

Утвержден  
РЕ2.158.078 РЭ - ЛУ

**ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИК СИГНАЛОВ РЕЛЕЙНЫХ ЗАЩИТ  
«ЛИНИЯ-Р»**

**ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ, НАСТРОЙКЕ, ВВОДУ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ И  
ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ**

**РЕ2.158.078 ИМ**

г. Шадринск  
2018 г.



## Содержание

1	ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ.....	5
1.1	Общие указания.....	5
1.2	Меры безопасности.....	5
1.3	Размещение и монтаж.....	5
1.3.1	Подготовительные мероприятия.....	5
1.3.2	Назначение сигналов и переключателей РЗ.....	6
1.3.3	Назначение переключателей блока БЦО.....	9
1.3.4	Подключение цепей питания, сигнализации и ВЧ канала.....	12
1.3.5	Виды панелей защит.....	13
1.4	Подключение к панелям защит.....	14
1.4.1	Релейно-контактные панели ДФЗ.....	14
1.4.2	Релейно-контактные панели НЗ.....	18
1.4.3	Полупроводниковые панели ППЗ.....	20
1.4.4	Микропроцессорные терминалы ДФЗ.....	23
1.4.5	Микропроцессорные терминалы НЗ.....	27
2	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ..	29
2.1	Общие положения.....	29
2.2	Периодичность технического обслуживания.....	29
2.3	Объемы работ при техническом обслуживании.....	30
2.4	Методы проверок.....	31
2.4.1	Внешний осмотр.....	31
2.4.2	Внутренний осмотр.....	31
2.4.3	Проверка электрической прочности и сопротивления изоляции.....	31
2.4.4	Установка параметров и переключателей.....	33
2.4.5	Проверка установленных параметров.....	34
2.4.6	Настройка уровня выходного сигнала.....	35
2.4.7	Проверка уровня выходного сигнала.....	36
2.4.8	Настройка уровня порога чувствительности (запаса по затуханию).....	36
2.4.9	Проверка уровня порога чувствительности.....	38
2.4.10	Проверка входных цепей сигналов РЗ.....	38
2.4.11	Проверка выходных цепей сигналов РЗ.....	39
2.4.12	Проверка функций контроля канала (автоконтроля).....	39
2.4.13	Проверка срабатывания предупредительной и аварийной сигнализации.....	40
2.4.14	Проверка канала служебной связи.....	41
2.4.15	Проверка затухания несогласованности.....	42
3	ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ.....	45
3.1	Меры безопасности.....	45
3.2	Текущий ремонт.....	45
3.3	Возможные неисправности и действия при их возникновении.....	45
	ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	47
	Габаритные и установочные размеры.....	47
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	48
	Расположение внешних разъемов.....	48

Настоящая инструкция предназначена для технического персонала, осуществляющего монтаж, настройку, ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание приемопередатчика сигналов релейной защиты (РЗ) «Линия-Р» (в дальнейшем Приемопередатчик), предназначенного для передачи и приема сигналов релейной защиты по высокочастотному каналу связи, образованному проводами воздушных линий электропередачи с напряжением от 35 до 1150 кВ.

Приемопередатчик предназначен для эксплуатации в непрерывном режиме без постоянного обслуживающего персонала.

Номинальные значения климатических факторов по ГОСТ 15150, ГОСТ 15543.1

При этом:

- высота над уровнем моря, м..... не более 2000;
- верхнее значение рабочей температуры, °С..... плюс 45;
- нижнее значение рабочей температуры, °С..... плюс 1;
- относительная влажность при температуре плюс 25 °С, % 80;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию;
- тип охлаждения - воздушное, естественное;
- климатическое исполнение УХЛ 4.2.

При изучении Приемопередатчика необходимо пользоваться следующими документами:

РЕ2.158.078 РЭ. Руководство по эксплуатации. Часть 1. Техническое описание.

РЕ2.158.078 РЭ1. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Руководство оператора по интерфейсу человек – машина и сервисному ПО.

## **1 ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ**

### **1.1 Общие указания**

Монтаж Приемопередатчика имеет право производить только специализированная организация, имеющая соответствующую лицензию (разрешение).

Перед монтажом Приемопередатчика необходимо убедиться в отсутствии механических повреждений, которые могут нарушить работоспособность Приемопередатчика.

Все переключения во входных-выходных цепях Приемопередатчика должны производиться при выключенном электропитании аппаратуры.

### **1.2 Меры безопасности**

Монтаж Приемопередатчика должен соответствовать требованиям "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок электростанций и подстанций", а также ГОСТ 12.1.007.0.

Приемопередатчик перед включением и во время работы должен быть заземлен с помощью болта заземления, расположенного на задней панели.

Контрольно-измерительные приборы и аппаратура, используемые при работе с Приемопередатчиком, должны быть заземлены.

Контрольно-измерительные и ремонтные работы необходимо производить, соблюдая общие правила электробезопасности.

### **1.3 Размещение и монтаж**

#### **1.3.1 Подготовительные мероприятия**

Распаковать Приемопередатчик и убедиться в соответствии содержимого тарного ящика упаковочному листу.

Произвести внешний осмотр Приемопередатчика и убедиться в отсутствии механических повреждений, вызванных транспортировкой. Выключатель питания установить в положение «ВЫКЛ».

Распакованный Приемопередатчик закрепить на объекте. Подключить шину заземления к болту заземления Приемопередатчика.

Габаритные и установочные размеры Приемопередатчика приведены в Приложении А.

Расположение разъемов блоков показано в Приложении Б.

### 1.3.2 Назначение сигналов и переключателей РЗ

Подключение сигналов РЗ производится через контакты разъемов блока КРЗ. Назначение сигналов разъемов блока КРЗ приведено в таблицах (Таблица 1 .1, Таблица 1 .2).

Таблица 1.1 - Назначение контактов разъема Х1 блока КРЗ

Номер контакта	Маркировка контакта	Подключаемая цепь
1	Выв.3-НО	«Защита выведена», контакт на размыкание
2	Выв.3-К	Сигнал «Защита выведена», средний контакт
3	Выв.3-НЗ	«Защита выведена», контакт на замыкание
4	Пуск1	Вход сигнала «Пуск» напряжением +220 В, +110 В, +24 В.
5	Стоп1	Вход сигнала «Останов/запрет пуска» напряжением +220 В, +110 В, +24 В.
6	Общ	
7	-	
8	+Пуск БИ	Вход сигнала «Безынерционный пуск»
9	-Пуск БИ	
10	+Ман1	Аналоговый вход сигнала манипуляции
11	-Ман1	
12	-	
13	+115В	Выход внутреннего источника питания +115 В. Подключение обмотки ОСФ (или тормозной обмотки реле ПВБ) для релейно-контактных защит при использовании внутреннего источника питания.
14	Урз	Цепь для подключения внешнего источника питания обмотки ОСФ (или тормозной обмотки реле ПВБ) для релейно-контактных защит. (связана с контактом «РЗ +вых»)
15	РЗ +вых	Подключение обмотки ОСФ (или тормозной обмотки реле ПВБ) для релейно-контактных защит при использовании внешнего источника питания.
16	РЗ -вых	Подключение обмотки ОСФ (или тормозной обмотки реле ПВБ) для релейно-контактных защит

Таблица 1.2 - Назначение контактов разъема Х2 блока КРЗ

Номер контакта	Маркировка контакта	Подключаемая цепь
1	+24В	Внутренние источники питания
2	+15В	
3	Уупр	Напряжение питания цепей управления: Пуск2, Стоп2, Прм2
4	Пуск2	Дискретный вход сигнала «Пуск»
5	Стоп2	Дискретный вход сигнала «Останов/Запрет пуска»
6	Общ	
7	Ман2	Дискретный вход сигнала манипуляции
8	Прм2	Дискретный выход
9	Общ	
10	+Запрос	Сигнал «Запрос пуска»

11	-Запрос	Сигналы осциллографирования
12	Общ	
13	+Осц ПРМ	
14	-Осц ПРМ	
15	+Осц ПРД	
16	-Осц ПРД	

В зависимости от типа защиты и характеристик подключаемых сигналов РЗ устанавливаются переключатели S1-S3 на блоке БРЗ и переключатели S1-S3 на блоке КРЗ. Назначение переключателей приведено в Таблицах (Таблица 1.3 -Таблица 1.5).

Таблица 1.3 - Назначение переключателей блока БРЗ

Группа	Поз. обозн.	Наименование	Положение	Состояние
Тип защиты (алгоритм работы)	S1.4	Sel_Rps0	-	См. таблицу (Таблица 1.4)
	S1.3	Sel_Rps1	-	
	S1.2	Sel_Rps2	-	
	S1.1	Sel_Rps3	-	
Выбор вх-вых	S2.4	Sel_In	OFF	входы – Пуск2 и Стоп2
			ON	входы – Пуск1 и Стоп1
	S2.3	Sel_Man	OFF	вход – Ман2
			ON	вход – Ман1
S2.2	Sel_Out	OFF	выход – Прм2	
		ON	выход – РЗ	
S2.1	резерв	-		
Полярность вх-вых	S3.4	Inv_Pusk	OFF	Пуск – замыканием
			ON	Пуск – размыканием
	S3.3	Inv_Stop	OFF	Стоп – замыканием
			ON	Стоп – размыканием
	S3.2	Inv_Man	OFF	Ман – прямая
			ON	Ман – инверсная
	S3.1	Inv_Out	OFF	Выход - прямой
			ON	Выход - инверсный

Таблица 1.4 - Положение переключателей «Тип защиты» для различных типов защиты и видов выходного сигнала.

№ п/п	Положение переключателей				Тип защиты (условное обозначение)	Характеристика выходного сигнала ПРМ
	S1.1	S1.2	S1.3	S1.4		
1	0	0	0	0	ДФЗ	примечание 1
2	0	0	0	1	ДФЗ-М	примечание 2
3	0	0	1	0	Р1	примечание 3
4	0	0	1	1	Р2	примечание 4
5	0	1	0	0	НЗ	примечание 5
6	0	1	0	1	НЗ-М	примечание 6
7	0	1	1	0	ППЗ	примечание 7
8	0	1	1	1	ППЗ--М	примечание 8

Где:

- «0» - соответствует положению переключателя «ON»;
- «1» - соответствует положению переключателя «OFF».

