
12	8-11	Б24Р	р.э. СК12	50	50		
13	12	Б48Р50	р.э. СК6	29	29	6ч+4ч	
14	13-16	Б48Р50	р.э. СК8	36	36		
15	17-22	Б48Р50	р.э. СК10	47	47		
16	23-26	Б48Р50	р.э. СК12	53	53		

\* Максимальный ток, потребляемый от батарей 48 вольт преобразователем ППС-17 при переводе стрелки равен 50А, а от батарей 24В - 100А

\* В зависимости от типа поста ЭЦ.  
\*\* Резервом от аккумуляторов обогрев контактов автопереключателей не обеспечивается.

Условия батарейного электропитания малых станций	М-92-78	7
--------------------------------------------------	---------	---

Ротлирник Г. ИПРОТРАНСИТМАССВЯЗИ, З. № 13893 - 1100, М-31165, 14/12/78

№ п/п	Наименование нагрузки	Измеритель	Мощность на единицу измерения		Количество	Расчетная мощность		Распределение нагрузки на преобразователи																Нагрузка на батарею						
			P Вт	Q ВАР		P Вт	Q ВАР	Панель ПРП-ЭЦ; преобразователь 1П(ПВ-1)				Панель ПП50-ЭЦ; преобразователь 2П(ПВ-1)				Панель ПРП-ЭЦ; преобразователь 1П(ПВ-1)				Панель ПП50-ЭЦ; преобразователь 2П(ПВ-1)				I секция		II секция				
								МАКСИМАЛЬНАЯ		СРЕДНЯЯ		МАКСИМАЛЬНАЯ		СРЕДНЯЯ		МАКСИМАЛЬНАЯ		СРЕДНЯЯ		МАКСИМАЛЬНАЯ		СРЕДНЯЯ		Средняя (в часах)	Максимальная (в часах)	Средняя (в часах)	Максимальная (в часах)			
1	Светофоры выходные и маневровые	светофор	21	7	28	58	196	1/1	462	154			462	154			126	42			126	42								
2	Светофоры входные горит одна лампа	"	35	13		70	26	1/0,8													56	20,8								
	" " горят две лампы	"	68	19		136	31	1/0,2													136	31			27,2	6,2				
*3	Контроль стрелок	стрелка	5,4	4,0	20	108	80	1/1	108	80			108	80																
*4	Рельсовые цепи по ПЦ 50-18; ПЦ 50-02П	Пути главные, кодированные, до 1200 м - занятые	рельсовая цепь	26,1	5,8	1	26,1	5,8	1/0,2								26,1	5,8			5,2	1,2								
		" " " " свободные	"	12,5	5,4	1	12,5	5,4	0/0,8								-	-			10	4,3								
		Пути боковые, не кодированные, до 1200 м - занятые	"	12,3	4,7	7	86,1	32,9	1/0,7								86,1	32,9			60,3	23								
		" " " " свободные	"	6,9	4,7	7	48,3	32,9	0,3								-	-			14,5	9,9								
		Стрелочные участки до 500 м неразветвленные занятые	"	10,8	4,7	8	86,4	37,6	1/0,3								86,4	37,6			25,9	11,3								
		" " " " свободные	"	4,2	3,5	8	33,0	28	0,7								-	-			23,5	19,6								
		Стрелочные участки до 500 м разветвленные занятые	"	18,9	5,8	10	189	58	0,7/0,3								132,3	40,6			56,7	17,4								
		" " " " свободные	"	9,4	4,6	10	94	46	0,3/0,7								28,2	13,8			65,8	32,2								
		Рельсовые цепи перегонные до 1500 м ПЦ 50-02П занятые	"	16	3,9	2	32	7,8	0,2								-	-			6,4	15,6								
		" " " " свободные	"	18	2,8	2	36	5,6	0,4								36	5,6			14,4	22,4								
Местные элементы реле ДСШ	шт	5,4	1,7	36	194,4	61,2	1/1								194,4	61,2			194,4	61,2										
Кодирующие трансформаторы (Путь + Истр.)	подход	11,0	3,8	2	22,0	7,6	1/0,2								22	7,6			4,4	1,5										
Трансмиттеры КПТШ и реле ТШ (пхл, охл)	пост	5,0	5	1	5		1/0,3								50	5			15	1,5										
*5	Управление разъединителями при наличии резервирования см. пояснительную записку	шт	270	-	1	-	-	1/0	270	-					270	-			-	-										
*6	Контроль разъединителей	шт	22	-	4	-	-	1/1	-	-					88	-			-	-										
*7	Цепи смены направления и дешифраторные ячейки	подход	36	2	2	4	1/1	72	4					72	4															
*8	Блоки ППШ-3 (или ДСП-2) цепи двойного снижения напряжения	пост	14,5	-	1	14,5	-	1/1	14,5	-				14,5	-															
*9	Блоки БПШ увязки с перегонами	подход	6	-	2	12	-	1/1	12	-				12	-															
*11	Местное управление	пост	43	10	1	10	1/0,5	43	10					21,5	5															
12	Итого								982	248				778	243					924	334				706	290				
13	Итого с учетом КПД преобразователя																								960	872				
14	Преобразователь ПП-300 м	шт	124																									124		
15	Табло	стрелка	14		20	280																						280		
17	Реле 0,2 А; 24 В	стрелка	4,8		20	96																		96	96					
18	Приборы ДЦ; 3 А, 24 В	пост	72		1	72																		72	72					
19	Реле панели преобразователя ПВ-1, 0,5 А; 24 В	панель	12		2	2																		12	12	12	12			
20	Итого нагрузка на батарею / ток (А)																							1150	188	1152	136			
21	Тип аккумуляторов батареи																							СК 10	СК 10					

