

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник Управления  
автоматики и телемеханики  
ЦДИ – филиала ОАО «РЖД»  
В.В. Аношкин  
« 20 » 11 2018 г.



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

## КАРТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

№ КТП ЦШ 0943-2018

Блок генераторов микропроцессорных путевых ГМП2 (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)

генератор  
(единица измерения)

17  
(количество листов)

1  
(номер лист)

Разработал:  
Проектно-конструкторское  
Бюро по инфраструктуре -  
филиал ОАО «РЖД» (ПКБ И)  
Начальник отделения АиТ  
« 0 »  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;
- пломбирочное 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 пломбирочная 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 Генераторы ГМП2, устанавливаемые в изделие, должны обеспечивать формирование АМ сигнала на любом из 10 каналов настройки аппаратуры ТРЦ-АР, образуемых из комбинаций несущих частот ( $F_n$ ) и частот модуляции ( $F_m$ ), в соответствии с таблицей 1.

7.1.2 Отклонение несущей частоты, формируемого генератором АМ сигнала, от номинального значения во всем диапазоне рабочих температур и напряжений питания не превышает  $\pm 0,2$  Гц, частоты манипуляции – не более  $\pm 0,01$  Гц.

7.1.3 Сквозность импульсов формируемого генератором АМ сигнала, определяемая как отношение периода следования импульсов (Т) к длительности импульса ( $\tau$ ), находится в пределах от 1,9 до 2,1 (отклонение от меандра не более  $\pm 5\%$ ).

Таблица 1. Частоты каналов настройки ГМП2

№ канала	$F_H$ , Гц	$F_M$ , Гц	Обозначение, принятое в ТРЦЗ
1	$420 \pm 0,2$	$8 \pm 0,01$	8/8
2	$420 \pm 0,2$	$12 \pm 0,01$	8/12
3	$480 \pm 0,2$	$8 \pm 0,01$	9/8
4	$480 \pm 0,2$	$12 \pm 0,01$	9/12
5	$580 \pm 0,2$	$8 \pm 0,01$	11/8
6	$580 \pm 0,2$	$12 \pm 0,01$	11/12
7	$720 \pm 0,2$	$8 \pm 0,01$	14/8
8	$720 \pm 0,2$	$12 \pm 0,01$	14/12
9	$780 \pm 0,2$	$8 \pm 0,01$	15/8
10	$780 \pm 0,2$	$12 \pm 0,01$	15/12

**Примечание.**

Требуемый канал настройки ГМП2 устанавливается программно с помощью автоматизированного стенда проверки АСП ТРЦ-АР (обозначение СП77-00-00) в соответствии с проектной документацией на заводе-изготовителе или на месте эксплуатации.

7.1.4 Генератор обеспечивает возможность ручной регулировки напряжения выходного сигнала ( $U_{\text{ВЫХ}}$ ) в пределах от 1,0 до 8,0 В (СКЗ) на активной нагрузке 6,8 Ом, с шагом  $\pm 1\%$  относительно текущего уровня сигнала.

7.1.5 Нестабильность напряжения выходного сигнала ГМП2 не превышает  $\pm 0,5\%$  от значения  $U_{\text{ФП}}$  при изменении напряжения питания на  $\pm 20\%$  от номинального значения.

7.1.6 Генератор имеет возможность автоматического изменения уровня выходного сигнала по командам от приёмника ГМП3 в пределах от минимального значения до уровня  $U_{\text{ФП}}$ :

$$1,0 \text{ В} \leq U_{\text{ВЫХ}} \leq U_{\text{ФП}}$$

7.1.7 Мощность потребления генератора не более 35 ВА.

7.1.8 В РТУ проверяется:

- аппаратная шина адреса устройства в корпусе;
- несущие частоты генератора ( $F_H$ );
- частоты модуляции сигнала генератора ( $F_M$ );
- скважность импульсов АМ сигнала ( $S$ );
- исправность канала АР;
- диапазон регулирования уровня выходного сигнала;
- сохранение уровня сигнала, установленного при ручной регулировке;
- стабильность уровня выходного сигнала при изменении напряжения питания;
- потребляемая мощность;
- исправность кнопок управления и индикации.