Примечания:

1. ДФЗ

Тип защиты–ДФЗ. Выходной сигнал приемника равен сумме сигналов РЗ своего и удаленного передатчиков. Выход ПРМ активен постоянно. Используется при работе с релейно-контактными защитами и микропроцессорными терминалами.

2. ДФЗ-М

Тип защиты–ДФЗ. Выходной сигнал приемника равен сумме сигналов РЗ своего и удаленного передатчиков. Выход ПРМ активизируется при наличии сигнала Пуск. Используется при работе с микропроцессорными терминалами.

3. Р1

Зарезервирован для дальнейшего расширения системы

4. Р2

Зарезервирован для дальнейшего расширения системы

5. НЗ

Тип защиты–НЗ. Выходной сигнал приемника равен сумме сигналов РЗ своего и удаленного передатчиков. Выход ПРМ активен постоянно. Используется при работе с релейно-контактными защитами и микропроцессорными терминалами.

6. НЗ-М

Тип защиты–НЗ. Выходной сигнал приемника равен сумме сигналов РЗ своего и удаленного передатчиков. Выход ПРМ активизируется при наличии сигналов Пуск или Останов. Используется при работе с микропроцессорными терминалами.

7. ППЗ

Тип защиты–ППЗ. Выходной сигнал приемника равен сумме сигналов РЗ своего и удаленного передатчиков. Выход ПРМ активен постоянно. Используется при работе с полупроводниковыми защитами и микропроцессорными терминалами.

8. ППЗ-М

Тип защиты–ППЗ. Выходной сигнал приемника равен сумме сигналов РЗ своего и удаленного передатчиков. Выход ПРМ активизируется при наличии сигнала Запрет АК. Используется при работе с микропроцессорными терминалами.

При использовании входов «Пуск1» и «Стоп1» устанавливаются переключатели S1 и S2 на блоке КР3. Положение переключателей в зависимости от управляющего входного напряжения приведено в Таблице (Таблица 1.5).

Таблица 1.5 - Положение переключателей S1 и S2 в зависимости от управляющего входного напряжения.

Uвх (В)	S1.1, S2.1	S1.2, S2.2
220	OFF	OFF
110	ON	OFF
24	ON	ON

Формирователь сигнала «Прм2» представляет собой коммутатор внутреннего резистора нагрузки и напряжения питания выходной цепи.

При разомкнутых контактах S3 (положение OFF), «Прм2» это выход с открытым коллектором.

При любом замкнутом контакте S3 (положение ON) выход «Прм2», через внутренний резистор нагрузки номиналом 3 кОм, подключается к напряжению питания с входа «Уупр» (разъем X2:3 блока КР3).



### 1.3.3 Назначение переключателей блока БЦО

В правом верхнем углу блока БЦО расположена группа переключателей, определяющих:

- номинальную (среднюю) частоту ВЧ канала;
- номер аппарата;
- тип линии.

При заводской настройке переключатели установлены в соответствии с картой заказа.

В условиях эксплуатации, при необходимости, положение переключателей может быть изменено. При этом важно, чтобы положение переключателей соответствовало значению соответствующего параметра. Кроме этого, значение номинальной (средней) частоты канала должно соответствовать частоте настройки блока ЛФ.

Назначение переключателей приведено в таблице (Таблица 1.6).

Таблица 1.6 - Назначение переключателей SV1 - SV4.

Переключатель	Обозначение	Назначение	
SV3	Fx100	сотни	Номинальная частота ВЧ канала
SV1	Fx10	десятки	
SV4	Fx1	единицы	
SV2	N+L	SV2.1, SV2.2	Условный номер аппарата
		SV2.3, SV2.4	Тип линии

#### Номинальная (средняя) частота.

Каждая цифра десятичного значения номинальной частоты задается соответствующим переключателем в двоичном коде так, как это показано в таблице (Таблица 1.7).

Таблица 1.7 - Кодирование цифр десятичного числа значения частоты.

Переключатель	SV4, SV1, SV3..				Цифра	Примечание
	x.1	x.2	x.3	x.4		
Степень числа 2	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$		
Число	8	4	2	1		
Кодирование цифр	0	0	0	0	0	
	0	0	0	1	1	
	0	0	1	0	2	
	0	0	1	1	3	$3 = 2 + 1$
	0	1	0	0	4	
	0	1	0	1	5	$5 = 4 + 1$
	0	1	1	0	6	$6 = 4 + 2$
	0	1	1	1	7	$7 = 4 + 2 + 1$
	1	0	0	0	8	
	1	0	0	1	9	$9 = 8 + 1$

Где:

- «0» - переключатель установлен в положение «ON»;  
 «1» - переключатель установлен в положение «OFF».

#### Условный номер аппарата.

Номер аппарата при работе на разнесенных частотах определяет значения частот передачи и приема.

Для правильной работы системы автоконтроля необходимо, чтобы номера аппаратов, установленных на разных концах линии, отличались друг от друга.

Таблица 1.8 - Кодирование номера аппарата.

Переключатель	SV2.1	SV2.2	Номер аппарата	Примечание
Степень числа 2	2 <sup>1</sup>	2 <sup>0</sup>		
Число	2	1		
Кодирование номера аппарата	0	0	-	Не используется
	0	1	1	
	1	0	2	
	1	1	3	Только для 3-х концевой линии

Где:

- «0» - переключатель установлен в положение «ON»;  
 «1» - переключатель установлен в положение «OFF».

#### Тип линии.

С помощью переключателей SV2.3, SV2.4 устанавливается один из трех типов линии:

- 2-х концевая линия с работой на совмещенных частотах передачи и приема;
- 2-х концевая линия с работой на разнесенных частотах передачи и приема;
- 3-х концевая линия с работой на разнесенных частотах передачи и приема.

Таблица 1.9 - Кодирование типа линии.

Переключатель	SV2.3	SV2.4	Условный номер типа линии	Тип линии
Степень числа 2	2 <sup>1</sup>	2 <sup>0</sup>		
Число	2	1		
Кодирование типа линии	0	0	-	Не используется
	0	1	1	2-х конц. с совм. частотами
	1	0	2	2-х конц. с разнес. частотами
	1	1	3	3-х конц. с разнес. частотами

Где:

- «0» - переключатель установлен в положение «ON»;  
 «1» - переключатель установлен в положение «OFF».

**Дополнительное затухание.**

В левом нижнем углу платы блока БЦО расположен переключатель входного аттенюатора ВЧ сигнала (S1).

С помощью этих переключателей, при работе на линиях с малым затуханием, можно внести дополнительное затухание во входную цепь приемника ВЧ сигналов.

Назначение переключателей аттенюатора:

S1.1 - ON - дополнительное затухание отсутствует;

S1.2 - ON - дополнительное затухание входного сигнала равно 12 дБ;

S1.3 - ON - дополнительное затухание входного сигнала равно 24 дБ;

S1.4 - ON - входная цепь приемника заземлена.

В положение «ON» должен быть установлен только один переключатель, все остальные должны находиться в положении «OFF».

Положение переключателя S1.4 - ON используется только при проведении настроечных работ на заводе изготовителе.

После заводской настройки установлено положение S1.1 - ON.

### 1.3.4 Подключение цепей питания, сигнализации и ВЧ канала

Подключение цепей питания, сигнализации и ВЧ канала производится в соответствии с рисунком (Рисунок 1.1).