панель ПП50-ЭЦ настроить на  $V_{20} = 22,09$  (б)  
 цепи ПРП-ЭЦ настроить на  $V_{10} = 21,6$  (б)

Расчет нагрузки на преобразователи и батарею. Автономная тяга. 20 стрелок. Однопутная автоблокировка

**И-92-78 8**

Расчет загрузки преобразователя ППВ-1 в основном режиме.

Расчет загрузки преобразователя ПП-300 в дополнительном режиме

Нагрузка	Измеритель	Нагрузка на единицу измерения			Средн. кэф. макс. нагрузки	Количество единиц	Кол-во стрелок									
		P Вт	Q ВАР	S ВА			27		48		62					
							Макс. нагрузка		Среднечас. нагрузка		Макс. нагрузка		Среднечас. нагрузка			
							P Вт	Q ВАР	P Вт	Q ВАР	P Вт	Q ВАР	P Вт	Q ВАР		
Входной светофор	светофор	35	13		1/1	3	105	39	105	39	105	39	105	39	105	39
Контроль стрелок	стр. под-код	5,4	4,0		1/1		14,6	10,8	14,6	10,8	25,9	19,2	25,9	19,2	33,5	24,8
Цели смены направления и дешифраторных ячеек	под-код	33	15		1/1	3	100	45	100	45	100	45	100	45	100	45
ППШ двойного снижения напряжен. или ДСНП-2 при ДЦ	пост	14,5	—		1/1	1	14,5	—	14,5	—	14,5	—	14,5	—	14,5	—
БПШ увязки с перегонами	под-код	6	—		1/1	3	18	—	18	—	18	—	18	—	18	—
Выходной светофор с пригласительным огнем	светофор	21	7		1/0	1	21	7	—	—	21	7	—	—	21	7
Перевод разъединителей ВСА	шт.	270	—		1/0	1	270	—	—	—	270	—	—	—	270	—
Контроль разъединителей ВСА	шт.	22	—		0/1	4	—	—	88	—	—	—	—	—	88	—
Лампы табло	пост	68	—		1/1	1	68	—	68	—	68	—	68	—	68	—
Итого							743	199	540	228	855	283	653	276	932	339
Полная мощность ППВ-1 S (ВА)																
cos φ									5				709		801	
Коэффициент нагрузки КН									0,92				0,92		0,91	
к.п.д. ζ									0,65				0,65		0,73	
Итого с учетом К.П.Д. преобразователя									0,81				0,81		0,8	
							67						806		911	

Нагрузка	P Вт	Q ВАР
Входной светофор (3шт.)	105	39
ППШ двойного снижения напряжения или ДСНП-2 при ДЦ	14,3	—
Лампы табло „Авария переменного тока“ (3шт. x 2,5 Вт)	7,5	—
Итого	127	39
Полная мощность S (ВА)		133
cos φ		0,95
Коэффициент нагрузки КН		0,42
к.п.д. ζ		0,78
Итого с учетом К.П.Д. преобразователя		163

