

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

В.В. Аношкин

2018 г.



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

## КАРТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

№ КТП ЦШ 0944-2018

Блок приемников микропроцессорных путевых ПМПЗ (ТРЦ-АР).  
Входной контроль, техническое обслуживание и ремонт в условиях  
ремонтно-технологического подразделения.

(код наименования работы в ЕК АСУТР)

Регламентированное техническое обслуживание

(вид выполняемых работ)

приемник

(единица измерения)

18

(количество листов)

1

(номер лист)

Разработал:

Проектно-конструкторское

Бюро по инфраструктуре -

филиал ОАО «РЖД» (ПКБ И)

с.о. Начальник отделения АиТ

В.Н. Новиков

« 12 » 11 2018 г.

## 1 Состав исполнителей

Электромеханик с правом проверки и клеймения (опломбирования) прибора СЦБ.

## 2 Условия производства работ

2.1 Техническое обслуживание и ремонт приборов СЦБ необходимо производить в помещениях, соответствующих действующим санитарным нормам, требованиям безопасности труда. Помещения должны быть сухими, чистыми и защищенными от влияния источников вибрации, магнитных и электрических полей на проверяемые приборы и средства испытания и измерения.

2.2 В помещениях РТУ необходимо поддерживать температуру воздуха (18-25)°С относительную влажность (30...70)%. Естественный свет должен быть рассеянным и не давать бликов, для чего на окнах должны быть шторы (жалюзи). Искусственное освещение должно сочетать местное освещение (на рабочих местах) и общее освещение (для всего помещения).

2.3 Условия и особенности выполнения работ по регламентированному техническому обслуживанию и ремонту приборов СЦБ определены:

– в «Инструкции по техническому обслуживанию и ремонту устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки», утвержденной распоряжением ОАО «РЖД» от 30.12.2015 №3168р;

– в «Типовом положении о ремонтно-технологическом участке (РТУ) дистанции сигнализации, централизации и блокировки», утвержденном распоряжением ОАО «РЖД» от 19.12.2013 №2819р.

2.4 Порядок проведения рекламационной работы изложен в отраслевом стандарте «Рекламационно-претензионная работа в ОАО «РЖД». Общий порядок проведения» СТО РЖД 05.007-2015, утвержденный распоряжением ОАО «РЖД» от 30.12.2015 №3136р.

2.5 Работа производится электротехническим персоналом, имеющим группу по электробезопасности при работе на электроустановках до 1000 В не ниже III.

Примечание:

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

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

#### **3.1 Средства защиты:**

- средства индивидуальной защиты: одежда специальная защитная, перчатки хлопчатобумажные, очки защитные, очистители кожи рук от клея и лака (при необходимости);
- наличие устройств защитного заземления (зануления, выравнивания потенциалов, понижение напряжения).

#### **3.2 Перечень средств измерений:**

- автоматизированный стенд проверки АСП ТРЦ-АР (СП77-120-00) с программой ASP\_RTU.exe;
- мультиметр Agilent 34410A;
- В7-63/1;
- секундомер.

#### **Примечание:**

1 В стенде могут быть использованы другие измерительные приборы соответствующего класса точности.

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

#### **3.3 Инструменты:**

- отвертка;
- пинцет;
- пассатижи;
- электропаяльник ЭПСН-40Вт/36В или паяльная станция;
- кисть, щетка;
- компрессор сжатого воздуха;
- пломбировочное клеймо;
- ручка капиллярная (гелевая) с черным наполнителем или перьевая и тушь черная жидкая «Гамма».

#### **3.4 Материалы:**

- припой ПОС-61 ГОСТ 21931-76 (ПОС-40), проволочный припой диаметром 2 мм с флюсом;
- канифоль сосновая ГОСТ 19113-84 или флюс нейтральный;
- цапон-лак НЦ-62 (цветной) ТУ 750-84-03-108-90;
- клей БФ-2 ГОСТ 12172-74 или клей универсальный;
- эмаль ПФ 115 по ГОСТ 6465-764
- технический лоскут (обтирочный материал);
- этикетка установленной формы;
- мастика пломбировочная ГОСТ 18680-73;

Примечание к п.3:

1 Приведенный перечень является примерным, допускается использование других метрологически обеспеченных средств измерений и испытательного оборудования, имеющих требуемые точностные характеристики и пределы измерений.

2 Допускается замена испытательного оборудования, инструментов и расходных материалов на другие, имеющие аналогичные характеристики.

#### **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, подготовить инструмент и приспособления.

#### **5 Обеспечение безопасности движения поездов**

5.1 Работа выполняется в условиях, не связанных с движением поездов.

#### **6 Обеспечение требований охраны труда**

6.1 При выполнении работы должны соблюдаться требования действующих нормативных документов по охране труда:

«Правила по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД» ПОТ РЖД–4100612–ЦШ–74–2015, утвержденные распоряжением ОАО «РЖД» от 26.11.2015 №2765р;

«Инструкция по охране труда для электромеханика и электромонтера устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД», утвержденная распоряжением ОАО «РЖД» от 03.11 2015 №2616р.