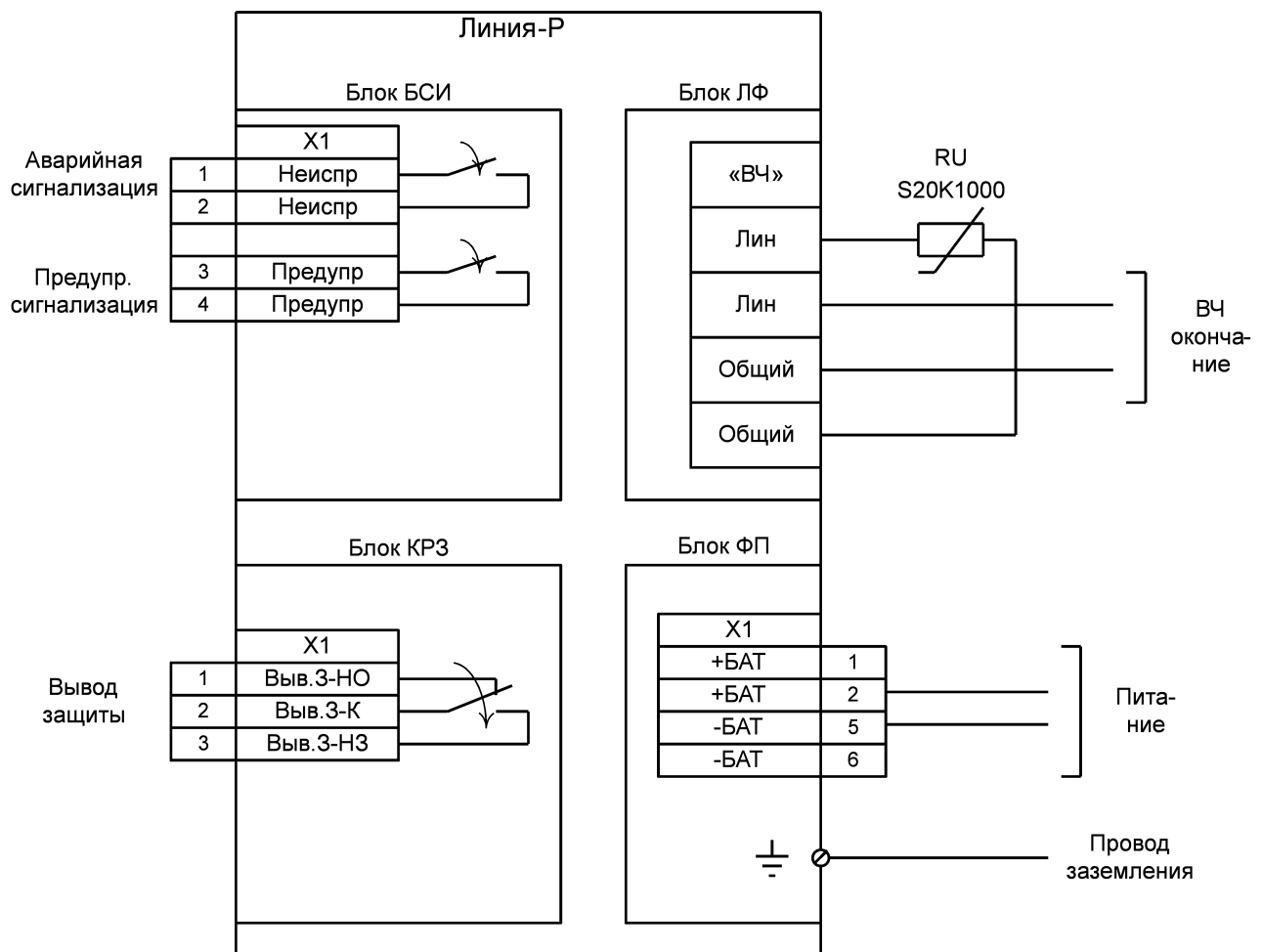


Рисунок 1.1 - Схема подключения цепей питания и ВЧ канала

Параллельно цепям ВЧ окончания подключается варистор, который выполняет функцию защиты аппарата от перенапряжений, поступающих из ВЧ канала.

Установка варистора производится на клеммах блока ЛФ. Это обусловлено удобством его замены, в случае выхода из строя, исключая необходимость нарушать заводскую целостность аппарата.

Сигнализация «Неиспр» и «Предупр» производится замыканием выходных контактов.

Сигнализация «Выв.3» используется для аварийной сигнализации в сторону панели защит. Используется переключающая группа контактов выходного реле. В исходном состоянии (отсутствие сигнализации) обмотка реле «Выв.3» находится под током, соответственно:

- контакты «Выв.3-К» - «Выв.3 - НЗ» находятся в разомкнутом состоянии;
- контакты «Выв.3-К» - «Выв.3 - НО» в замкнутом состоянии.

### 1.3.5 Виды панелей защит

В пункте 1.4 «Подключение к панелям защит» приведено несколько типовых схем подключений к различным панелям защит. Все панели защит скомпонованы по видам в соответствии с таблицей (Таблица 1.10). Для каждого вида панели защит в пункте 1.4 приведены:

- краткая характеристика панели защит;
- положения переключателей блоков БРЗ и КРЗ;
- значения параметров РЗ для данного вида панелей защит;
- схемы или таблицы подключения для панелей, приведенных в столбце «Перечень наименований панелей».

Таблица 1.10 - Виды панелей защит

№ п/п	Вид панели	Перечень наименований панелей	Пункт	Примеч.
1	Релейно-контактные панели ДФЗ	ДФЗ-201, ДФЗ-503, ДФЗ-504	1.4.1	
2	Релейно-контактные панели НЗ	ЭПЗ-1643	1.4.2	
3	Полупроводниковые панели ППЗ	ПДЭ 2802, ПДЭ 2003, ЧЭАЗ: БЭМП-ДФЗ	1.4.3	1)
4	Микропроцессорные терминалы ДФЗ	ЭКРА: ШЭ2607-081 (-581, -582, -086_100, -087-300), ШЭ2710-582. Бреслер: ТЛ 2604.11, ТЛ 2704.521 («Бреслер-0401»), ТОР 300 ДФЗ	1.4.4	
5	Микропроцессорные терминалы НЗ	ЭКРА: ШЭ2607-31	1.4.5	

Примечание:

1) По требованию изготовителя панели БЭМП-ДФЗ подключаются к Приемопередатчику, включенному в режиме ППЗ.

В случае, если используемый тип панели защит отсутствует в таблице (Таблица 1.10), схема подключения разрабатывается индивидуально по ТЗ заказчика.

## 1.4 Подключение к панелям защит

### 1.4.1 Релейно-контактные панели ДФЗ

Панели защит: ДФЗ-201, ДФЗ-503, ДФЗ-504.

#### Краткая характеристика панелей защит

Дифференциально-фазные панели защит.

Используемые входы управления:

- «Пуск1» - пуск передатчика;
- «Стоп1» - останов передатчика;
- «Ман1» - аналоговая манипуляция;
- «Пуск БИ» - безынерционный пуск;
- кнопка «Пуск» - пуск передатчика.

Используемые выходы управления:

- «Вых РЗ» - ток покоя 20 мА или 10 мА.

Действия по входным сигналам.

«Пуск1», Пуск БИ», кнопка «Пуск» - передача манипулированного ВЧ сигнала РЗ при наличии сигнала аналоговой манипуляции на входе «Ман1». При отсутствии сигнала манипуляции - передача сплошного ВЧ сигнала.

«Стоп1» (Останов) - переход в режим «Работа», запрет передачи ВЧ сигнала РЗ.

Сигнал «Стоп» (Останов) имеет приоритет над сигналами «Пуск», «Пуск БИ» и кнопкой «Пуск».

Выходной сигнал:

Выходной сигнал приемника («Вых РЗ») равен сумме сигналов РЗ своего и удаленного передатчиков.

#### Положения переключателей блоков БРЗ и КРЗ

Переключатели блоков БРЗ и КРЗ должны быть установлены в соответствии с таблицами (Таблица 1.11, Таблица 1.12).

Таблица 1.11 - Положение переключателей блока БРЗ для релейно-контактных панелей ДФЗ

Группа	Поз. обозн.	Наименование	Положение	Состояние
Тип защиты	S1.4	Sel_Rps0	ON	Тип защиты – ДФЗ
	S1.3	Sel_Rps1	ON	
	S1.2	Sel_Rps2	ON	
	S1.1	Sel_Rps3	ON	
Выбор вх-вых	S2.4	Sel_In	ON	входы – Пуск1и Стоп1
	S2.3	Sel_Man	ON	вход – Ман1
	S2.2	Sel_Out	ON	выход – РЗ
	S2.1	резерв	-	
Полярность вх-вых	S3.4	Inv_Pusk	ON	Пуск – размыканием
	S3.3	Inv_Stop	OFF	Стоп – замыканием
	S3.2	Inv_Man	ON	Ман – инверсная
	S3.1	Inv_Out	OFF	Выход - прямой

Примечание 1:

S3.1 – при отсутствии ВЧ сигнала РЗ от своего или удаленного передатчика на выходе приемника «РЗ» устанавливается ток покоя 20 (10) мА.

S3.2 «Ман – инверсная»: при действии любого пуска и отсутствии сигнала аналоговой манипуляции на выходе терминала ДФЗ на ВЧ выходе передатчика формируется сигнал РЗ.

Таблица 1.12 - Положение переключателей блока КРЗ

Переключатель	Положение	Состояние
S1.1, S1.2	ON	Uвх = 24В
S2.1, S2.2	ON	
S3.1, S3.2	ON	Выход «Прм2», с внутренней нагрузкой

### Значения параметров РЗ

В Приемопередатчики должны быть установлены следующие значения параметров:

- тип защиты 0000 (ДФЗ);
- перекрытие импульсов 30°.

### Структурные схемы подключения к релейно-контактным защитам ДФЗ

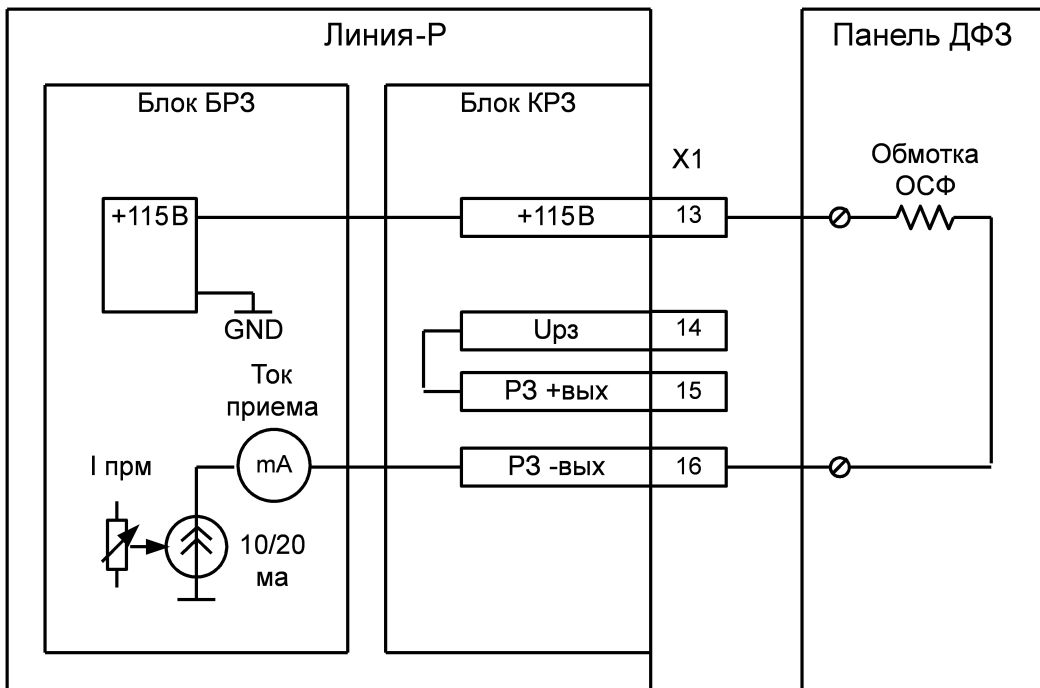
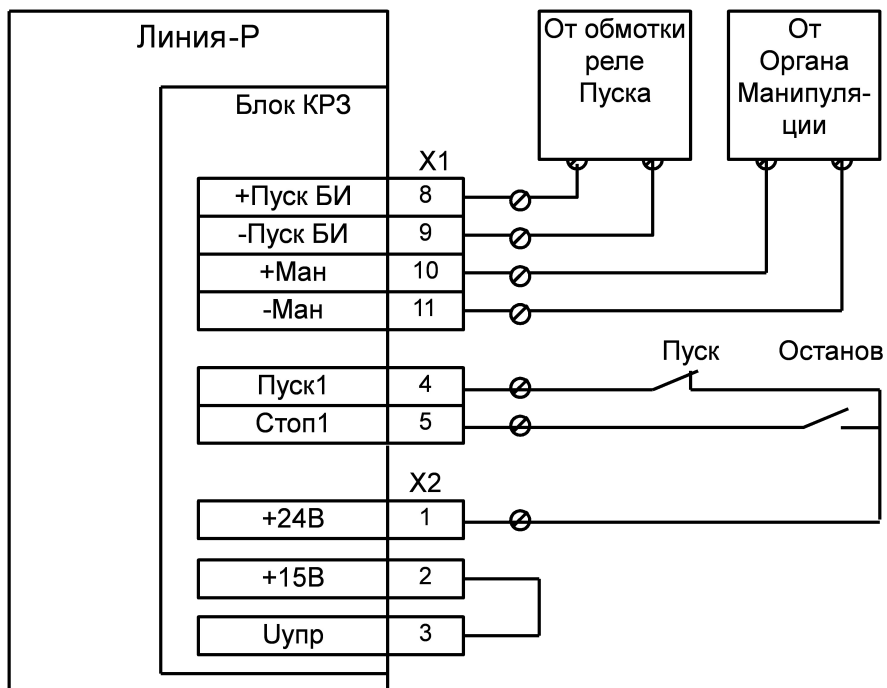