## **7.2 Входной контроль**

### **7.2.1 Внешний осмотр.**

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

Произвести внешний осмотр генератора, контролируя:

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

## **7.3 Методика проверки генератора**

### **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 ГМП2 (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 (ГМП2).

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.

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 корпусе

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

- передает команду контроллеру МК1 блока А3 на эмуляцию аппаратного адреса генератора;
- с помощью МК1 изменяет адрес генератора 1 до 8 и через интерфейс RS485 считывает из пакета состояния генератора фиксируемый им адрес.

7.3.2.2 Если устанавливаемые и фиксируемые адреса совпадают, то шина адреса генератора исправна и ПЭВМ переходит к следующему пункту проверки, иначе – выводит сообщение о неисправности генератора и прекращает проверку.

### 7.3.3 Проверка несущей частоты генератора ( $F_H$ )

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

- переводит прибор А5 в режим измерения частоты;
- с помощью блока А3 подключает прибор А5 к выходу МК2 (контроль  $F_H$  и  $F_M$ , см. рис 2А);
- выдает команду блоку А3 на выделение из выходного сигнала ГМП2 частоты  $F_H$  (с помощью программного полосового фильтра) и вывод ее на прибор А5;
- с помощью прибора А5 измеряет значение несущей частоты ( $F_{H-изм}$ ) и вычисляет отклонение частоты ( $\Delta F_H$ ) от эталонного значения ( $F_{H-эт}$ ):

$$\Delta F_H = |F_{H-изм} - F_{H-эт}|.$$

7.3.3.2 Если значение  $\Delta F_H$  меньше 0.2 Гц, то ПЭВМ переходит к проверке следующего параметра, иначе выводится сообщение о неисправности генератора и прекращает проверку.

### 7.3.4 Проверка частоты модуляции сигнала генератора ( $F_M$ )

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

- выдает команду блоку А3 на выделение из выходного сигнала ГМП2 частоты  $F_M$  (с помощью программного амплитудного детектора);
- прибором А5 измеряет значение периода модуляции ( $T_{M-изм}$ ), определяет частоту модуляции ( $F_{M-изм} = 1/T_{M-изм}$ ) и вычисляет ее отклонение ( $\Delta F_M$ ) от эталонного значения ( $F_{M-эт}$ ):



$$\Delta F_M = |F_{M-изм} - F_{M-эт}|.$$

7.3.4.2 Если значение  $\Delta F_M$  меньше 0,01 Гц, то ПЭВМ переходит к проверке следующего параметра, иначе – выводит сообщение о неисправности генератора и прекращает проверку.

### 7.3.5 Проверка скважности импульсов АМ сигнала (S)

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

- выдает команду блоку А3 на подключение прибора А5 к сопротивлению нагрузки генератора 6,8 Ом;
- переводит прибор А5 в режим измерения частоты сигнала;
- прибором А5 измеряет частоту модулированного сигнала ( $F_{AM}$ );
- вычисляет скважность импульсов АМ сигнала (S) по формуле:

$$S = F_{H-изм} / F_{AM},$$

где  $F_{H-изм}$  - значение несущей частоты, измеренное в п.п.7.3.3.

7.3.5.2 Если значение S находится в пределах от 1,9 до 2,1, то ПЭВМ переходит к проверке следующего параметра, иначе – выводит сообщение о неисправности генератора и прекращает проверку.

