

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник Управления  
автоматики и телемеханики  
ЦДИ – филиала ОАО «РЖД»

  
В.В.Аношкин  
« 13 » 12 2019 г.



Центральная дирекция инфраструктуры – филиал ОАО «РЖД»  
Управление автоматики и телемеханики

## КАРТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

№ КТП ЦШ 1079-2019

Цифровой модуль контроля рельсовых цепей с автоматическим  
регулированием уровня сигнала ЦМ КРЦ-АР.  
Проверка работоспособности ЦМ КРЦ-АР в условиях эксплуатации.  
Проверка работоспособности первого и второго полукомплектов  
ЦМ КРЦ-АР.

(код наименования работы в ЕК АСУТР)

Регламентированное  
техническое обслуживание  
(вид технического обслуживания (ремонта))

Стойка ЦМ КРЦ-АР  
(единица измерения)

15  
(количество листов)

1  
(номер листа)

Разработал:  
Проектно-конструкторское  
бюро по инфраструктуре-  
филиал ОАО «РЖД» (ПКБ И)  
Заместитель начальника отделения АиТ

  
В.И.Логвинов

« 21 » 10 2019 г.

## **1 Состав исполнителей**

Электромеханик.

## **2 Условия производства работ**

2.1 Работа производится при свободных от подвижного состава рельсовых цепях.

2.2 Должен быть обеспечен свободный доступ к местам проведения работы.

2.3 Место работ должно иметь достаточное для их производства освещение. При необходимости следует применять переносные осветительные приборы или фонари с автономным электропитанием.

2.4 Работа проводится без снятия напряжения со шкафов, в порядке текущей эксплуатации персоналом, имеющим квалификационную группу по технике безопасности при работе с электроустановками до 1000 В не ниже III, перед началом работ проинструктированным установленным порядком.

## **3 Средства защиты, монтажные приспособления, средства измерений, средства технологического оснащения, испытательное оборудование, инструменты и материалы**

3.1 Технологическое обеспечение:

- мультиметр В7-63/1;
- мегометр Е6-32.

3.2 Документация:

– Цифровой модуль контроля рельсовых цепей с автоматическим регулированием уровня сигнала ЦМ КРЦ-АР. Руководство по эксплуатации. 04010-00-00 РЭ

– Цифровой модуль контроля рельсовых цепей с автоматическим регулированием уровня сигнала ЦМ КРЦ-АР. Инструкция по монтажу, пуску, регулировке и обкатке. 04010-00-00 ИМ

– проектная документация и регулировочные таблицы.

Примечание:

1 Могут быть использованы другие измерительные приборы соответствующего класса точности.

2 Погрешность измерения используемых измерительных приборов не должна превышать 2,5%.

## **4 Подготовительные мероприятия**

4.1 Перед выполнением работ необходимо получить задание, подготовить необходимую технологическую документацию и ознакомиться с ней.

4.2 Подключить и настроить оборудование, используемое при выполнении работ на требуемый технологический процесс в соответствии с разделом 3 настоящей карты технологического процесса.

## **5 Обеспечение безопасности движения поездов**

5.1 Работа выполняется после выяснения поездной обстановки:

- на станции – у ДСП;
- на перегоне – у ДСП станций, ограничивающих перегон или ДНЦ.

5.2 Проверка аппаратуры производится по согласованию с ДСП или ДНЦ, при условии обеспечения безопасности движения в соответствии с требованиями Инструкции по обеспечению безопасности движения поездов при технической эксплуатации устройств и систем СЦБ (ЦШ-530-11), утвержденной распоряжением ОАО «РЖД» от 20.09.2011 № 2055р (в редакции распоряжений ОАО «РЖД» от 01.07.2013 №1512р и от 15.12.2015 №2933р).

## **6 Обеспечение требований охраны труда**

6.1 При выполнении технологических операций (7.1 – 7.2) следует руководствоваться требованиями, изложенными в разделах 1, 3 при выполнении технологической операции (7.2) следует руководствоваться требованиями, изложенными в разделе 5.4 «Правил по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД» (ПОТ РЖД–4100612–ЦШ–74–2015), утвержденных распоряжением ОАО «РЖД» от 26 ноября 2015г. №2765р.

Также при выполнении технологических операций (7.2) следует руководствоваться требованиями, изложенными в разделе 2.3 «Инструкции по охране труда для электромеханика и электромонтера устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД» утвержденной распоряжением ОАО «РЖД» от 03.11.2015 № 2616р.