Рисунок 1.2 - Структурная схема подключения выходных сигналов для релейно-контактных защит ДФЗ



Примечание: Между контактами блока КРЗ X2:2 - X2:3 должна быть установлена перемычка.

Рисунок 1.3 - Структурная схема подключения входных сигналов для релейно-контактных защит ДФЗ



## Пример схемы подключения к панели ДФЗ-201

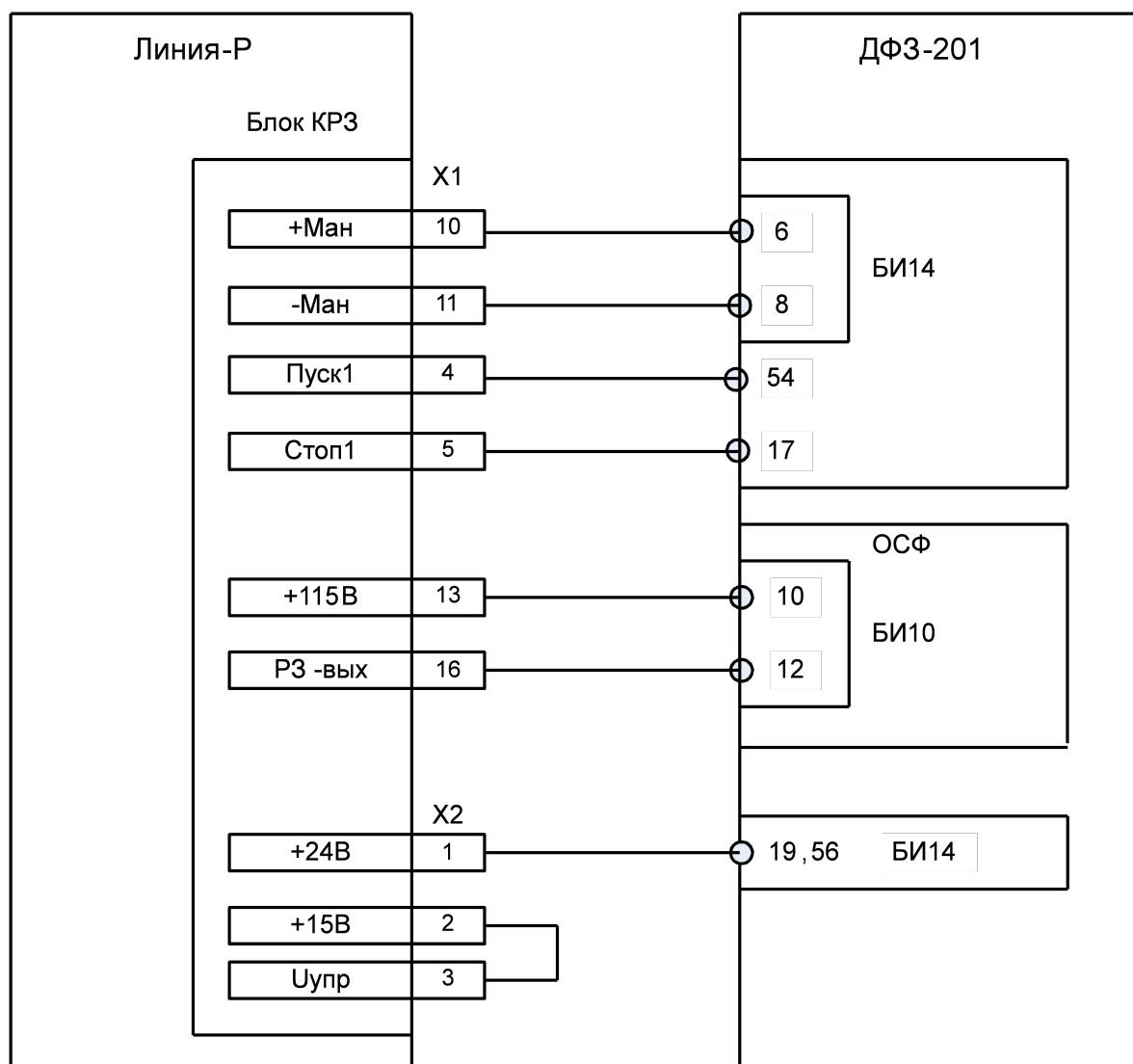


Рисунок 1.4 - Пример схемы подключения к панели ДФЗ-201

### 1.4.2 Релейно-контактные панели НЗ

Панели защит: ЭПЗ-1643.

#### Краткая характеристика панелей защит

Панели высокочастотной блокировки дистанционной защиты и направленной защиты нулевой последовательности линий.

Используемые входы управления:

- «Пуск1» - пуск передатчика;
- «Стоп1» - останов передатчика;
- кнопка «Пуск» - пуск передатчика.

Используемые выходы управления:

- «Вых РЗ» - ток покоя 0 мА, ток приема 20 мА.

Действия по входным сигналам.

«Пуск1», кнопка «Пуск» - передача ВЧ сигнала РЗ.

«Стоп1» (Останов) - переход в режим «Работа», запрет передачи ВЧ сигнала РЗ.

Сигнал «Стоп» (Останов) имеет приоритет над сигналами «Пуск», и кнопкой «Пуск».

Выходной сигнал:

Выходной сигнал приемника («Вых РЗ») равен сумме сигналов РЗ своего и удаленного передатчиков.

#### Положения переключателей блоков БРЗ и КРЗ

Переключатели блоков БРЗ и КРЗ должны быть установлены в соответствии с таблицами (Таблица 1.13, Таблица 1.14).

Таблица 1.13 - Положение переключателей блока БРЗ для релейно-контактных панелей НЗ

Группа	Поз. обозн.	Наименование	Положение	Состояние
Тип защиты	S1.4	Sel_Rps0	ON	Тип защиты – НЗ
	S1.3	Sel_Rps1	ON	
	S1.2	Sel_Rps2	OFF	
	S1.1	Sel_Rps3	ON	
Выбор вх-вых	S2.4	Sel_In	ON	входы – Пуск1и Стоп1
	S2.3	Sel_Man	ON	вход – Ман1
	S2.2	Sel_Out	ON	выход – РЗ
	S2.1	резерв	-	
Полярность вх-вых	S3.4	Inv_Pusk	OFF	Пуск – замыканием
	S3.3	Inv_Stop	OFF	Стоп – замыканием
	S3.2	Inv_Man	ON	Ман – инверсная (не исп.)
	S3.1	Inv_Out	ON	Выход - инверсный

Примечание 1:

S3.1 – при отсутствии ВЧ сигнала РЗ от своего или удаленного передатчика на выходе приемника «РЗ» устанавливается ток покоя 0 мА.