### 7.3.6 Проверка исправности канала АР

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

- a) переводит прибор А5 в режим измерения переменного напряжения и измеряет выходное напряжение генератора ( $U_{вых}$ );
- b) с помощью МК1 блока А3 в течение от 3 до 5 секунд передает в шину АР команды на уменьшение уровня выходного сигнала ГМП2;
- c) с помощью прибора А5 непрерывно измеряет  $U_{вых}$  и через интерфейс RS485 контролирует значение  $U_{вых}$ , передаваемое в пакете состояния генератора;
- d) проверяет, что по показаниям прибора и по данным пакета состояния уровень  $U_{вых}$  уменьшается на 5% два раза в секунду;
- e) с помощью МК1 блока А3 в течение от 3 до 5 секунд передает в шину АР команды на увеличение уровня сигнала ГМП2;
- f) непрерывно контролируя  $U_{вых}$  (см. п.п.7.1.4) проверяет, что по показаниям прибора и по данным пакета состояния уровень  $U_{вых}$

увеличивается на 5% два раза в секунду;

7.3.6.2 Если п.п.б) - ф) выполняются правильно, то ПЭВМ переходит к проверке следующего параметра, иначе – выводит сообщение о неисправности генератора и прекращает проверку.

### **7.3.7 Проверка диапазона регулирования уровня выходного сигнала**

7.3.7.1 ПЭВМ выводит сообщение о производимой проверке, сообщает оператору о необходимости перевода ГМП2 в режим ручной регулировки (см. РЭ) и отслеживает уровень выходного сигнала с помощью прибора А5.

7.3.7.2 Оператор, по подсказкам ПЭВМ, с помощью кнопок на передней панели ГМП2 производит следующие действия:

- переводит ГМП2 в режим ручной регулировки;
- нажимает и удерживает кнопку уменьшения уровня сигнала "▼" до тех пор, пока программа не выведет сообщение о достижении минимального уровня сигнала и его значение ( $U_{\text{ВЫХ-МИН}}$ );
- нажимает и удерживает кнопку увеличения уровня сигнала "▲" до тех пор, пока программа не выведет сообщение о достижении максимального уровня сигнала и его значение ( $U_{\text{ВЫХ-МАКС}}$ );

7.3.7.3 Если  $U_{\text{ВЫХ-МИН}} \leq 1 \text{ В}$  и  $U_{\text{ВЫХ-МАКС}} \geq 8 \text{ В}$ , то ПЭВМ переходит к следующему пункту проверки, иначе – выводит сообщение о неисправности генератора и прекращает проверку.

### **7.3.8 Проверка сохранения уровня сигнала, установленного при ручной регулировке.**

7.3.8.1 ПЭВМ выводит сообщение о производимой проверке и предлагает оператору установить уровень выходного сигнала в пределах от 3 до 5 В.

7.3.8.2 Оператор переводит генератор в режим ручной регулировки, с помощью кнопок "▼", "▲" устанавливает уровень сигнала  $U_{\text{ВЫХ-РР}} =$  от 4 до 5 В и возвращает генератор в режим нормальной работы, в результате чего установленный уровень сигнала записывается в энергонезависимую память генератора.

7.3.8.3 ПЭВМ последовательно выполняет следующие процедуры:

- прибором А5 измеряет точное значение установленного сигнала ( $U_{\text{ВЫХ-РР}}$ );
- с помощью МК1 блока А3 в течение от 3 до 5 секунд передает в шину АР команды на уменьшение уровня выходного сигнала ГМП2;

– прибором А5 измеряет новое (уменьшенное) значение уровня сигнала;

– предлагает оператору убедиться в изменении уровня сигнала и нажать на передней панели генератора кнопку проверки "П".

7.3.8.4 Оператор нажимает кнопку проверки "П", в результате чего на выходе ГМП2 устанавливается уровень сигнала, сохраненный в энергонезависимой памяти ( $U_{\text{ВЫХ-ЭП}}$ ).

7.3.8.5 ПЭВМ прибором А5 измеряет значение  $U_{\text{ВЫХ-ЭП}}$ , сравнивает его со значением  $U_{\text{ВЫХ-РР}}$  (см. п.п. 7.3.8.3) и вычисляет относительную погрешность установки уровня сигнала, сохраненного в энерго-независимой памяти (с учетом ошибок измерения прибором А5):

$$\partial U_{\text{ВЫХ-ЭП}} = |1 - (U_{\text{ВЫХ-ЭП}} - U_{\text{ВЫХ-РР}})/U_{\text{ВЫХ-РР}}|$$

7.3.8.6 Если  $\partial U_{\text{ВЫХ-ЭП}} \leq 0,5\%$ , то ПЭВМ переходит к следующему пункту проверки, иначе – выводит сообщение о неисправности генератора и прекращает проверку.