6.2 Кабель питающей сети переменного тока напряжением 220 В должен быть защищен установленными в этой сети предохранителями или автоматическими выключателями, номиналы которых должны соответствовать проектной документации.

#### **7 Технология выполнения работ**

##### **7.1 Технические требования.**

7.1.1 Приёмники ПМПЗ, устанавливаемые в изделие, должны обеспечивать возможность приема АМ сигнала на любом из 10 каналов настройки аппаратуры ТРЦ-АР (см. таблицу 2). Требуемый канал настройки ПМПЗ устанавливается программно с помощью автоматизированного стенда проверки АСП ТРЦ-АР в соответствии с проектной документацией на

заводе-изготовителе или на месте эксплуатации.

7.1.2 Входное сопротивление приёмника ПМПЗ во всем диапазоне частот ТРЦЗ не превышает 2,5 Ом.

7.1.3 Токи срабатывания, отпускания и блокировки приёмника (СКЗ, приведенные к гармоническому немодулированному сигналу) во всем диапазоне рабочих температур и напряжения питания должны соответствовать следующим значениям:

– ток срабатывания приёмника  $I_{\text{СРАБ}}$  (пороговое значение тока, при котором исполнительное реле притягивает якорь) должен находиться в пределах от 2,42 мА до 2,6 мА.

– ток отпускания приёмника  $I_{\text{ОТП}}$  (пороговое значение тока, при котором исполнительное реле отпускает якорь) должен находиться в пределах от 2,08 до 2,2 мА.

– ток блокировки приёмника  $I_{\text{БЛОК}}$  (пороговое значение тока, при превышении которого исполнительное реле отпускает якорь) должен находиться в пределах:

- от 7,1 мА до 7,5 мА – для станции;
- от 11,4 мА до 12 мА – для перегона.

7.1.4 Выходное напряжение приёмника на исполнительном реле АНШ2-310 во всем диапазоне рабочих температур и напряжений питания составляет:

- в нормальном режиме – 4,7 ... 5,7 В;
- в шунтовом режиме – не более 0,1 В.

7.1.5 Время реакции приёмника на занятие рельсовой цепи, определяемое как задержка между резким снижением уровня входного сигнала от минимального рабочего значения (2,73 мА) до уровня, не превышающего 1,95 мА (на 5% ниже порога отпускания) и выключением питания реле, не превышает 0,8 сек.

7.1.6 Электропитание приёмника осуществляется от источника однофазного переменного тока частотой 50 Гц с номинальным напряжением 17,5 В и с допускаемыми отклонениями от 15 до 20 В ( $\pm 14\%$ ).

7.1.7 Мощность потребления приёмника не превышает 2,5 ВА.

7.1.1 В РТУ проверяется:

- аппаратная шина адреса устройства в каркасе;
- ток срабатывания ( $I_{\text{СРАБ}}$ );
- ток отпускания приёмника ( $I_{\text{ОТП}}$ );
- ток блокировки приёмника ( $I_{\text{БО}}$ );
- работоспособность при синусоидальной помехе;
- определение входного сопротивления приёмника ( $R_{\text{ВХ}}$ );

- измерение задержки отпускания реле;
- формирование команд АР;
- выходное напряжение ПМПЗ;
- работоспособность при изменении питания;
- потребляемая мощность;
- работа индикатора приемника.

## **7.2 Входной контроль**

### **7.2.1 Внешний осмотр.**

Перед вскрытием индивидуальной упаковки приемника проверить целостность упаковки и комплектность сопровождающей документации.

Произвести внешний осмотр приемника, контролируя:

- наличие маркировки, клейма;
- отсутствие механических повреждений, нарушения покрытий, отсутствие ослабления креплений, следов окисления и коррозии;

## **7.3 Методика проверки приемника**

### **7.3.1 Подготовка к проверке**

7.3.1.1 Собрать автоматизированное рабочее место в соответствии со схемой на рисунке 5. С помощью USB кабелей подключить блок сопряжения (А2) и прибор (блок А5) к ПЭВМ (блок А1). Подключить кабель шины АР к разъему на передней панели ПМПЗ (блок А4) к соответствующему разъему на блоке А3. Для выполнения данного пункта необходимо воспользоваться Руководством по эксплуатации ГМП2 (05000-00-00 РЭ, приложение В).

7.3.1.2 Подключить АСП к однофазной сети питания ~220 В, 50 Гц. Включить питание ПЭВМ (А1), блока сопряжения (А2) и прибора (А5).

7.3.1.3 На ПЭВМ запустить программу ASP\_RTU.exe, и действовать в дальнейшем в соответствии с подсказками, появляющимися на экране ПК. Программа в фоновом режиме выполняет самотестирование стенда, затем предлагает выполнить процедуру допуска к работе с АСП (подробно об этом см. в документе «Руководство пользователя стендом АСП ТРЦ-АР СП77-00-00 РП»).

7.3.1.4 После удачной идентификации пользователя на экране ПЭВМ появляется окно «Подключение устройства ТРЦ-АР к АСП», в котором предлагается указать тип подключаемого устройства. Выбор делается щелчком левой кнопки мышки по кружку, находящемуся слева от названия устройства (ПМПЗ).