Примечание:

При замене или переработке указанных в данной КТП документов, следует руководствоваться положениями соответствующих разделов действующих нормативных документов (новой редакцией).

## **7 Технология выполнения работ**

### **7.1 Основные положения**

7.1.1 Рельсовая цепь должна быть свободна от подвижного состава. Если рельсовая цепь занята подвижным составом, измерения проводят после освобождения рельсовой цепи.

7.1.2 Работа по проверке работоспособности первого и второго полукомплектов заключается в измерении на станциях и перегонах:

- сопротивления изоляции цепей питания;
- напряжения питания;
- проверка исправности приборов ЦМ КРЦ-АР визуально по состоянию индикаторов на лицевых панелях;
- проверка целостности монтажа.

7.1.3 Сопротивление изоляции электрических цепей ЦМ КРЦ-АР относительно корпуса составляет:

7.1.3.1 Для цепей питания 220 В:

- при нормальных климатических условиях – не менее 20 МОм;

7.1.3.2 Для цепей питания 24 В:

- при нормальных климатических условиях – не менее 4 МОм.

7.1.4 Электропитание ЦМ КРЦ-АР осуществляется от источника напряжения переменного тока с частотой в пределах от 49 до 51 Гц значением от 187 до 242 В. В случае, если в составе ЦМ КРЦ-АР отсутствуют генераторы кодирования сигналами АЛСН, возможно электропитание ЦМ КРЦ-АР от источника постоянного тока номинальным напряжением 24 В с допускаемыми отклонениями в пределах от 22 до 28 В.

7.1.5 Проверка исправности приборов ЦМ КРЦ-АР производится визуально по состоянию индикаторов на лицевых панелях приборов по Приложению А данной технологической карты.

7.1.6 Проверка целостности монтажа первого и второго полукомплектов, а также цепей подключения к действующим устройствам производится визуально в соответствии с требованиями документа 04010-00-00 ИМ «Цифровой модуль контроля рельсовых цепей с автоматическим регулированием уровня сигнала ЦМ КРЦ-АР. Инструкция по монтажу, пуску, регулировке и обкатке».

7.1.7 При использовании для измерения параметров тональной рельсовой цепи измерительных приборов без селективного режима необходимо применять коэффициенты пересчета измеренных значений, утвержденные ШЧУ в журнале формы ШУ-64 (ШУ-79).

## **7.2 Порядок выполнения проверок**

7.2.1 Для измерения сопротивления изоляции цепей питания ЦМ КРЦ-АР относительно земли с отключением монтажа необходимо:

- автоматические выключатели в шкафах ЦМ КРЦ-АР установить в положение «выключено»;
- измерить сопротивление изоляции цепей электропитания ЦМ КРЦ-АР по отношению к земле.

Измерение производится на клеммах 3902X1 – 3902X12 в месте установки шкафов ЦМ КРЦ-АР. Номера клемм питания могут быть изменены в соответствии с проектом.

Сопротивление изоляции должно соответствовать значениям, указанным в п. 7.1.3.

7.2.2 Измерение напряжения питания ЦМ КРЦ-АР производится следующим образом:

- убедиться в установке автоматических выключателей в шкафах ЦМ КРЦ-АР в положении «включено»;
- убедиться в подаче питающего напряжения от системы электропитания на шкафы ЦМ КРЦ-АР и произвести его измерение на вводе каждого шкафа.

Напряжение питания ЦМ КРЦ-АР должно соответствовать значениям, указанным в п. 7.1.4.

7.2.3 В случае перехода генератора ГМП2-Е или приёмника ПМП3-Е в защитное состояние (хотя бы одного из резервируемых приборов) электромеханик обязан зафиксировать: уровень напряжения на выходе генератора ГМП2-Е и фильтра ФПМ-Ц, уровень напряжения на входе приёмника ПМП3-Е (допускается использование данных автоматизированной системы технической диагностики и мониторинга). При переходе прибора в защитное состояние, электромеханик обязан сделать соответствующую запись в журнале регистрации, доложить о случившемся диспетчеру дистанции СЦБ и принять меры по замене прибора на исправный.

7.2.4 В случае обратимого защитного отказа восстановление работоспособности прибора осуществляется после повторного включения питания прибора (извлечения прибора из гнезда). Неисправный прибор подлежит проверке на стенде АСП ТРЦ-АР-Е в РТУ.