### **7.3.9 Проверка стабильности уровня выходного сигнала при изменении напряжения питания**

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

– дает команду блоку А3 на подключение прибора А5 к выходу источника питания ГМП2 и измеряет напряжение питания ( $U_{\text{ПВ}}$ ). Оно должно быть выше требуемого по ТУ ( $U_{\text{ПВ}} =$  от 38 до 42 В, в зависимости от напряжения сети электропитания  $\sim 220$  В);

– дает команду блоку А3 на установку нижнего значения напряжения питания и измеряет напряжение питания ( $U_{\text{ПН}}$ ). Оно должно быть ниже требуемого по ТУ ( $U_{\text{ПН}} =$  от 19 до 22 В, в зависимости от напряжения сети электропитания  $\sim 220$  В);

– дает команду блоку А3 на подключение прибора А5 к выходу генератора (к сопротивлению 6,8 Ом) и измеряет текущий уровень выходного сигнала ( $U_{\text{ВЫХ-Т}}$ );

– сравнивает значение  $U_{\text{ВЫХ-Т}}$  со значением  $U_{\text{ВЫХ-ЭП}}$ , измеренном при верхнем значении напряжения питания и вычисляет нестабильность уровня выходного сигнала ( $\partial U_{\text{ВЫХ-ПИТ}}$ ) при изменении напряжения питания от  $U_{\text{ПВ}}$  до  $U_{\text{ПН}}$ :

$$\partial U_{\text{ВЫХ-ПИТ}} = |1 - (U_{\text{ВЫХ-Т}} - U_{\text{ВЫХ-ЭП}})/U_{\text{ВЫХ-ЭП}}|.$$

7.3.9.2 Если  $\partial U_{\text{ВЫХ-ПИТ}} \leq 0,5\%$ , то ПЭВМ переходит к следующему пункту проверки, иначе – выводит сообщение о неисправности генератора и прекращает проверку.

### 7.3.10 Проверка потребляемой мощности

7.3.10.1 ПЭВМ выводит сообщение о производимой проверке и предлагает оператору установить максимальный уровень выходного сигнала.

7.3.10.2 Оператор переводит генератор в режим ручной регулировки и с помощью кнопок "▲" и "▼" устанавливает уровень выходного сигнала  $U_{\text{ВЫХ}} \approx 8 \text{ В}$ , контролируя его по прибору А5 (или по значениям, выведенным на монитор).

7.3.10.3 ПЭВМ измеряет  $U_{\text{ВЫХ}}$  и последовательно выполняет следующие операции:

– дает команду блоку А3 на подключение прибора А5 к цепи контроля напряжения питания генератора ГМП2 и с помощью прибора А5 измеряет напряжение питания ( $U_{\text{ПИТ}}$ );

– дает команду блоку А3 на подключение прибора А5 к цепи контроля тока питания генератора, с помощью прибора А5 измеряет напряжение на выходе датчика тока ( $U_{\text{ДТ}}$ ) и вычисляет потребляемую мощность по формуле:

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

где  $K = 0,185 \text{ А/В}$  – коэффициент преобразования датчика тока ACS712, выполненного на базе эффекта Холла.

– дает команду блоку А3 на установку повышенного напряжения источника питания ГМП2 и с помощью прибора А5 измеряет напряжение на выходе датчика тока ( $U_{\text{ДТ}}$ );

– дает команду блоку А3 на подключение прибора А5 к цепи контроля напряжения питания генератора, с помощью прибора А5 измеряет  $U_{\text{ПИТ}}$  и вычисляет потребляемую мощность по формуле (1).