7.3.1.5 Затем программа предлагает установить проверяемое устройство в соответствующий разъем стенда, убедиться, что другие разъемы АСП свободны и дать подтверждение, нажав в окне программы кнопку «Да».

7.3.1.6 Процесс подключения устройства, в течение которого производится тестирование интерфейса RS-485, считывание заводского номера и канала настройки тестирование внутренних параметров устройства на отсутствие предотказных состояний устройства индицируются динамической (бегущей) полоской внизу окна.

7.3.1.7 Если тестирование закончилось успешно, то ПЭВМ выводит на экран главное окно программы, в котором выводит информацию о проверяемом устройстве (тип устройства, его заводской номер и канал настройки) и предлагает выбрать одну из 3-х процедур:

- начать проверку;
- сменить канал настройки;
- тестировать АСП (эта процедура самодиагностики стенда описана ниже).

7.3.1.8 Если необходимо сменить канал настройки изделия, то надо нажать на соответствующую кнопку и в открывшемся окне «Смена канала ...» с помощью движка, расположенного в средней части окна, выбрать требуемый канал и записать его в устройство. Для ПМПЗ необходимо перед записью выбрать место его использования (станция или перегон).

7.3.1.9 При нажатии на кнопку «Начать проверку» программа автоматически начнет выполнять либо полную проверку устройства проверку основных электрических параметров устройства в интерактивном режиме (с участием оператора), либо сокращенную проверку в автоматическом режиме без участия оператора. О выборе режима проверки смотрите в документе «Руководство пользователя стендом АСП ТРЦ-АР СП77-00-00 РП»).

### **7.3.2 Проверка аппаратной шины адреса устройства в каркасе**

7.3.2.1 ПЭВМ выводит сообщение о производимой проверке и последовательно выполняет следующие операции:

- передает команду контроллеру МК1 блока АЗ на эмуляцию аппаратного адреса приемника;
- с помощью МК1 изменяет адрес приемника 1 до 8 и через интерфейс RS485 считывает из пакета состояния приемника фиксируемый им адрес.

7.3.2.2 Если устанавливаемые и фиксируемые адреса совпадают, то

шина адреса приемника исправна и ПЭВМ переходит к следующему пункту проверки, иначе – выводит сообщение о неисправности приемника и прекращает проверку.

### 7.3.3 Проверка тока срабатывания приемника - $I_{\text{СРАБ}}$ ;

7.3.3.1 ПЭВМ выводит сообщение о производимой проверке и последовательно выполняет следующие операции:

– переключает модуль приемника (МК2) на требуемый рабочий канал и устанавливает уровень немодулированного сигнала примерно на 10% от максимального значения;

– с помощью контроллера МК1 блока А3 устанавливает шину адреса ПМПЗ в состояние "0xxx", соответствующее стационарному варианту настройки.

– через интерфейс RS485 считывает из приёмника ПМПЗ уровень фиксируемого им входного сигнала, нормированного относительно 2.6 мА, и корректирует уровень сигнала так, чтобы он равнялся 0.942 (соответствует  $I_{\text{вх}}=0.942 \cdot 2,6 = 2,449$  мА);

– выдает команду блоку А3 на подключение прибора А5 к измерительному резистору ( $R_{\text{и}} = 20$  Ом) и переводит прибор в режим измерения переменного напряжения;

– включает модуляцию сигнала и с помощью МК2 (А3) проверяет, что реле приёмника включилось (напряжение на выходе приёмника  $U_{\text{вых}} \geq 4.5$  В);

– выключает модуляцию сигнала, с помощью прибора А5 измеряет напряжение срабатывания приёмника  $U_{\text{СРАБ}}$  и определяет ток срабатывания приёмника по формуле:  $I_{\text{СРАБ}}=U_{\text{СРАБ}}/20$ .

7.3.3.2 Если  $I_{\text{СРАБ}} \leq 2,6$  мА, то ПЭВМ переходит следующему пункту проверки, иначе выводится сообщение о неисправности приемника и прекращает проверку.

### 7.3.4 Проверка тока отпускания приемника - $I_{\text{отп}}$

7.3.4.1 ПЭВМ выводит сообщение о производимой проверке и последовательно выполняет следующие операции:

– включает модуляцию сигнала и с помощью МК2 (А3) проверяет, что реле приёмника включилось (напряжение на выходе приёмника  $U_{\text{вых}} \geq 4.7$  В);

– уменьшает уровень сигнала, фиксируемого приёмником, до



$0.812 \cdot I_{\text{СРАБ}}$  и с помощью МК2 (А3) проверяет, что реле приёмника выключилось (напряжение на выходе приёмника  $U_{\text{вых}} \leq 0.1 \text{ В}$ );

– выключает модуляцию сигнала, с помощью прибора А5 измеряет напряжение отпускания приёмника  $U_{\text{отп}}$  и определяет ток отпускания по формуле:  $I_{\text{отп}} = U_{\text{отп}}/20$ .

7.3.4.2 Если  $I_{\text{отп}} > 2.08 \text{ мА}$ , то ПЭВМ переходит к следующему пункту проверки, иначе – выводит сообщение о неисправности приёмника и прекращает проверку.