7.2.5 В случае необратимого защитного отказа восстановление работоспособности прибора осуществляется с помощью стенда АСП ТРЦ-АР-Е в РТУ, либо на заводе-изготовителе или аттестованном сервисном центре.

7.2.6 В случае использования аппаратуры контроля предохранителей для проверки необходимо:

- разорвать цепь питания любого из установленных приборов в шкафу ЦМ КРЦ-АР автомата защиты;
- убедиться в наличии индикации перегорания предохранителя на соответствующем модуле индикации состояния предохранителей.

## **8 Заключительные мероприятия, оформление результатов работы**

8.1 Результаты измерений записать в журнал формы ШУ-64 (на станции) или журнал формы ШУ-79 (на перегоне).

8.2 При несоответствии результатов проверки установленным требованиям в графе «Примечание» журнала проверки сделать запись: «не соответствует требованиям».

8.3 Неисправную аппаратуру отправить на предприятие-изготовитель или в специальный сервисный центр.

Главный инженер проекта

Л.Е. Горбунов

Технолог I категории

О.Ф. Кочева

## Приложение А

## А1. Функциональная индикация генераторов ГМП2-Е.

Общий вид генератора микропроцессорного путевого ГМП2-Е представлен на рисунке А1.

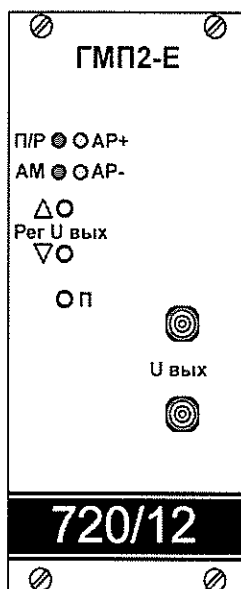


Рис. А1 Вид генератора ГМП2-Е со стороны передней панели

Индикация режимов работы ГМП2-Е осуществляется в соответствии с Таблицей А1.

Таблица А1.

Режим работы или выполняемые операции	Состояние индикаторов			
	П/Р (красн.)	АМ (красн.)	АР+ (зел.)	АР- (зел.)
Рабочий режим	●	☼ Fм	●	●
Режим проверки	☼ 2Гц	☼ Fм	●	●
Режим ручной регулировки U <sub>вых</sub>	☼ 1Гц	☼ Fм	☼ 1Гц	☼ 1Гц
Режим генерации несущей частоты	●	●	●	●
Прием команды "АР+"	●	☼ Fм	☼ 2Гц	●
Прием команды "АР-"	●	☼ Fм	●	☼ 2Гц
Неисправность или отсутствие АР	●	☼ Fм	○	○
Неисправность ГМП2-Е	●	○	○	○

Общий вид каркаса ГМП2 представлен на рисунке А2

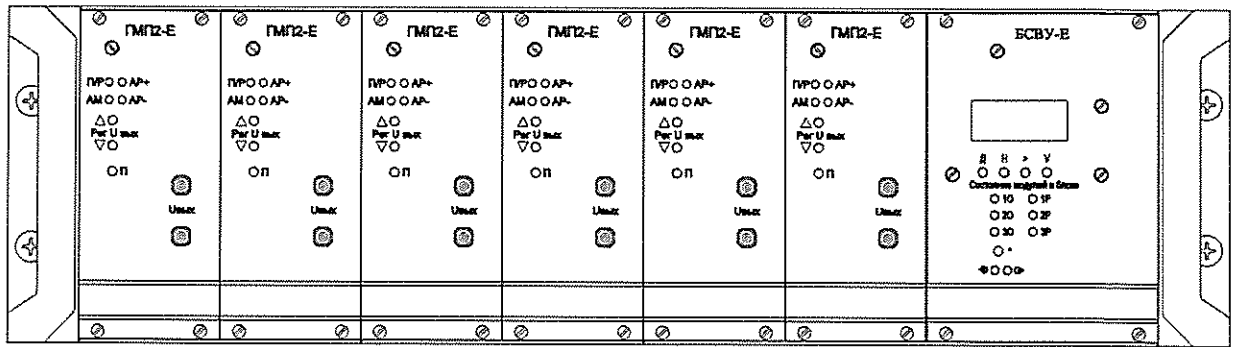


Рисунок А2. Общий вид каркаса ГМП2-Е

Состояние работоспособности приборов ГМП2-Е в каркасе индицируется свечением светодиодов БСВУ-Е этого каркаса (см. п. А3 данного Приложения).