Таблица 1.14 - Положение переключателей блока КРЗ

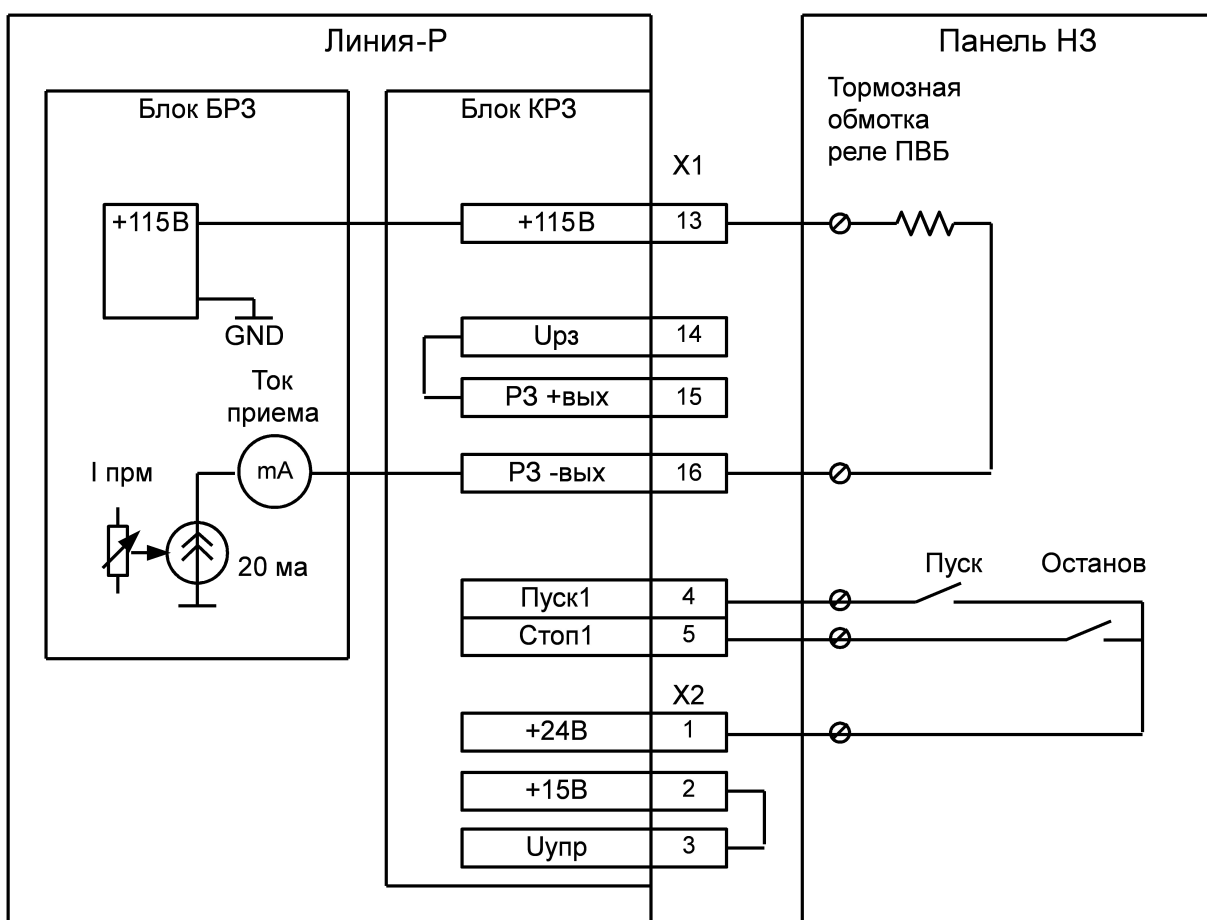
Переключатель	Положение	Состояние
S1.1, S1.2	ON	U <sub>вх</sub> = 24В
S2.1, S2.2	ON	
S3.1, S3.2	ON	Выход «Прм2», с внутренней нагрузкой

### Значения параметров РЗ

В Приемопередатчики должны быть установлены следующие значения параметров:

- тип защиты 0100 (Тип защиты НЗ).
- перекрытие импульсов 18°.

### Структурная схема подключения к релейно-контактным защитам НЗ



Примечание: Между контактами блока КРЗ X2:2 - X2:3 должна быть установлена перемычка.

Рисунок 1.5 - Структурная схема подключения входных и выходных сигналов для релейно-контактных защит НЗ

### 1.4.3 Полупроводниковые панели ППЗ

Панели защит:

ПДЭ 2802, ПДЭ 2003.

ЧЭАЗ: БЭМП-ДФЗ.

#### Краткая характеристика панелей защит ПДЭ:

Панель фильтровой направленной защиты с ВЧ блокировкой.

#### Краткая характеристика терминалов защит БЭМП-ДФЗ:

Микропроцессорные терминалы ДФЗ.

Примечание:

По требованию изготовителя панели БЭМП-ДФЗ подключаются к Приемопередатчику, включенному в режиме ППЗ.

Используемые входы управления:

- «Пуск 2» - пуск передатчика;
- «Стоп 2» - запрет АК;
- кнопка «Пуск» - формирование сигнала «Запрос» в сторону панели защит.

Используемые выходы управления:

- «Прм2» - при отсутствии ВЧ сигнала РЗ от своего или удаленного передатчика на выходе приемника устанавливается сигнал низкого логического уровня.

Действия по входным сигналам.

«Пуск 2» - включение ВЧ сигнала РЗ.

«Стоп 2» (Запрет АК) - переход в режим «Работа», запрет сигналов АК.

Кнопка «Пуск» - формирование сигналов «+Зпр» и «-Зпр».

Выходной сигнал:

Выходной сигнал приемника («Прм2») равен сумме сигналов РЗ своего и удаленного передатчиков.

#### Положения переключателей блоков БРЗ и КРЗ

Переключатели блоков БРЗ и КРЗ должны быть установлены в соответствии с таблицами (Таблица 1.15, Таблица 1.16).

Таблица 1.15 - Положение переключателей блока БРЗ для панелей ППЗ

Группа	Поз. обозн.	Наименование	Положение	Состояние
Тип защиты	S1.4	Sel_Rps0	ON	Тип защиты – ППЗ
	S1.3	Sel_Rps1	OFF	
	S1.2	Sel_Rps2	OFF	
	S1.1	Sel_Rps3	ON	
Выбор вх-вых	S2.4	Sel_In	OFF	входы – Пуск2 и Стоп2
	S2.3	Sel_Man	OFF	вход – Ман2 (не исп.)
	S2.2	Sel_Out	OFF	выход – Прм2
	S2.1	резерв	-	
Полярность	S3.4	Inv_Pusk	OFF	Пуск – замыканием (акт. «0»)
	S3.3	Inv_Stop	ON	Стоп – размыканием (акт. «1»)

ВХ-ВЫХ	S3.2	Inv_Man	ON	Ман – инверсная (не исп.)
	S3.1	Inv_Out	ON	Выход - инверсный (акт. «1»)

Примечание 1:

S3.1 – при отсутствии ВЧ сигнала РЗ от своего или удаленного передатчика на выходе приемника «Прм2» устанавливается уровень лог. «0», на выходе «РЗ» устанавливается ток покоя 0 мА.

Таблица 1.16 - Положение переключателей блока КРЗ

Переключатель	Положение	Состояние
S1.1, S1.2	ON	Uвх = 24В
S2.1, S2.2	ON	
S3.1, S3.2	ON	Выход «Прм2», с внутренней нагрузкой

### Значения параметров РЗ

В Приемопередатчики должны быть установлены следующие значения параметров:

- тип защиты 0110 (Тип защиты ППЗ).
- перекрытие импульсов 18°.

### Общее для всех панелей

При поставке приемопередатчика «Линия-Р»:

1) На разъеме X2 блока КРЗ установлена перемычка X2:2 «+15В» - X2:3 «Уупр», с помощью которой устанавливается напряжение питания для входных и выходных цепей Приемопередатчика.

2) Для обеспечения работы измерительного прибора на лицевой панели Приемопередатчика между контактами X1:13 «Уупр» и X1:16 «РЗ -вых» блока КРЗ установлен резистор номиналом 1кОм и мощностью 1 Вт.

3) При заводской настройке для измерительного прибора устанавливается ток покоя 0 мА, ток приема 15 мА.

### Схема подключения к панелям ПДЭ.

Таблица 1.17 - Схема подключения к панелям ППЗ

Линия-Р		Панель защиты	
Сигнал	Блок КРЗ	ПДЭ 2802	ПДЭ 2003
Пуск2	X2:4	A1 ХТ4:37	ХТ:14
Стоп2	X2:5	A1 ХТ4:36	ХТ:20
Прм2	X2:8	A1 ХТ4:38	ХТ:17
Общ	X2:6	A1 ХТ3:27	ХТ:16
-Зпр	X2:11	A1 ХТ4:33	ХТ:15

### Схема подключения к терминалам защит БЭМП-ДФЗ.

Таблица 1.18 - Схема подключения к БЭМП-ДФЗ

Линия-Р		Панель защиты	
Сигнал	Блок КРЗ	Цепь	Сигнал
Пуск2	X2:4	X4-5	+ Пуск ВЧ (от БЭМП)
Общ	X2:6	X4-6	- Пуск ВЧ (от БЭМП)
Стоп2 (Запрет АК)	X2:5	X4-7	+ Блокировка АК (от БЭМП)
Общ	X2:9	X4:8	- Блокировка АК (от БЭМП)
+15 В	X2:2	X4-1	+ ВЧ прием (к БЭМП)
Прм2	X2:8	X4-2	- ВЧ прием (к БЭМП)
+15 В	X2:2	X4-3	+ Пуск от кнопки (к БЭМП)
-Запрос	X2:11	X4-4	- Пуск от кнопки (к БЭМП)

Таблица 1.19 - Функциональные схемы стыковки.



Где: +15В - внутренний источник питания приемопередатчика «Линия-Р».

#### 1.4.4 Микропроцессорные терминалы ДФЗ

Панели защит:

ЭКРА: ШЭ2607-081 (-581, -582, -086-100, -087-300), ШЭ2710-582.

Бреслер: ТЛ 2604.11, ТЛ 2704.521 («Бреслер-0401»), ТОР 300 ДФЗ.

##### Краткая характеристика панелей защит

Микропроцессорные терминалы ДФЗ.

Используемые входы управления:

- «Пуск2» - пуск передатчика;
- «Ман2» - дискретная манипуляция;
- кнопка «Пуск» - формирование сигнала «Запрос» в сторону панели защит (при необходимости).

Используемые выходы управления:

- «Прм2» - при отсутствии ВЧ сигнала РЗ от своего или удаленного передатчика на выходе приемника устанавливается сигнал высокого логического уровня.

Действия по входным сигналам.

- «Пуск2», «Ман2» - передача манипулированного ВЧ сигнала РЗ при наличии сигнала дискретной манипуляции на входе «Ман2». При отсутствии сигнала манипуляции - передача сплошного ВЧ сигнала.

- Кнопка «Пуск» - формирование сигналов «+3пр» и «-3пр».

. Выходной сигнал:

- Выходной сигнал приемника («Прм2») равен сумме сигналов РЗ своего и удаленного передатчиков.

##### Положения переключателей блоков БРЗ и КРЗ

Переключатели блоков БРЗ и КРЗ должны быть установлены в соответствии с таблицами (Таблица 1.20, Таблица 1.21).