7.3.10.4 Если потребляемая мощность генератора во всем диапазоне изменения напряжения питания менее 35 ВА, то ПЭВМ переходит к проверке следующего параметра, иначе – выводит сообщение о невыполнении параметра и проверка прекращается.

### 7.3.11 Проверка исправности кнопок управления и индикации

Данная проверка проводится в фоновом режиме в процессе выполнения всех предыдущих пунктов. Исправность кнопок проверяется при сменах режимов работы и ручной регулировке. Параллельно оператор визуально проверяет исправность индикации, в соответствии с подсказками на экране. Состояние индикаторов для всех режимов работы приведено в таблице 2.

Таблица 2. Индикация режимов работы ГМП2

Режим работы или выполняемые операции	Состояние индикаторов			
	П/Р	АМ	АР+	АР-
Рабочий режим	●	☀ FМ	●	●
Режим проверки	☀ 2Гц	☀ FМ	●	●
Режим ручной регулировки Uвых	☀ 1Гц	☀ FМ	☀ 1Гц	☀ 1Гц
Режим генерации несущей частоты	●	●	●	●
Прием команды "АР+"	●	☀ FМ	☀ 2Гц	●
Прием команды "АР-"	●	☀ FМ	●	☀ 2Гц
Неисправность или отсутствие АР	●	☀ FМ	○	○
Неисправность ГМП	●	○	○	○

Обозначение состояния индикаторов:

- – светится постоянно; ○ – выключен;
- ☀ – мигает с частотой, указанной справа (1Гц, 2Гц, FМ)

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

7.3.12.1 Каркас изделия должен быть заземлен проводом сечением не менее 2,5 мм<sup>2</sup> и длиной 0,5±0,1 м, для чего используется любое из 4-х отверстий, предназначенных для крепления каркаса к 19-дюймовому профилю или стative.

7.3.12.2 Соединение выводов разъемов для обеспечения электрического контакта в процессе испытаний производится, например, с помощью медного провода диаметром 0,5 мм.

7.3.12.3 Расположение разъемов на каркасе показано на рис. 6.

7.3.12.4 Проверка электрического сопротивления изоляции электрических цепей изделия проводят в следующей последовательности:

а) соединить, обеспечив электрический контакт, выводы разъемов ХТ11,...ХТ18, ХТ19;

б) соединить, обеспечив электрический контакт, выводы разъемов ХТ1,...ХТ8, ХТ9, ХТ10 и провод, объединяющий разъемы в пункте а);

в) мегомметр подключить к проводу, соединяющему все разъемы в

пункте б) и к каркасу;

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

д) выключить мегомметр и отключить его от проверяемого блока;

е) подключить каркас к соединению, выполненному в пункте б) и отключить от соединения разъем ХТ1;

ж) мегомметр подключить к проводу, соединяющему все разъемы (смотри пункт е) и к проводу, соединяющему контакты разъема ХТ1;

з) выполнить пункты г) и д);

и) выполнить пункты е)...з) для всех разъемов (смотри пункт б) по очереди.

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

## 7.4 Ремонт генератора

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

Если на проверку попал генератор, 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.

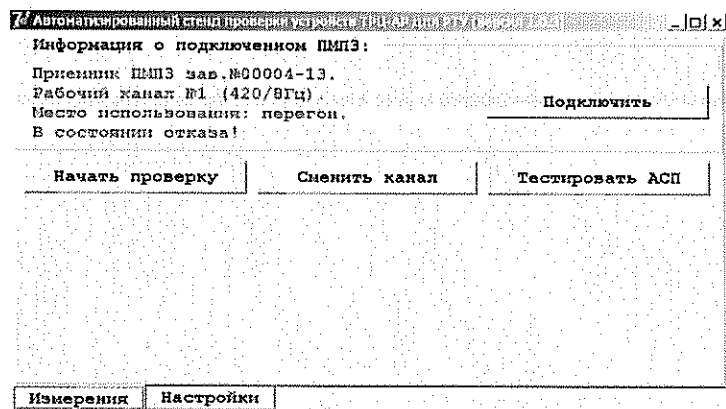


Рис. 1. Вид главного окна при подключении изделия с НЗО.