### А2. Функциональная индикация приемников ПМП3-Е

Общий вид приемника микропроцессорного путевого ПМП3-Е представлен на рисунке А3.

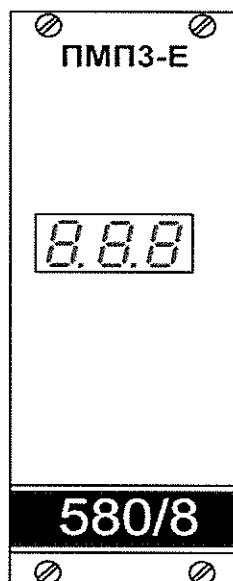


Рисунок А3. Вид приемника ПМП3-Е со стороны передней панели.

Старший разряд индикатора отображает состояние ПМП3-Е и может принимать значения **L** (РЦ занята), **H** (РЦ свободна), **П** (превышение входным напряжением порога безопасности).

Два младших разряда индикатора отображают безразмерное число, показывающее уровень сигнала, нормированный относительно порога срабатывания приёмника. Так, например, при входном токе  $I_{вх}=2.6$  мА будет индицироваться показание **H 1.0**.

Также индикатор ПМП3-Е отображает состояние при ошибках приёмника ПМП3-Е.



Индикация режимов работы приёмника ПМПЗ-Е осуществляется в соответствии с Таблицей А2.

Таблица А2.

Режим работы или выполняемые операции	Первый разряд	Второй разряд	Третий разряд	Первая точка	Вторая точка
РЦ занята	L	0.0 – 0.9		○	●
РЦ свободна	H	0.8 – 5.9		○	☼ 4Гц
Превышение порога безопасности	П	6.0 – 6.2		○	●
Неисправность ПМПЗ-Е, состояние необратимого защитного отказа	F	F	F	○	○
Короткое замыкание в выходной цепи L	O	H	P	○	○
Ошибка адресации ПМПЗ-Е в каркасе	O	A	3	○	○

В случае превышения входного тока значения безопасного порога 15,6 мА в первом разряде индикатора отображается символ «П», а выход приёмника на путевое реле или ОКД-Е обесточивается.

При обнаружении неисправности, приводящей к переходу приемника в состояние необратимого защитного отказа (НЗО), на индикатор выводится сообщение об ошибке "FFF".

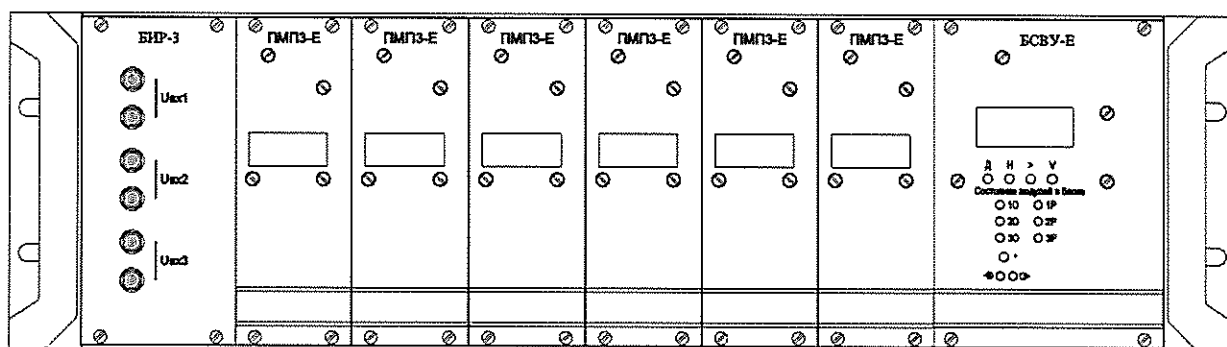


Рис. А4 Общий вид каркаса ПМПЗ-Е

Состояние работоспособности приборов ПМПЗ-Е в каркасе индицируется свечением светодиодов БСВУ-Е этого каркаса (см. п. А3 данного Приложения).

### А3. Функциональная индикация блока связи с внешними устройствами БСВУ-Е.

Общий вид блока связи с внешними устройствами БСВУ-Е представлен на рисунке А5.