### 7.3.5 Проверка тока блокировки приемника - $I_{\text{БО}}$

7.3.5.1 ПЭВМ выводит сообщение о проверке тока блокировки для стационарного варианта настройки приёмника (если при настройке был выбран этот вариант) или перегонного варианта (если был выбран этот вариант) и последовательно выполняет следующие операции:

- включает модуляцию сигнала, устанавливает уровень сигнала на 10% ниже порога блокировки и проверяет, что реле приёмника включилось;
- плавно увеличивает уровень сигнала до момента выключения реле;
- выключает модуляцию сигнала, с помощью прибора А5 измеряет напряжение блокировки ( $U_{\text{БО}}$ ) и определяет ток блокировки по формуле:  $I_{\text{БО}} = U_{\text{БО}}/20$ .

7.3.5.2 Если ток блокировки не превышает 16,3 мА, то ПЭВМ переходит к следующему пункту проверки, иначе – выводит сообщение о неисправности приёмника и прекращает проверку.

### 7.3.6 Проверка работоспособности при синусоидальной помехе

7.3.6.1 ПЭВМ выводит сообщение о проверке устойчивости приёмника к воздействию синусоидальной помехи в нормальном режиме работы и последовательно выполняет следующие операции:

- a) с помощью МК2 по прибору А5 устанавливает уровень входного сигнала  $U_{\text{вх}} = 54,6 \text{ мВ}$  ( $I_{\text{вх}} = 2,73 \text{ мА}$ );
- b) выключает сигнал, дает команду МК2 на генерацию синусоидальной помехи в рабочей полосе частот ( $F_{\text{п}} = F_{\text{н}} \pm 20 \text{ Гц}$ );
- c) переключает прибор А5 на измерение частоты и проверяет, что частота помехи находится в пределах  $F_{\text{п}} = F_{\text{н}} + 0.2 \pm 0.05 \text{ Гц}$ ;
- d) переключает прибор А5 на измерение переменного напряжения и устанавливает уровень помехи:

$U_{\text{вх-п}} = 650 \dots 700 \text{ мВ}$  ( $I_{\text{вх-п}} = 32 \dots 35 \text{ мА}$ );

е) включает модуляцию сигнала и проверяет, что приёмник переходит в нормальный режим работы (реле включено);

ф) выключает сигнал и проверяет, что приёмник переходит в шунтовой режим работы (реле отключено) и выключает помеху.

7.3.6.2 Если помеха не оказывает влияния на работу приёмника, то ПЭВМ переходит к следующему пункту проверки, иначе – выводит сообщение о неисправности приёмника и прекращает проверку.

### 7.3.7 *Определение входного сопротивления приемника - $R_{ВХ}$*

7.3.7.1 ПЭВМ выводит сообщение о производимой проверке и и последовательно выполняет следующие операции:

- с помощью МК2 подает на вход ПМПЗ немодулированный сигнал с уровнем примерно 50% от максимального значения;

- с помощью прибора А5 измеряет точное значение уровня сигнала ( $U_{ВХ}$ ) на резисторе 20 Ом;

- выдает команду на подключение прибора А5 к другому входу ПМПЗ (параллельно цепочке, образованной входным сопротивлением приёмника и резистором 20 Ом);

- с помощью прибора А5 измеряет точное значение уровня сигнала ( $U_{ВХ1}$ ) в точке подключения и вычисляет входное сопротивление приёмника по формуле:  $R_{ВХ} = 20 \cdot (U_{ВХ1} - U_{ВХ}) / U_{ВХ}$ .

7.3.7.2 Если  $R_{ВХ} < 2,5$  Ом, то ПЭВМ переходит к следующему пункту проверки, иначе – выводит сообщение о неисправности приёмника и прекращает проверку.

### 7.3.8 *Измерение задержки отпускания реле.*

7.3.8.1 ПЭВМ выводит сообщение о производимой проверке и последовательно выполняет следующие операции

- с помощью МК2 подает на вход ПМПЗ модулированный сигнал с уровнем  $I_{ВХ} = 27,3$  мА ( $U_{ВХ} = 54,6$  мВ) и с помощью МК2 проверяет, что приёмник перешел в нормальный режим работы (модуль накачки включен);

- переключает прибор А5 в режим измерения длительности периода и с помощью блока А3 подключает прибор к контрольному выходу МК2 (блок А3, см. рис 1);

- дает команду МК2 на уменьшение сигнала в 1,4 раза ( $I_{ВХ} = 19,5$  мА) и на формирование измерительного интервала для прибора А5.

7.3.8.2 Контроллер МК2 уменьшает уровень сигнала, формирует

передний фронт измерительного интервала для прибора А5 (начало измерения), ожидает переход приёмника в шунтовой режим и в момент выключения МН формирует задний фронт измерительного интервала для прибора А5 (конец измерения).

7.3.8.3 ПЭВМ считывает и выводит на экран показание прибора А5 численно равное времени реакции приёмника на занятие рельсовой цепи. Если это время не превышает 0,8 секунды, то ПЭВМ переходит к следующему пункту проверки, иначе – выводит сообщение о неисправности приёмника и прекращает проверку.