Таблица 1.20 - Положение переключателей блока БРЗ для микропроцессорных терминалов ДФЗ

Группа	Поз. обозн.	Наименование	Положение	Состояние
Тип защиты	S1.4	Sel_Rps0	ON	Тип защиты – ДФЗ
	S1.3	Sel_Rps1	ON	
	S1.2	Sel_Rps2	ON	
	S1.1	Sel_Rps3	ON	
Выбор вх-вых	S2.4	Sel_In	OFF	входы – Пуск2 и Стоп2
	S2.3	Sel_Man	OFF	вход – Ман2
	S2.2	Sel_Out	OFF	выход – Прм2
	S2.1	резерв	-	
Полярность вх-вых	S3.4	Inv_Pusk	OFF	Пуск – замыканием (акт. «0»)
	S3.3	Inv_Stop	OFF	Стоп – замыканием (акт. «0»)
	S3.2	Inv_Man	OFF	Ман – прямая

	S3.1	Inv_Out	ON	Выход - инверсный (акт. «1»)
--	------	---------	----	------------------------------

Примечание 1:

S3.1 – при отсутствии ВЧ сигнала P3 от своего или удаленного передатчика на выходе приемника «Прм2» устанавливается уровень лог. «0», на выходе «P3» устанавливается ток покоя 0 мА.

Таблица 1.21 - Положение переключателей блока КРЗ

Переключатель	Положение	Состояние
S1.1, S1.2	ON	Uвх = 24В
S2.1, S2.2	ON	
S3.1, S3.2	ON	Выход «Прм2», с внутренней нагрузкой

### Значения параметров P3

В Приемопередатчики должны быть установлены следующие значения параметров:

- тип защиты 0000 (Тип защиты ДФЗ).
- перекрытие импульсов 18°.

### Схемы подключения к панелям ЭКРА.

При поставке приемопередатчика «Линия-Р»:

1) На разъеме X2 блока КРЗ установлена перемычка X2:2 «+15В» - X2:3 «Уупр», с помощью которой устанавливается напряжение питания для входных и выходных цепей Приемопередатчика.

2) Для обеспечения работы измерительного прибора на лицевой панели Приемопередатчика между контактами X1:13 «Уупр» и X1:16 «P3 -вых» блока КРЗ установлен резистор номиналом 1кОм и мощностью 1 Вт.

3) При заводской настройке для измерительного прибора устанавливается ток покоя 0 мА, ток приема 15 мА.

Таблица 1.22 - Схема подключения сигнальных цепей к ШЭ2607-081 (-581, -582, -086-100, -087-300), ШЭ2710-582.

Линия-Р		Панель защиты	
Сигнал	Блок КРЗ	Цепь	Сигнал
Выв защ.	X1:1	Адрес 5	Неисправность ПП
	X1:2	Адрес 6	
Пуск2	X2:4	Адрес 13	Запрет АК (от терминала)
Общ	X2:6	Адрес 14	Запрет АК (от терминала)
Ман2	X2:7	Адрес 11	Пуск ВЧ (от терминала)
Общ	X2:9	Адрес 12	Пуск ВЧ (от терминала)
Прм2	X2:8	Адрес 4	Вход ПРМ (к терминалу)
+15 В	X2:2	Адрес 3	Вход ПРМ (к терминалу)
Осц ПРМ	X2:13	Адрес 21	Регистрация тока приемника
	X2:14	Адрес 22	
Осц ПРД	X2:15	Адрес 23	Регистрация тока передатчика
	X2:16	Адрес 24	



Таблица 1.23 - Схема подключения сигнала «Запрос» к ШЭ2607-086-100, ШЭ2710-582.

Линия-Р		Панель защиты	
Сигнал	Блок КРЗ	Цепь	Сигнал
+15 В	X2:2	Адрес 7	Запрос пуска (к терминалу)
-Запрос	X2:11	Адрес 8	Запрос пуска (к терминалу)

Таблица 1.24 - Схема подключения цепей питания и сигнализации к ШЭ2607-086-100.

Линия-Р		Панель защиты	
Питание	Блок ФП	Цепь	Сигнал
+БАТ	X1:1	Адрес 17	+БАТ
-БАТ	X1:6	Адрес 18	-БАТ
Сигнализация	Блок БСИ		
Неиспр	X1:1	Адрес 5	Неисправность ПП
Предупр	X1:3		
Неиспр	X1:2	Адрес 6	Неисправность ПП
Предупр	X1:4		

При использовании приемопередатчика «Линия-Р» совместно с терминалами производства НПП «ЭКРА» отсутствует необходимость в использовании дополнительного источника питания Е4 типа П1500 в терминале защиты.

### Схемы подключения к панелям Бреслер.

При поставке приемопередатчика «Линия-Р»:

1) На разъеме Х2 блока КРЗ установлена перемычка Х2:2 «+15В» - Х2:3 «Уупр», с помощью которой устанавливается напряжение питания для входных и выходных цепей Приемопередатчика.

2) Для обеспечения работы измерительного прибора на лицевой панели Приемопередатчика между контактами Х1:13 «Уупр» и Х1:16 «РЗ -вых» блока КРЗ установлен резистор номиналом 1кОм и мощностью 1 Вт.

3) При заводской настройке для измерительного прибора устанавливается ток покоя 0 мА, ток приема 15 мА.

Таблица 1.25 - Схема подключения сигнальных цепей к ТЛ 2604.11, ТЛ 2704.521 («Бреслер-0401»).

Линия-Р		Панель защиты	
Сигнал	Блок КРЗ	Цепь	Сигнал
Пуск2	Х2:4	ХТ7:4	Запрет АК
Общ	Х2:12	ХТ7:3	
Ман2	Х2:7	ХТ7:1	Манипуляция
Общ	Х2:6	ХТ7:2	
Прм2	Х2:8	ХТ5:1	ВЧ – прием
Общ	Х2:9	ХТ5:2	

Таблица 1.26 - Схема подключения цепей сигнализации к ТЛ 2704.521 («Бреслер-0401»).

Линия-Р		Панель защиты		
Сигнал	Блок КРЗ	Цепь терминала	Цепь шкафа	Сигнал
Выв. защ.	Х1:1	ХТ5:3		Неисправность ВЧ
	Х1:2		01х32	

Таблица 1.27 - Схема подключения к «ТОР 300 ДФЗ».

Линия-Р		Панель защиты	
Сигнал	Блок КРЗ	Цепь	Сигнал
Пуск2	Х2:4	ХТ5:1	Запрет АК
Общ	Х2:12	ХТ5:2	
Ман2	Х2:7	ХТ5:4	Манипуляция
Общ	Х2:6	ХТ5:3	
Прм2	Х2:8	ХТ5:5	ВЧ – прием
Общ	Х2:9	ХТ5:6	

### 1.4.5 Микропроцессорные терминалы НЗ

Панели защит: ЭКРА: ШЭ2607-31.

#### Краткая характеристика панелей защит

Панель фильтровой направленной защиты с ВЧ блокировкой.

Используемые входы управления:

- «Пуск 2» - пуск передатчика;
- «Стоп 2» - запрет АК;
- кнопка «Пуск» - формирование сигнала «Запрос» в сторону панели защит.

Используемые выходы управления:

- «Прм2» - при отсутствии ВЧ сигнала РЗ от своего или удаленного передатчика на выходе приемника устанавливается сигнал низкого логического уровня.

Действия по входным сигналам.

«Пуск 2» - включение ВЧ сигнала РЗ.

«Стоп 2» (Запрет АК) - переход в режим «Работа», запрет сигналов АК.

Кнопка «Пуск» - формирование сигналов «+3пр» и «-3пр».

Выходной сигнал:

Выходной сигнал приемника («Прм2») равен сумме сигналов РЗ своего и удаленного передатчиков.

#### Положения переключателей блоков БРЗ и КРЗ

Переключатели блоков БРЗ и КРЗ должны быть установлены в соответствии с таблицами (Таблица 1.28, Таблица 1.29).

Таблица 1.28 - Положение переключателей блока БРЗ для микропроцессорных терминалов НЗ

Группа	Поз. обозн.	Наименование	Положение	Состояние
Тип защиты	S1.4	Sel_Rps0	ON	Тип защиты – ППЗ
	S1.3	Sel_Rps1	OFF	
	S1.2	Sel_Rps2	OFF	
	S1.1	Sel_Rps3	ON	
Выбор вх-вых	S2.4	Sel_In	OFF	входы – Пуск2 и Стоп2
	S2.3	Sel_Man	OFF	вход – Ман2 (не исп.)
	S2.2	Sel_Out	OFF	выход – Прм2
	S2.1	резерв	-	
Полярность вх-вых	S3.4	Inv_Pusk	OFF	Пуск – замыканием (акт. «0»)
	S3.3	Inv_Stop	OFF	Стоп – замыканием (акт. «0»)
	S3.2	Inv_Man	OFF	Ман – прямая (не исп.)
	S3.1	Inv_Out	ON	Выход - инверсный (акт. «1»)

Примечание 1: S3.1 – при отсутствии ВЧ сигнала РЗ от своего или удаленного передатчика на выходе приемника «Прм2» устанавливается уровень лог. «0», на выходе «РЗ» устанавливается ток покоя 0 мА.

Таблица 1.29 - Положение переключателей блока КРЗ

Переключатель	Положение	Состояние
S1.1, S1.2	ON	Uвх = 24В
S2.1, S2.2	ON	
S3.1, S3.2	ON	Выход «Прм2», с внутренней нагрузкой

### Значения параметров РЗ

В Приемопередатчики должны быть установлены следующие значения параметров:

- тип защиты 0110 (Тип защиты ППЗ).
- перекрытие импульсов 18°.