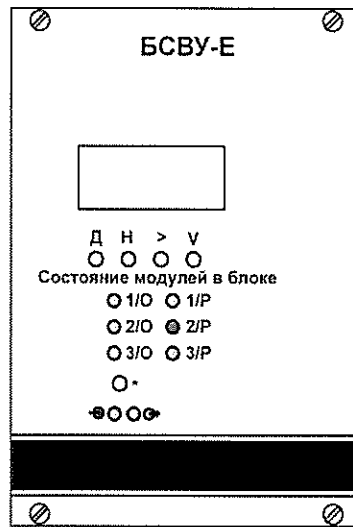


Рис. А5. Вид блока БСВУ-Е со стороны передней панели

Состояние БСВУ-Е и внутреннего интерфейса обмена каркаса по шине RS-485 индицируется двухцветным индикатором (красного и зеленого цвета), в соответствии с Таблицей А3.

Таблица А3.

Режим работы или выполняемые операции	Состояние индикатора
	$\rightarrow$
Рабочий режим, внутренний интерфейс каркаса исправен	● (зелёный)
Внутренний интерфейс каркаса неисправен	● (красный)

Индикатор  $\rightarrow$  (синего цвета) отображает состояние интерфейса обмена данными с аппаратурой удаленного мониторинга АПК-ДК и обмена с микросхемами энергонезависимой памяти каркаса, в соответствии с Таблицей А4.

Таблица А4.

Режим работы или выполняемые операции	Состояние индикатора
	$\rightarrow$ (синий)
Рабочий режим, аппаратура СТДМ отключена	○
Рабочий режим, аппаратура СТДМ подключена через контакты встроенных реле (сухой контакт)	○
Рабочий режим, идёт обмен с СТДМ	☼ 0,1-0,5 Гц или ● (определяется аппаратурой СТДМ)
Неисправность внешнего интерфейса или микросхем энергонезависимой памяти каркаса	☼ 1Гц

Информация о состоянии устройств каркаса отображается шестью индикаторами «1/О», «1/Р», «2/О», «2/Р», «3/О», «3/Р» на передней панели БСВУ-Е соответственно для каждого из шести ГМП2-Е или ПМП3-Е

(основной и резервный) соответствующего каркаса, в соответствии с таблицей А5.

Таблица А5.

Режим работы или выполняемые операции	Состояние индикатора
	«1/0», «1/Р», «2/0», «2/Р», «3/0», «3/Р»
Блок отсутствует в каркасе	○
Блок исправен, резервный прибор исправен	● (зелёный)
Блок исправен, резервный прибор неисправен или отсутствует	☼ 0,5 Гц (зелёный)
Предотказное состояние блока, резервный прибор исправен	● (желтый)
Предотказное состояние блока, резервный прибор неисправен или отсутствует	☼ 0,5 Гц (желтый)
Блок неисправен или в состоянии защитного отказа	● (красный)

Вывод информации посредством БСВУ-Е на встроенный двухстрочный индикатор осуществляется в соответствии с таблицей б.

Таблица А6. Показания индикатора БСВУ-Е.

Режим работы или выполняемые операции	Первая строка	Вторая строка
Тестирование БСВУ-Е в течение первых 5 сек после включения	<b>5.2 2018</b> 5.2 – номер версии ПО БСВУ-Е, 2018 – год выпуска БСВУ-Е	<b>BC 0001</b> 0001 – серийный номер БСВУ-Е
Рабочий режим	<b>021 * 2018</b> 021 – номер каркаса, 2018 – год выпуска каркаса	<b>ГМП 0002</b> ГМП – тип каркаса: ГМП1, ГМП2, 0002 – серийный номер каркаса
Ручная регулировка выходного напряжения ГМП2-Е	<b>N2 0523</b> 2 – номер устройства, 523 – текущее значение выходного напряжения	<b>Уст 0430</b> 430 – значение выходного напряжения ГМП2-Е до начала регулировки
Частота настройки прибора	<b>2# F наст</b> 2 – номер устройства	<b>580/8</b> Несущая частота/частота модуляции
Установленный уровень выходного напряжения ГМП2-Е	<b>2# U уст</b> 2 – номер устройства	<b>0450</b> 450 отн. единиц
Текущий уровень выходного напряжения ГМП2-Е	<b>2# U вых</b> 2 – номер устройства	<b>0420</b> 420 отн. единиц
Входной ток ПМП3-Е	<b>2# I вх</b> 2 – номер устройства	<b>00679</b> 00679 отн. единиц
Адрес каркаса при обмене с СТДМ	<b>## MBus</b>	<b>021</b> 021 – номер настройки по протоколу ModBus
Счетчик ошибок по внутреннему интерфейсу	<b>## Ошиб↓</b>	<b>00022</b> 22 – число ошибок по внутреннему интерфейсу