### **7.3.9 Проверка формирования команд АР**

7.3.9.1 ПЭВМ выводит сообщение о производимой проверке и последовательно выполняет следующие операции:

- а) передает контроллеру МК1 блока БУК команду на проверку шины АР приёмника ПМПЗ;
- б) выключает модуляцию сигнала и с помощью МК2 и прибора А5 устанавливает уровень входного сигнала  $U_{вх} = 60 \dots 70$  мВ;
- с) включает модуляцию сигнала и с помощью МК1 проверяет, что приёмник формирует команды АР на увеличение уровня сигнала ГМП2;
- д) выключает модуляцию сигнала и устанавливает уровень входного сигнала  $U_{вх} = 250 \dots 260$  мВ;
- е) включает модуляцию сигнала и с помощью МК1 проверяет, что приёмник формирует команды АР на уменьшение уровня сигнала ГМП2;

7.3.9.2 Если п.п.д) и е) выполняются, то ПЭВМ переходит к следующему пункту проверки, иначе – выводит сообщение о неисправности приёмника и прекращает проверку.

### **7.3.10 Проверка выходного напряжения ПМПЗ**

7.3.10.1 ПЭВМ выводит сообщение о производимой проверке и предлагает выполнить следующие операции:

- выключает модуляцию сигнала и по прибору А5 устанавливает  $U_{вх} = 54 \dots 60$  мВ;
- включает модуляцию сигнала и с помощью МК2 проверяет, что приёмник перешел в нормальный режим работы (реле под током);
- дает команду блоку АЗ на подключение прибора А5 к выходу приёмника ( $R_n = 300$  Ом), переводит прибор в режим измерения постоянного напряжения и измеряет выходное напряжение приёмника  $U_{вых}$ ;

– уменьшает уровень сигнала в два раза (до  $U_{вх} = 27 \dots 30$  мВ), с помощью МК2 проверяет, что приёмник перешел в шунтовой режим работы (реле обесточено) и прибором А5 измеряет выходное напряжение приёмника  $U_{вых}$ .

7.3.10.2 Если значение  $U_{вых}$  находится в пределах от 4,8 до 5,4 В в нормальном режиме работы приёмника и не превышает 0,1 В в шунтовом режиме, то ПЭВМ переходит к следующему пункту проверки, иначе – выводит сообщение о неисправности приёмника и прекращает проверку.

### 7.3.11 Проверка работоспособности при изменении питания

7.3.11.1 ПЭВМ выводит сообщение о производимой проверке и последовательно выполняет следующие операции:

- переводит прибор А5 в режим измерения переменного напряжения;
- дает команду блоку А3 на подключение прибора А5 к выходу источника питания ПМПЗ и измеряет напряжение питания ( $U_{ПВ}$ ). Оно должно быть выше требуемого по ТУ ( $U_{ПВ} = 20 \dots 24$  В, в зависимости от напряжения сети электропитания  $\sim 220$  В);
- выполняет проверку порога срабатывания (п. 2.1) при высоком уровне напряжения питания ( $I_{СРАБ-ПВ}$ );
- дает команду блоку А3 на установку низкого уровня напряжения питания приёмника;
- выполняет проверку порога срабатывания (п. 2.1) при низком уровне напряжения питания ( $I_{СРАБ-ПН}$ );
- дает команду блоку А3 на подключение прибора А5 к выходу источника питания ПМПЗ и измеряет нижнее значение напряжения питания ( $U_{ПН}$ ). Оно должно быть ниже требуемого по ТУ ( $U_{ПН} = 10 \dots 14$  В, в зависимости от напряжения сети электропитания  $\sim 220$  В);
- вычисляет относительное изменение порога срабатывания ( $\partial I_{СРАБ}$ ) при изменении напряжении питания в пределах от  $U_{ПН}$  до  $U_{ПВ}$ :

$$\partial I_{СРАБ} = 1 - |(I_{СРАБ-ПН} - I_{СРАБ-ПВ}) / I_{СРАБ-ПВ}|$$

7.3.11.2 Если относительное изменение порога срабатывания во всем диапазоне напряжения питания не превышает  $\pm 0.5\%$ , то ПЭВМ переходит к следующему пункту проверки, иначе – выводит сообщение о неисправности приёмника и прекращает проверку.

### 7.3.12 Проверка потребляемой мощности

7.3.12.1 ПЭВМ выводит сообщение о производимой проверке и

последовательно выполняет следующие операции:

- через интерфейс RS485 считывает из приёмника ПМПЗ уровень нормированного входного сигнала и, с помощью АЗ, устанавливает его в пределах 1,15 ... 2,0 (соответствует  $I_{вх} = (1,15 \dots 2,0) \cdot 2,6 = 3,0 \dots 5,2$  мА);

- проверяет, что приёмник находится в нормальном режиме работы (в этом режиме приёмник имеет максимальный ток потребления);

- дает команду блоку АЗ на подключение прибора А5 к выходу источника питания ПМПЗ и измеряет нижнее значение напряжения питания ( $U_{п}$ );