Роталит Гипротрансгидросвязи, З. №13893 — 100... М-31165.14/27-78

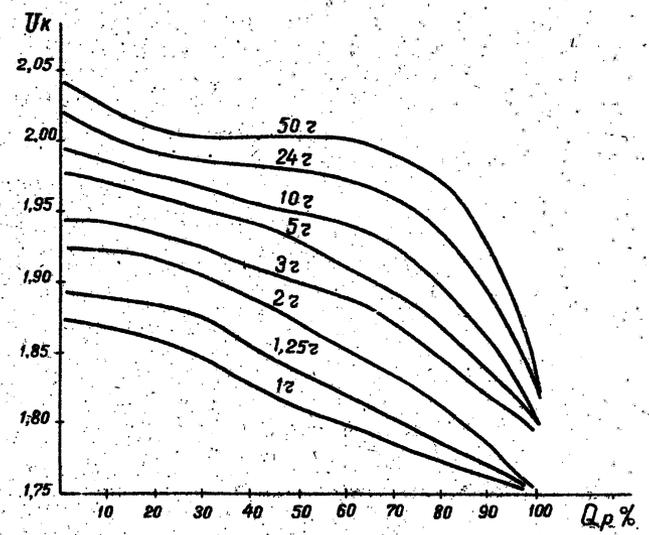
Батареянная система питания крупных станций

Расчет загрузки преобразователей ППВ-1 и ПП-300

И-92-78 10

Формат 12

Кривые снижения напряжения аккумуляторной батареи 24в в зависимости от процента израсходованной емкости батареи



Регистр: Гипотрансигналы, 3. N° 3855 - 1100, М-5116.5 14/12-78

Таблица загрузки батарей в основном режиме  
(3 входных светофора)

N п/п	Количество стрелок	Нагрузки на батарею $P_0$ (Вт)					$\Sigma P_0$
		ППВ-1	Приборы ДЦ	Лампы контроля фидеров	Релейная нагрузка $4,8 \text{ Вт} \times n$	Реле панели ПРП-ЭЦ	
1	27	675	72	10	130	12	899
2	48	806	72	10	230	12	1130
3	62	911	72	10	298	12	1303

Таблица загрузки батарей в дополнительном режиме

N п/п	Количество стрелок	Нагрузки на батарею $P_d$ (Вт)					$\Sigma P_d$
		ПП-300	Приборы ДЦ	Лампы контроля фидеров	Релейная нагрузка $4,8 \text{ Вт} \times n$	Реле панели ПРП-ЭЦ	
1	27	163	72	10	130	12	387
2	48	163	72	10	230	12	487
3	62	163	72	10	298	12	555

Рольф Гипротелеграфы, З. № 13893 2011 М-31165 14/12-75

Таблица определения индексов аккумуляторных батарей

№ п/п	Количество стрелок Л.	Нагрузки на батарею Р (Вт)				ΣР	Индекс аккумуляторной батареи	
		ПЛ-300	Приборы ДЦ	Релейная нагрузка 4,8Вт/ч	Лампы контроля фидеров		I Батарея	II Батарея
1	32	163	72	154	10	399	Ск4	—
2	74	163	72	355	10	600	Ск6	—
3	116	163	72	557	10	802	Ск8	—
4	158	163	72	758	10	1003	Ск10	—
5	170	163	72	816	10	1061	Ск12	—
6	180	250 *	72	864	10	1196	Ск6	Ск6 **
7	265	250 *	72	1272	10	1604	Ск8	Ск8 ***

Для станций с числом стрелок более 170 число входных светофоров принято равным 5, для станций с меньшим числом стрелок число входных принято равным 3

Расчетная формула определения емкости аккумуляторной батареи:

$$C = \frac{\Sigma P t}{U \cdot K_1 \cdot K_2}$$

где ΣР - суммарная нагрузка на аккумуляторную батарею;

t - время аварийного режима (t=6ч);

U - напряжение аккумуляторной батареи;

K<sub>1</sub> - коэффициент, учитывающий снижение емкости аккумуляторов от старения (K<sub>1</sub>=0,8);

K<sub>2</sub> - коэффициент, учитывающий снижение емкости аккумуляторов от интенсивности разряда; при 6-и часовом режиме K<sub>2</sub>=0,87

Безбатарейная система питания  
крупных станций

Расчет емкости аккумуляторных  
батарей

И-92-78

12