## Продолжение таблицы А6

<i>Режим работы или выполняемые операции</i>	<i>Первая строка</i>	<i>Вторая строка</i>
Счётчик ошибок по внешнему интерфейсу	<b>## Ошиб↑</b>	<b>00003</b> 3 – число ошибок по внешнему интерфейсу
Счётчик циклов обмена с аппаратурой СТДМ	<b>## Цикл</b>	<b>00393</b> 393 – число циклов
Неисправность энергонезависимой памяти каркаса	<b>ОШИБКА</b>	<b>КАРКАСА</b>
Неисправность внутреннего интерфейса	<b>ОШИБКА</b>	<b>ВНУТР. И</b>
Неисправность внешнего интерфейса	<b>ОШИБКА</b>	<b>ВНЕШН.И</b>

Для осуществления индикации параметров сначала необходимо выбрать устройство в каркасе, для которого требуется произвести индикацию. Для выбора номера устройства индикации используется кнопка «▶» (вправо), при нажатии на которую последовательно выбираются все имеющиеся в каркасе устройства. Последним отображаются параметры самого БСВУ-Е. Номер индицируемого устройства отображается в верхней строке индикатора в первых позициях, например **2#** для устройства номер 2 в каркасе (см. табл. А6). Для выбора параметра индикации используется кнопка «^» (вверх), нажатием на которую последовательно отображаются параметры прибора. Для завершения индикации параметров выбранного устройства нажимается кнопка «Н».

#### **А4. Функциональная индикация приборов КСн, ОКД-Е, ОКД-Е-В.**

Назначение органов индикации приборов КСн, ОКД-Е, ОКД-Е-В представлено на рисунке А6.

Индикация режимов работы приборов КСн, ОКД-Е, ОКД-Е-В осуществляется в соответствии с Таблицей А7.

Наличие связи в активном режиме отображается миганием индикаторов RS1 и RS2 с частотой меньше 1 Гц (мигает индикатор RS того канала, по которому есть связь).

Частота мигания зависит от частоты приема телеграмм и определяется управляющей системой.

Наличие связи в пассивном режиме отображается миганием индикаторов RS1 и RS2 того канала, по которому есть связь. Частота мигания составляет примерно 1,5 Гц.

Режим отсутствия связи отображается однократным включением индикаторов RS1 и RS2 с периодом в 2 секунды.

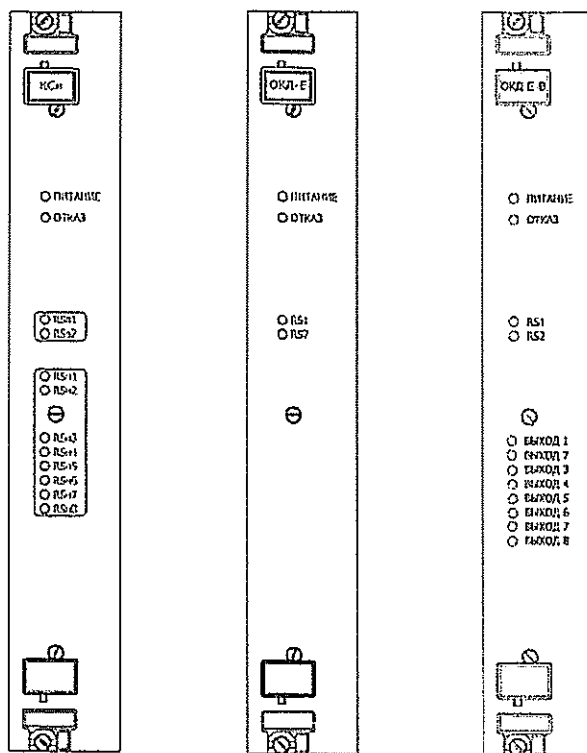


Рис. А6 Вид приборов КСн, ОКД-Е, ОКД-Е-В со стороны передней панели

Таблица А7. Индикация режимов работы КСн, ОКД-Е, ОКД-Е-В

Режим работы или выполняемые операции	Состояние индикаторов			
	Питание (зел.)	Отказ (красн.)	RS1 (желт.)	RS2 (жзелт.)
Питание включено, прибор неисправен	●	●	○	○
Питание включено, прибор исправен и активен	●	○	☀ < 1Гц	
Питание включено, прибор исправен и в резерв	●	○	☀ 1 x 0,5Гц	
Выход напряжения питания за заданные пределы	●	●	В соответствии с режимом	

Дополнительная функциональная индикация КСн приведена в Таблице А8.