- дает команду блоку АЗ на подключение прибора А5 к цепи контроля тока питания ПМПЗ, с помощью прибора А5 измеряет напряжение на выходе датчика тока ( $U_{дт}$ ) и вычисляет потребляемую мощность по формуле:

$$P = U_{п} \cdot U_{дт} / K, \text{ ВА} \quad (1)$$

где  $K = 0.185$  В/А – коэффициент преобразования датчика тока ACS712, выполненного на базе эффекта Холла;

- дает команду блоку АЗ на установку верхнего уровня напряжения питания ПМПЗ и с помощью прибора А5 измеряет напряжение на выходе датчика тока ( $U_{дт}$ );

- дает команду блоку АЗ на подключение прибора А5 к цепи контроля напряжения питания ПМПЗ;

- с помощью прибора А5 измеряет  $U_{пит}$  и по формуле (1) вычисляет потребляемую мощность при верхнем уровне  $U_{п}$ .

7.3.12.2 Если потребляемая мощность ПМПЗ во всем диапазоне изменения напряжения питания меньше 2,5 ВА, ПЭВМ переходит к завершению проверки, иначе – выводит сообщение о невыполнении параметра и проверка прекращается.

### 7.3.13 Проверка работы индикатора приёмника.

ПЭВМ выводит сообщение о производимой проверке и предлагает оператору провести проверку индикатора приёмника и после подтверждения (по кнопке "ОК" в окне программы) в пошаговом интерактивном режиме выполняет следующие операции:

- устанавливает на входе приёмника уровень нормированного сигнала в пределах 0,2 ... 0,4;

- считывает из приёмника (по интерфейсу RS485) значения текущего уровня входного сигнала, выводит их на экран и предлагает оператору

сравнить их с показаниями на индикаторе приёмника;

– если показания на экране и индикаторе отличаются не более чем на 1 младшего разряда, то оператор подтверждает совпадение показаний (кнопкой "да" на экране) и проверка продолжается, иначе – нажимает кнопку "нет", проверка заканчивается и выводится сообщение о неисправности индикатора;

– увеличивает уровень нормированного входного сигнала на 2;

– повторяет 3 раза пункты 2) ... 4) и переходит к процедуре завершения проверки.

### 7.3.14 Проверка на соответствие требованиям к электрическому сопротивлению изоляции.

7.3.14.1 Каркас изделия должен быть заземлен проводом сечением не менее 2,5 мм и длиной  $0,5 \pm 0,1$ м, для чего используется любое из 4-х отверстий, предназначенных для крепления каркаса к 19-дюймовому профилю или стative.

7.3.14.2 Соединение выводов разъёмов для обеспечения электрического контакта в процессе испытаний производится, например, с помощью медного провода диаметром не менее 0,5 мм.

7.3.14.3 Расположение разъёмов на каркасе 05002-100-00 с установленными ПМПЗ и БСВУ показано на рисунке 6.

7.3.14.4 Проверку электрического сопротивления изоляции электрических цепей изделия проводят в следующей последовательности:

а) соединить выводы разъёмов блока (ХТ1...ХТ21);

б) мегомметр подключить к проводу, соединяющему все разъёмы (смотри пункт а), и к проводу соединённому с каркасом;

в) подать испытательное напряжение 500В, выдержав его в течение  $(60 \pm 5)$ с, после чего произвести считывание показаний по шкале измерительного прибора;

г) выключить мегомметр и отключить его от проверяемого блока.

7.3.14.5 Если показания прибора устанавливаются за время менее  $(60 \pm 5)$  с, то время выдержки изделия под напряжением может быть сокращено.

7.3.14.6 Проверку электрического сопротивления изоляции электрических цепей блока БИР-4 проводят в следующей последовательности:

а) соединить выводы разъёмов блока БИР-4 (ХТ1, ХS1, ХS2, ХS3,

XS4);

б) мегомметр подключить к проводу, соединяющему все разъемы (смотри пункт а), и к проводу соединённому с каркасом;

в) подать испытательное напряжение 500В, выдержав его в течение  $(60\pm 5)$ с, после чего произвести считывание показаний по шкале измерительного прибора;

г) выключить мегомметр и отключить его от проверяемого блока;

#### 7.4 Ремонт приемника

Возвращение приемника из состояния защитного отказа (СЗО) в рабочее состояние возможно только с помощью стенда АСП ТРЦ АР.

Если на проверку попал приемник, находящийся в состоянии необратимого защитного отказа (НЗО), то после его подключения к стенду информация о нем будет отображаться красным цветом в главном окне программы, например, как показано на рисунке 1.

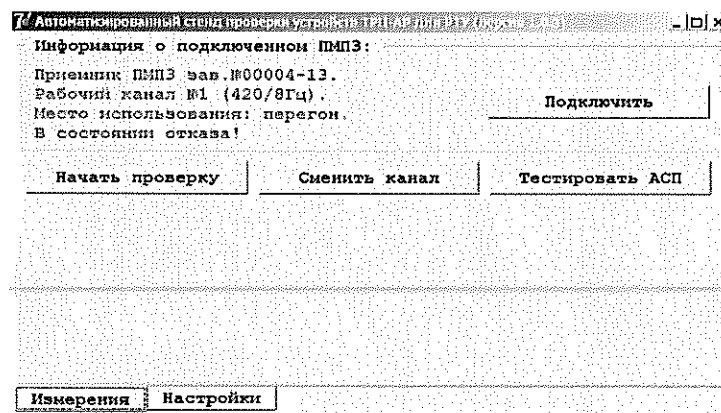


Рис. 1. Вид главного окна при подключении изделия с НЗО.