Таблица 1.30 - Схема подключения к панели ШЭ2607-031

Линия-Р		ШЭ2607-031	
Сигнал	Блок КРЗ	Цепь	Сигнал
Выв защ.	X1:1	Адрес 5	Неисправность ПП
	X1:2	Адрес 6	
Пуск2	X2:4	Адрес 11	Пуск ВЧ (от терминала)
Общ	X2:9	Адрес 12	Пуск ВЧ (от терминала)
Стоп2	X2:5	Адрес 13	Запрет АК (от терминала)
Общ	X2:6	Адрес 14	Запрет АК (от терминала)
Прм2	X2:8	Адрес 4	Вход ПРМ (к терминалу)
-Запрос	X2:11	Адрес 8	Запрос пуска (к терминалу)
+15 В	X2:2	Адрес 3	Вход ПРМ (к терминалу)
		Адрес 7	Запрос пуска (к терминалу)
Осц ПРМ	X2:13	Адрес 21	Регистрация тока приемника
	X2:14	Адрес 22	
Осц ПРД	X2:15	Адрес 23	Регистрация тока передатчика
	X2:16	Адрес 24	

Примечание:

При поставке приемопередатчика «Линия-Р»:

1) На разъеме X2 блока КРЗ установлена перемычка X2:2 «+15В» - X2:3 «Уупр», с помощью которой устанавливается напряжение питания для входных и выходных цепей Приемопередатчика.

2) Для обеспечения работы измерительного прибора на лицевой панели Приемопередатчика между контактами X1:13 «Уупр» и X1:16 «РЗ -вых» блока КРЗ установлен резистор номиналом 1кОм и мощностью 1 Вт.

3) При заводской настройке для измерительного прибора устанавливается ток покоя 0 мА, ток приема 15 мА.

## 2 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

### 2.1 Общие положения

Техническое обслуживание Приемопередатчика должно соответствовать требованиям «Правил технического обслуживания устройств релейной защиты, электроавтоматики, дистанционного управления и сигнализации электростанций и подстанций 11-750 кВ» РД 153-34.0-35.617 издание 3–е, переработанное и дополненное.

Для Приемопередатчика устанавливаются следующие виды планового технического обслуживания:

- проверка при новом включении (наладка);
- первый профилактический контроль;
- профилактический контроль;
- профилактическое восстановление (ремонт);
- тестовый контроль;
- опробование;
- технический осмотр.

Кроме того, в процессе эксплуатации могут проводиться следующие виды внепланового технического обслуживания:

- внеочередная проверка;
- послеаварийная проверка.

Тестовый контроль Приемопередатчика должен проводиться не реже одного раза в 12 месяцев.

Для Приемопередатчика должна предусматриваться тренировка перед первым включением в эксплуатацию. Тренировка заключается в подаче на устройство на 3-5 суток оперативного тока и при возможности рабочих токов и напряжений; устройство при этом должно быть включено с действием на сигнал.

### 2.2 Периодичность технического обслуживания

Техническими условиями на Приемопередатчик средний полный срок службы установлен равным 20 годам.

По количеству лет в эксплуатации устанавливаются следующие виды технического обслуживания (ТО).

Таблица 2.31 - Виды ТО

Кол-во лет в эксплуатации	0	1	3	5	10	15	20
Вид ТО	Н	К1	К	В	К	В	К

где:

Н – проверка (наладка при новом включении);

К1 – первый профилактический контроль;

К – профилактический контроль;

В – профилактическое восстановление.

При частичном изменении схем или реконструкции Приемопередатчика, при восстановлении цепей, нарушенных в связи с ремонтом другого оборудования, при необходимости изменения уставок или алгоритмов работы проводятся внеочередные проверки (ВП).

Послеаварийные проверки (ПП) проводятся для выяснения причин отказов функционирования или неясных действий Приемопередатчика.

Первый профилактический контроль Приемопередатчика должен проводиться через 10-15 месяцев после включения устройства в эксплуатацию.

Периодически должны проводиться внешние осмотры Приемопередатчика и вторичных цепей. Периодичность внешних осмотров - не реже двух раз в год.

Необходимость и периодичность проведения опробований Приемопередатчика определяются местными условиями и утверждаются решением главного инженера предприятия.

### 2.3 Объемы работ при техническом обслуживании

Объемы работ при техническом обслуживании показаны в таблице (Таблица 2.32).

Таблица 2.32 - Объемы работ при техническом обслуживании

Вид ТО	Объем проверок	Номер пункта методов проверки
Н, К1, В, К	Внешний осмотр	2.4.1
В	Внутренний осмотр	2.4.2
Н, В	Проверка электрической прочности изоляции независимых цепей по отношению к корпусу	2.4.3
Н, К1, В, К	Проверка сопротивления изоляции независимых цепей по отношению к корпусу	2.4.3
Н	Установка параметров и переключателей в соответствии с заданной конфигурацией	2.4.4
К1, В	Проверка параметров в соответствии с заданной конфигурацией	2.4.5
Н	Настройка уровня выходного сигнала	2.4.6
К1, В	Проверка уровня выходного сигнала	2.4.7
Н	Настройка чувствительности (запаса по затуханию)	2.4.8
К1, В	Проверка чувствительности	2.4.9
Н, В	Проверка входных цепей сигналов РЗ	2.4.10
Н, В	Проверка выходных цепей сигналов РЗ	2.4.11
Н, К1, В, К	Проверка функций контроля канала.	2.4.12
Н, К1, В, К	Проверка срабатывания предупредительной и аварийной сигнализации	2.4.13
Н, К1, В, К	Проверка канала служебной связи	2.4.14
ВП, ПП	Проверка затухания несогласованности	2.4.15

## 2.4 Методы проверок

### 2.4.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяется отсутствие внешних следов ударов, потеков воды, в том числе высохших, отсутствие налета окислов на металлических поверхностях, отсутствие запыленности, осмотр разъемов входных и выходных сигналов в части состояния их контактных поверхностей, осмотр элементов управления на отсутствие механических повреждений.

### 2.4.2 Внутренний осмотр

При внутреннем осмотре производится: чистка от пыли; осмотр элементов цепей и дорожек с точки зрения наличия следов перегревов, ослабления паяных соединений из-за появления трещин, наличия окисления; контроль сочленения разъемов и механического крепления элементов, затяжка винтовых соединений.

### 2.4.3 Проверка электрической прочности и сопротивления изоляции

Проверка электрической прочности и сопротивления изоляции производится для цепей, указанных в таблицах (Таблица 2.33 и Таблица 2.34).

Таблица 2.33 – Цепи питания, сигнализации и входных-выходных сигналов с напряжением более 60 В

Группа цепей	Место измерения		
	Блок, разъем	Маркировка	Цепь
Цепи питания	ФП-Х1	+БАТ	Плюс батареи
		-БАТ	Минус батареи
Цепи сигнализации	БСИ-Х1	Неиспр 2	Сигнализация неисправности
		Предупр	Предупредительная сигнализация
	КРЗ-Х1	Выв 3-НО, Выв 3-К, Выв 3-НЗ	Сигнал «Вывод Защиты»
Входы-выходы сигналов РЗ	КРЗ-Х1	±Пуск БИ	Безынерционный пуск
		±Ман	Манипуляция (аналоговая)
		Пуск1, Стоп1,	Пуск, Останов
		+115В, Урз, РЗ ±вых	Выходы для релейно-контактных защит

Таблица 2.34 – Цепи входных-выходных сигналов с напряжением менее 60 В

Группа цепей	Место измерения		
	Блок, разъем	Маркировка	Цепь
Входы-выходы сигналов РЗ	КРЗ-Х2	+24В, +15В, Уупр, Общ	Цепи источников питания
		Пуск2, Стоп2	Пуск, Останов
		Ман2	Манипуляция (дискретная)
		Прм2	Выход для полупроводниковых и микропроцессорных защит
		±Запрос	Запрос Пуска
		±Осц ПРМ, ±Осц ПРД	Сигналы осциллографирования
Интерфейс для связи с АСУ-ТП	БСИ-Х1	±Лок сеть	Интерфейс для связи с АСУ-ТП

Перед проведением измерений должны быть отключены:

- от клемм блока ФП провода, подводящие напряжение  $\pm 220$  В;
- от блоков все цепи, связанные с батареей.

Проверка производится последовательно между группами проверяемых цепей и корпусом.

Для сокращения времени на техническое обслуживание и наладку испытания электрической прочности и измерения сопротивления изоляции рекомендуется проводить совместно.

При проверке прочности изоляции цепи Приемопередатчика испытываются:

- для цепей, указанных в таблице (Таблица 2 .33) переменным напряжением 2500 В (эфф.) в течение 1 минуты;
- для цепей, указанных в таблице (Таблица 2 .34) переменным напряжением 500 В (эфф.) в течение 1 минуты.

Проверка сопротивления изоляции производится мегомметром на 1000 В, сопротивление изоляции должно быть не менее:

- 100 МОм – в нормальных климатических условиях;
- 5 МОм - при температуре плюс 40 °С;
- 4 МОм - при относительной влажности 80 % при температуре плюс 25 °С.

Приемопередатчик считается выдержавшим испытание, если:

- после проверки он сохраняет свою работоспособность;
- в процессе проверки прочности изоляции не наблюдались ее пробои;
- сопротивление изоляции испытываемых цепей относительно корпуса соответствовало значениям, указанным выше.



#### 2.4.4 Установка параметров и переключателей

Установку требуемых значений параметров следует проводить при выведенном Приемопередатчике в соответствии с PE2.158.078 РЭ1.

После установки, значения параметров заносятся в Паспорт Приемопередатчика или протокол проведения пусконаладочных работ.

Перечень параметров, которые требуется устанавливать, приведен ниже.

##### Общие параметры:

###### 1) Частота.

Номинальная (средняя) частота ВЧ канала. Может принимать значение в диапазоне (16... 999) с шагом 1 кГц.

Устанавливается на предприятии-изготовителе в соответствии с картой заказа.

При изменении частоты ВЧ канала может быть изменено в условиях эксплуатации.

Важно, чтобы значение параметра соответствовало частоте настройки блока ЛФ и частоте, установленной с помощью переключателей блока БЦО (см. п.1.3.3).

###### 2) Номер аппарата (1, 2 или 3).

Условный номер аппарата. В зависимости от типа линии может принимать значение 1 или 2 (для 2-х концевых линий) или 1, 2, 3 (для 3-х концевых линий). При работе на разнесенных частотах, в зависимости от номера аппарата определяются частоты передачи и приема сигналов РЗ. Для правильной работы системы АК номера аппаратов на разных концах линии должны отличаться друг от друга.