Таблица А8. Индикация RSн1 – RSн8 прибора КСн

Режим работы или выполняемые операции	Состояние индикатора RSн1 - RSн8 (жзелтый)
	Канал интерфейса RS-422 отключен
Обмен с подключенными приборами интерфейса, прибор исправен и активен	☀ < 1Гц
Обмен с подключенными приборами интерфейса, прибор исправен и в резерве	○

Дополнительные индикаторы прибора ОКД-Е-В «Выход1» – «Выход8» включаются по команде управляющей системы в соответствии с Таблицей А9.

Таблица А9. Индикация Выход1 – Выход8 прибора ОКД-Е-В

Режим работы или выполняемые операции	Состояние индикатора	
	Выход 1 – Выход 8 (желтый)	
Канал выключен	●	
Канал включен	○	

**А5. Функциональная индикация генераторов ГКЛС-Е.**

Назначение органов индикации ГКЛС-Е представлено на рис. А7.

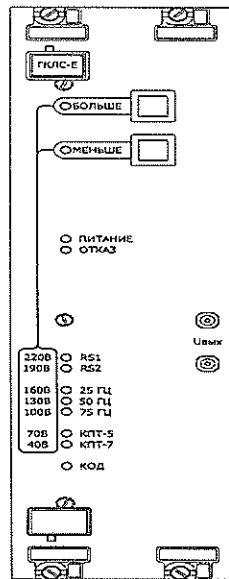


Рис. А7 Вид прибора ГКЛС-Е со стороны передней панели

Индикация режимов работы ГКЛС-Е осуществляется в соответствии с Таблицей А10.

Таблица А10.

Режим работы или выполняемые операции		Состояние индикаторов			
		Питание (зел.)	Отказ (красн.)	RS1 (желт.)	RS2 (желт.)
Питание включено, прибор неисправен		●	●	○	○
Питание включено, прибор исправен и активен	Увязка с релейной системой	●	○	☼ 2 x 0,5Гц	
	Увязка с управляющей системой	●	○	☼ < 1Гц	
Питание включено, прибор исправен и в резерве	Увязка с релейной системой	●	○	☼ 1 x 0,5Гц	
	Увязка с управляющей системой	●	○	☼ 1 x 0,5Гц	
Выход напряжения питания за заданные пределы		●	●	В соответствии с режимом	

**А.5.1 Индикация при интерфейсной увязке с управляющей системой.**

Наличие связи в активном режиме отображается миганием индикаторов RS1 и RS2 с частотой меньше 1 Гц (мигает индикатор RS того канала, по которому есть связь).

Частота мигания зависит от частоты приема телеграмм и определяется управляющей системой

Наличие связи в пассивном режиме отображается миганием индикаторов RS1 и RS2 того канала, по которому есть связь. Частота мигания составляет примерно 1,5 Гц. Режим отсутствия связи отображается однократным включением индикаторов RS1 и RS2 с периодом в 2 секунды.

А.5.2 Индикация при релейной увязке с управляющей системой.

Активный режим отображается двукратным включением индикаторов RS1 и RS2 с периодом в 2 секунды.

Пассивный режим отображается однократным включением индикаторов RS1 и RS2 с периодом в 2 секунды.

А.5.3 При выходе одного или обоих (24 В, 220 В) напряжений питания прибора за допустимые пределы и сохранении работоспособности прибора включается индикатор «ОТКАЗ», остальные индикаторы работают в обычном режиме.

А.5.4 Индикатор «КОД» синего цвета мигает в соответствии с формируемым кодом или выключен, когда кодирование выключено.

А.5.5 Включенный один из индикаторов «25 Гц», «50 Гц» или «75 Гц» жёлтого цвета указывает несущую частоту кодов АЛСН.

А.5.6 Включенный один из индикаторов «КПТ-5» или «КПТ-7» жёлтого цвета указывает тип формируемого кода