Кроме того, непосредственно после подключения отказавшего устройства или при попытке начать его проверку на экране появится предупреждающее информационное окно, пример которого представлен на рисунке 2.

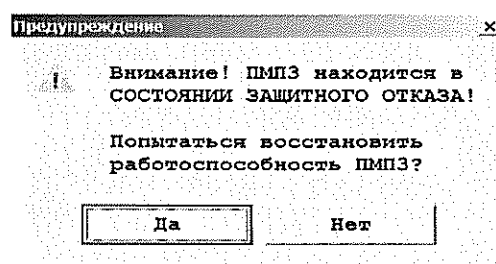


Рисунок 2.

Если оператор нажимает кнопку "Да", то программа выполнит процедуру очистки флагов аварии в энергонезависимой памяти устройства, после чего сообщит об успешном или неудачном исходе этой операции в отдельном информационном окне, например, как показано на рис. 3 или 4

соответственно.

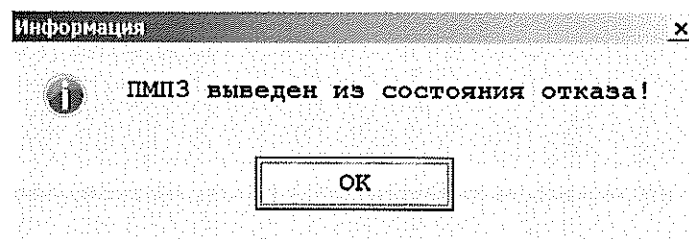


Рисунок 3.

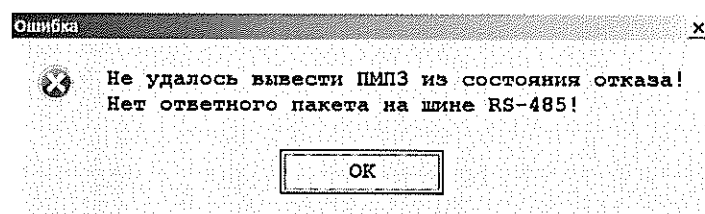


Рисунок 4.

Устройство, выведенное из состояния отказа, следует обязательно проверить, нажав кнопку "Начать проверку" в главном окне программы. Если проверка пройдет успешно, то можно продолжить эксплуатацию устройств, полагая зафиксированный отказ случайным сбоем. Если же проверка закончится неудачей, то следует отправить устройство для ремонта на предприятие-изготовитель

## 8 Заключительные мероприятия, оформление результатов работы

8.1 После проведения всех проверок программа формирует протокол проверки в формате Word, выводит протокол на экран персонального компьютера и сохраняет в файле с уникальным именем, включающим тип устройства, его заводской номер и дату проверки.

8.2 Заполнить пломбировочный отверстия мастикой и поставить оттиск клейма.

8.3 При соответствии проверенных параметров установленным требованиям результаты проверки оформить в журнале проверки, форма таблицы проверки приемника приведена в таблице 1.

8.4 При несоответствии проверенных параметров установленным требованиям в графе «Примечание» журнала проверки сделать запись: «не соответствует требованиям».

8.5 Неисправный приемник отправить на предприятие-изготовитель или в специальный сервисный центр.



Таблица 1

<i>Параметры</i>	<i>Норма</i>	<i>Фактическая величина</i>
Номер рабочего канала		
Частота настройки (Fн/Fм), Гц		
Вариант использования		
Порог срабатывания, мА (СКЗ), не более	2,60	
Порог отпускания, мА (СКЗ), не менее	2,08	
Порог блокировки, мА (СКЗ), не более	12,00	
Допустимый уровень синусоидальной помехи в рабочей полосе частот (Fп =Fн+0.2 Гц), мА, (СКЗ) не менее	30,0	
Входное сопротивление, Ом, не более	2,50	
Индикация уровня входного сигнала	исправна	
Время реакции на занятие рельсовой цепи, сек, не более	0,8	
Формирование сигнала АР	есть	
Передача данных о состоянии приёмника в БСВУ	есть	
Аппаратная шина адреса устройства в корпусе	исправна	
Напряжение постоянного тока на выходе ПМПЗ: - в нормальном режиме, В - в шунтовом режиме, не более, В	4,8 ... 5,4 0,10	
Относительное изменение порога срабатывания при изменении напряжения питания от сети однофазного переменного тока частотой 50 Гц в пределах от 10.5 до 22.5 В, %, не более	0,50	
Мощность, потребляемая от сети переменного тока, ВА, не более	2,50	