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.

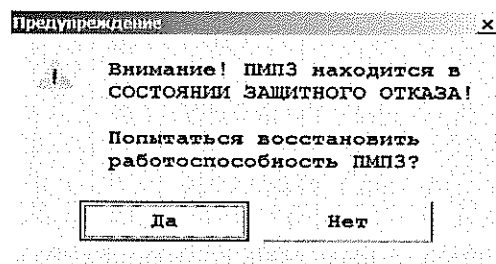


Рисунок 2.

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.

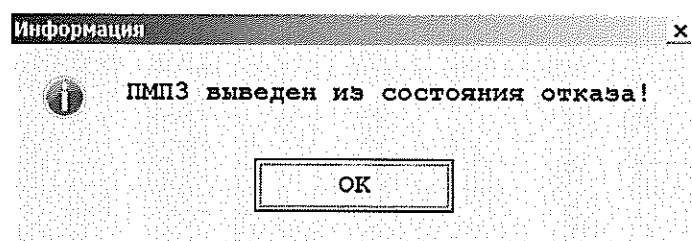


Рисунок 3.

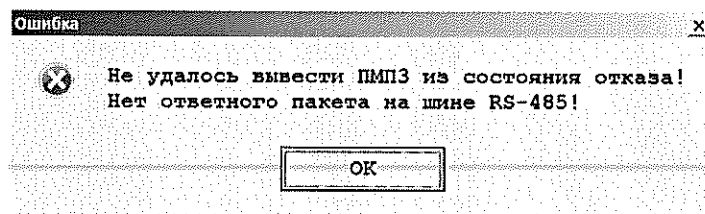


Рисунок 4.

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 генератора приведена в таблице 3.

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

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

Таблица 3

<i>Параметры</i>	<i>Норма</i>	<i>Фактическая величина</i>
Номер рабочего канала		
Частота настройки (Fн/Fм), Гц		
Погрешность несущей частоты (Fн), Гц, не более	0,2	
Погрешность частоты манипуляции (Fм), Гц, не более	0,01	
Сквозность импульсов АМ сигнала, раз	1,9 ... 2,1	
Аппаратная шина адреса устройства в каркасе	исправна	
Шина передачи данных о состоянии генератора	исправна	
Выполнение команд автоматического регулирования	есть	
Минимальный уровень выходного сигнала, В, (СКЗ)	1,0	
Максимальный уровень выходного сигнала, В, (СКЗ)	8,0	
Погрешность сохранения установленного уровня сигнала, %, не более	1,0	
Нестабильность уровня выходного сигнала при изменении напряжения питания в пределах от 21.7 до 43.3 В, %, не более	2,5	
Мощность, потребляемая от сети переменного тока, ВА, не более	35	
Исправность кнопок управления и индикации	исправны	