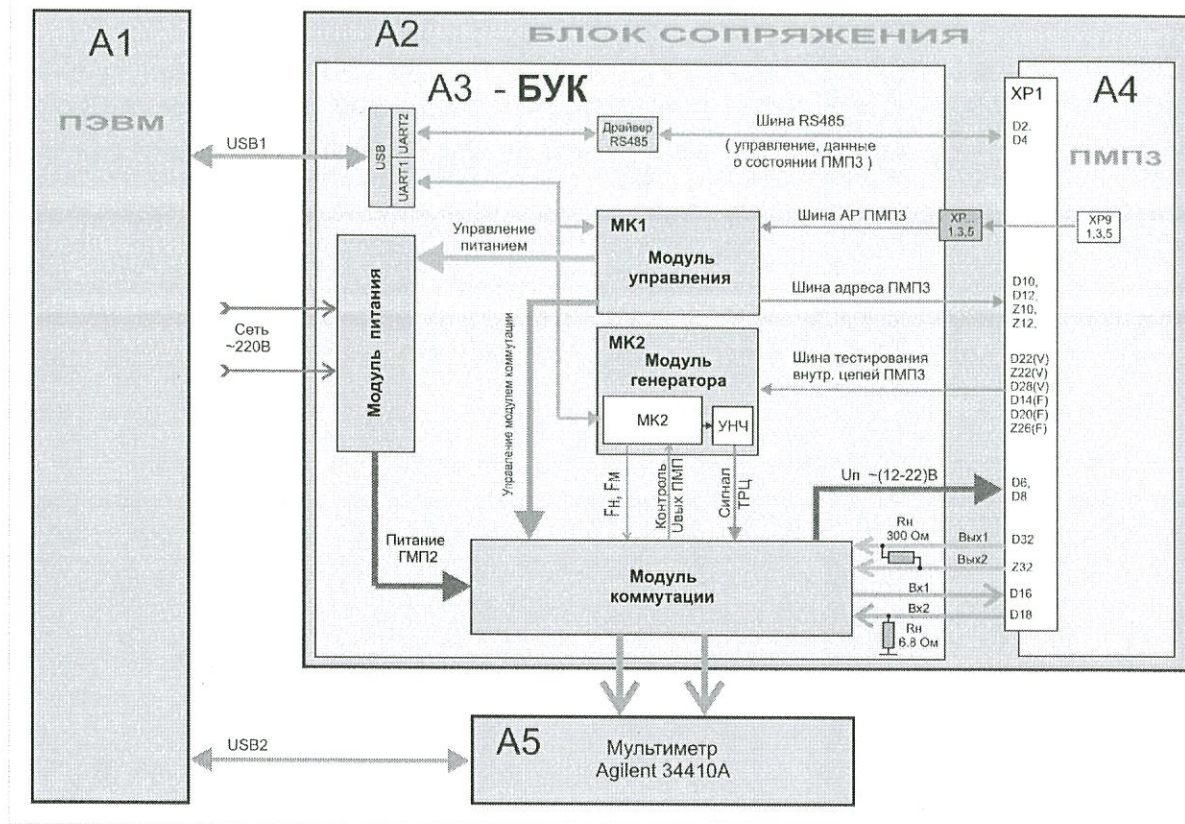


Рисунок 5. Схема стенда проверки ПМПЗ

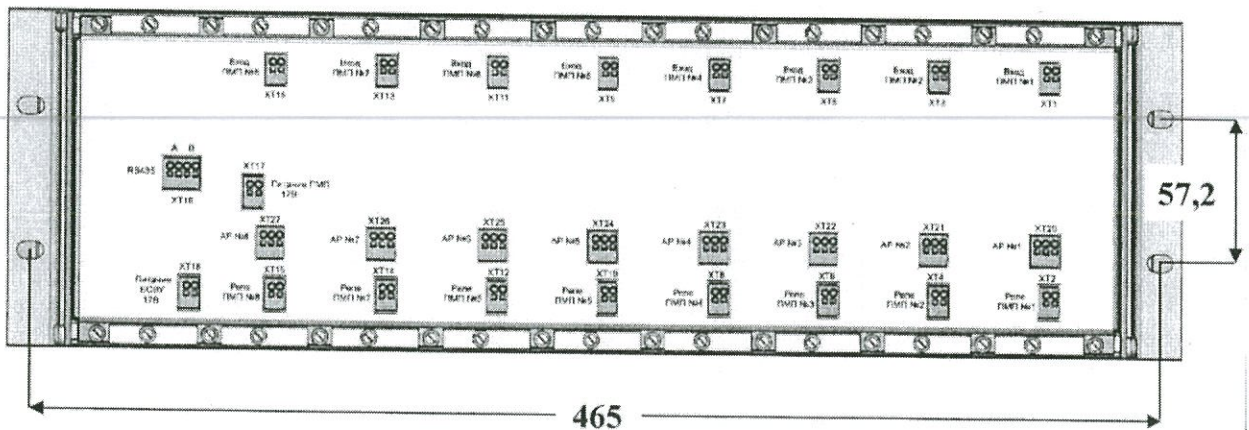


Рисунок 6. Расположение разъемов на ПМПЗ.

Начальник отдела отделения АТ ПКБ И

Л.Е. Горбунов

Технолог 1 категории отделения АТ ПКБ И

О.Ф. Кочева