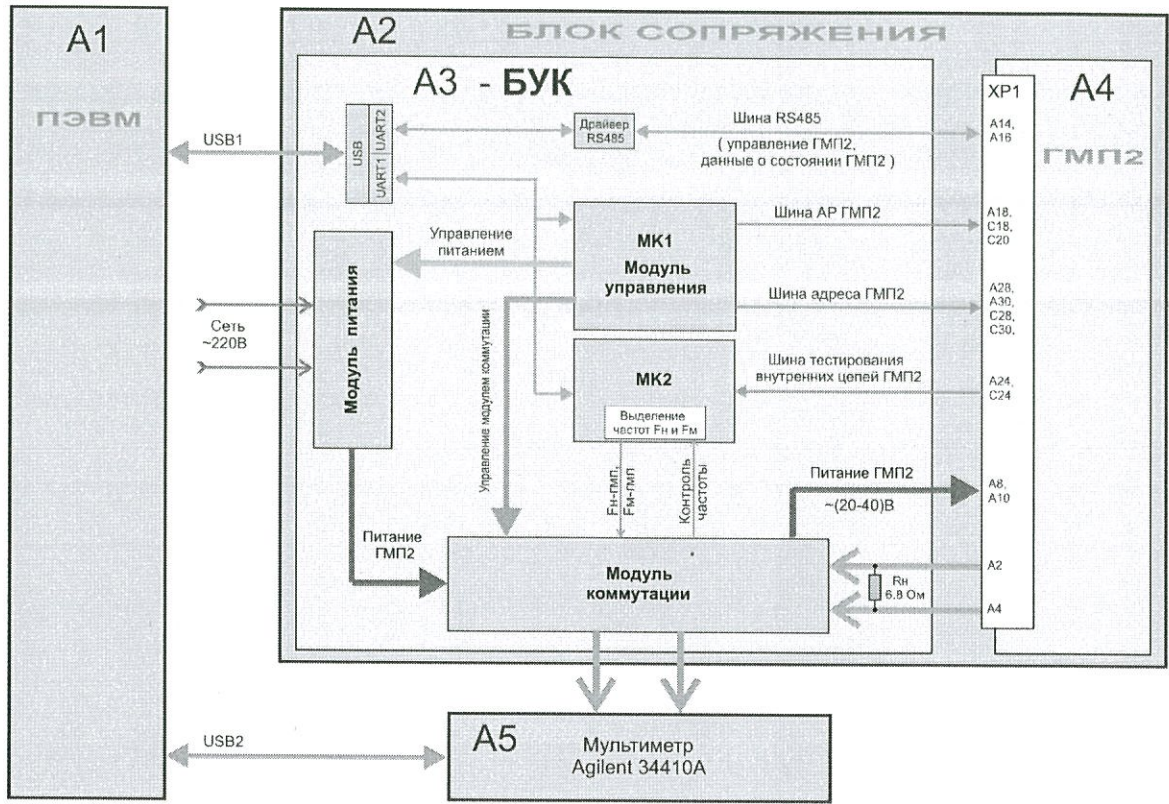


Рисунок 5. Схема стенда проверки ГМП2

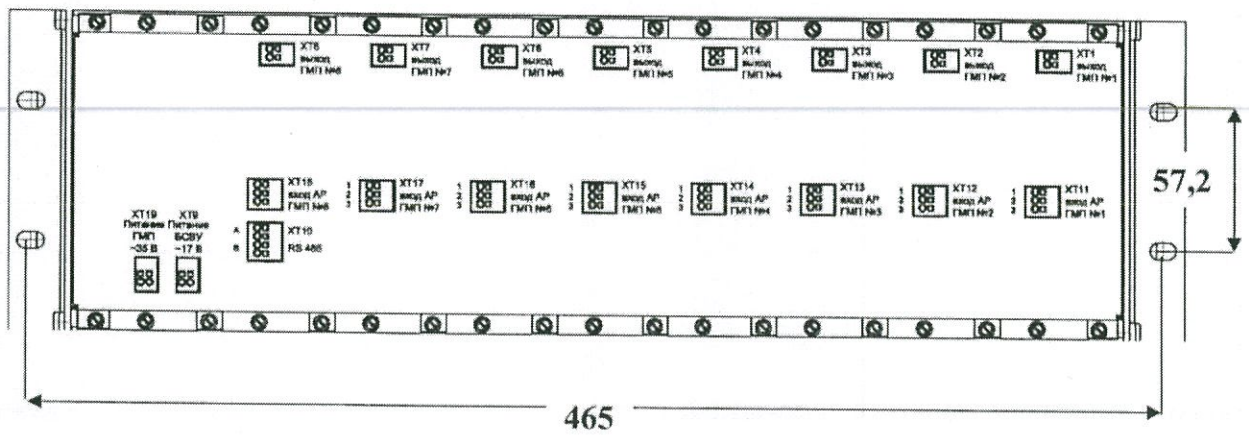


Рисунок 6. Внешний вид и расположение разъемов ГМП2

Начальник отдела отделения АТ ПКБ И

Л.Е. Горбунов

Технолог 1 категории отделения АТ ПКБ И

О.Ф. Кочева