Устанавливается на предприятии-изготовителе. При необходимости, номер аппарата может быть изменен в условиях эксплуатации. При этом, важно, чтобы значение установленного параметра соответствовало номеру, установленному переключателями блока БЦО (см. п.1.3.3).

###### 3) Тип удаленного аппарата.

Тип аппарата, установленного на удаленном конце линии. Выбирается из выпадающего в меню списка.

Устанавливается на предприятии-изготовителе в соответствии с картой заказа.

Правильно установленное значение параметра обеспечивает совместимость по сигналам автоконтроля. При изменении типа удаленного аппарата значение параметра может быть изменено в условиях эксплуатации.

###### 4) Порог предупр. по КЧ.

Значение запаса по затуханию в дБ, определенное системой автоконтроля, при котором включается предупредительная сигнализация.

Может изменяться в диапазоне (0.. 22) дБ.

Рекомендуемое значение, которое устанавливается на предприятии-изготовителе 10 дБ.

При необходимости может быть изменено в условиях эксплуатации.

###### 5) Синхронизация часов.

Включение /выключение внешней синхронизации часов.

Может принимать значения «вкл» и «выкл».

Должен быть установлен в значение «выкл».

б) Сетевой адрес.

Используется только при работе с АСУ-ТП.

Может принимать значение в диапазоне (00.. 99).

При заводской настройке установлен в значение 00.

### **Параметры РЗ:**

1) Тип защиты.

Условное обозначение вида используемой панели защит.

Устанавливается в диапазоне (0000.. 1111).

Устанавливается на предприятии изготовителе в соответствии с картой заказа.

При изменении вида панели защит может быть изменено в условиях эксплуатации.

Значение параметра должно соответствовать положению переключателя «Тип защиты» в блоке БРЗ.

Значение параметра и положение переключателя «Тип защиты» для некоторых распространенных видов панелей защит приведено в п.1.4.

2) Тип линии.

Значение параметра выбирается из списка:

- 2-х концевая линия с совмещенными частотами передачи и приема;

- 2-х концевая линия с разнесенными частотами передачи и приема;

- 3-х концевая линия с разнесенными частотами передачи и приема.

Устанавливается на предприятии-изготовителе в соответствии с картой заказа. При необходимости, значение параметра может быть изменено в условиях эксплуатации. При этом, важно, чтобы значение установленного параметра соответствовало типу линии, установленному переключателями блока БЦО (см. п.1.3.3).

3) Допустимое время без манипуляции.

Устанавливается в диапазоне (00.. 99) часов с шагом 1 час.

Используется при работе с релейно-контактными панелями ДФЗ для контроля наличия входного напряжения аналоговой манипуляции. При отсутствии сигнала манипуляции более установленного значения времени включается предупредительная сигнализация.

При установке значения параметра в 00 час контроль отключается.

4) Компенсация задержки распространения сигнала по линии.

Устанавливается в диапазоне (0...18) °, с шагом 2°, где 2° соответствуют 33,3 км.

Устанавливается для панелей ДФЗ в зависимости от длины линии.

5) Перекрытие импульсов.

Величина перекрытия ВЧ импульсов на стороне приема.

Устанавливается для панелей ДФЗ в диапазоне (18.. 54) °, с шагом 2°.

Рекомендуемое значение параметра для некоторых распространенных видов панелей защит приведено в п.1.4.

При необходимости, значение параметра может быть изменено в условиях эксплуатации для коррекции фазной характеристики панелей защит.

### 2.4.5 Проверка установленных параметров

Проверка проводится на соответствие установленных в Приемопередатчике параметров, занесенным в паспорт или протокол.

Проверку установленных значений параметров следует проводить в соответствии с PE2.158.078 PЭ1.

### 2.4.6 Настройка уровня выходного сигнала

Уровень выходного ВЧ сигнала P3 должен иметь значения, приведенные в таблице (Таблица 2.35)

Таблица 2.35 – Уровни выходного ВЧ сигнала P3

	Диапазон частот, Гц	Номинальный уровень ВЧ сигнала P3		Номинальная выходная мощность (пиковая мощность огибающей)
		Амплитуда, В	Действующее значение, В	
1	16 - 399	48 - 52	33,5 - 36,5	41,7 - 42,5
2	400 - 599	38 - 42	26,5 - 29,5	39,7 - 40,6
3	600 - 999	33 - 37	23 - 26	38,5 - 39,5

Рекомендуемые значения для настройки:

(16 - 399) Гц 35 В действующего значения.

(400 - 599) Гц 28 В действующего значения.

(600 - 999) Гц 25 В действующего значения.

Общая последовательность настройки уровня выходного ВЧ сигнала P3:

- проверка уровня выходного сигнала на внутренней нагрузке;
- проверка и, при необходимости, коррекция работы схемы измерителя выходного напряжения ( $U_{\text{вых}}$ ) и тока ( $I_{\text{вых}}$ );
- проверка уровня выходного сигнала при работе на линию;
- настройка (при необходимости) уровня выходного сигнала при работе на линию.

Проверка уровня выходного сигнала P3 на внутренней нагрузке проводится следующим образом:

- по показаниям дисплея, расположенного на лицевой панели блока БМУ, убедиться, что приемопередатчик находится в исходном состоянии, а сигналы от панели защит отсутствуют (состояние «Введен - Контроль»)
- перевести положение переключателя, расположенного на лицевой панели блока ЛФ, в положение «Нагрузка» (тем самым подключить к выходу блока ЛФ внутреннюю нагрузку 75 Ом);
- подключить к клеммам «Измерение» блока ЛФ ВЧ вольтметр или осциллограф;
- нажать кнопку «Пуск» расположенную на лицевой панели блока БРЗ;
- по показаниям дисплея, расположенного на лицевой панели блока БМУ, убедиться, что приемопередатчик перешел в режим формирования ВЧ сигнала P3 (состояние «Введен - Пуск»);
- измерить уровень выходного сигнала P3;

- сравнить показания измерительного прибора с показаниями измерителя дисплея, расположенного на лицевой панели блока БМУ (измеритель находится в правом верхнем углу дисплея);
- при необходимости, произвести коррекцию показаний измерителя в соответствии с РЕ2.158.078 РЭ1;
- отжать кнопку «Пуск».

Проверка уровня выходного сигнала РЗ на линии производится следующим образом:

- произвести действия по проверке уровня выходного сигнала РЗ на внутренней нагрузке;
- перевести положение переключателя, расположенного на лицевой панели блока ЛФ, в положение «Линия»;
- нажать кнопку «Пуск» расположенную на лицевой панели блока БРЗ;
- по показаниям измерителя дисплея оценить уровень выходного сигнала РЗ при работе на линию.

Коррекция уровня выходного сигнала РЗ (при необходимости) проводится с помощью регулировочного резистора «Увых» шлиц которого выведен на лицевую панель блока БПУ-ИМ. Резистор многооборотный. При вращении по часовой стрелке уровень выходного сигнала увеличивается, против - уменьшается.

Примечание: Показания измерителя дисплея блока БМУ достаточно инерционны. Следует это учесть при регулировке.

Работа на пониженной мощности.

В случае, если затухание линии имеет небольшую величину, а на удаленном конце линии установлен аппарат другого типа, допускается работа на пониженной мощности.

Установка необходимого уровня ВЧ сигнала РЗ при этом производится в последовательности описанной выше. Т.е. сначала регулировка уровня на внутренней нагрузке, затем коррекция измерителя и т.д.

Уровень выходного сигнала РЗ должен составлять не менее чем половину от номинального значения, указанного в таблице (Таблица 2 .35). Иначе может произойти ложное срабатывание схемы контроля уровня выходного сигнала.

#### **2.4.7 Проверка уровня выходного сигнала**

Проверка уровня выходного сигнала РЗ проводится в последовательности, описанной в п.2.4.6.

При проверке уровня выходного сигнала РЗ также проверяется работа измерителя приемопередатчика.

#### **2.4.8 Настройка уровня порога чувствительности (запаса по затуханию)**

Чувствительность должна устанавливаться, исходя из заданного в проекте запаса по перекрываемому затуханию и расчётного уровня помех.

Настройка необходимого запаса по затуханию для сигнала РЗ удаленного приемопередатчика проводится следующим образом:

- по показаниям дисплея, расположенного на лицевой панели блока БМУ, убедиться, что приемопередатчик находится в исходном состоянии, а сигналы от панели защит отсутствуют (состояние «Введен - Контроль»)

- убедиться, что показания измерителя Pз при незапущенном удаленном приемопередатчике меньше, чем минус 3 дБ. Измеритель Pз показывает текущее значение входного сигнала Pз относительно установленного порога чувствительности в дБ. Измеритель Pз находится в правой части дисплея, расположенного на лицевой панели блока БМУ.

- перевести удаленный приемопередатчик в режим передачи сигнала Pз;
- вращая шлиц регулировочного резистора, расположенного на лицевой панели блока БЦО, установить необходимое значение запаса по затуханию по сигналу Pз;
- перевести удаленный приемопередатчик в режим приема сигнала Pз;
- убедиться, что показания измерителя Pз при незапущенном удаленном приемопередатчике меньше, чем минус 3 дБ.

Рекомендуемое значение запаса по затуханию

$$Pз = (20 \pm 1) \text{ дБ}$$

Резистор регулировки уровня порога чувствительности многооборотный. При вращении шлица регулировочного резистора по часовой стрелке уровень порога чувствительности увеличивается, т.е. значение запаса по затуханию снижается. При вращении шлица резистора против часовой стрелки уровень порога чувствительности снижается, соответственно, запас по затуханию увеличивается.

Примечание: Показания измерителя дисплея блока БМУ достаточно инерционны. Следует это учесть при регулировке.

При малом затухании линии рекомендуется использовать входной аттенюатор, расположенный на плате блока БЦО. Переключатели аттенюатора («0 - минус 12 - минус 24 дБ») расположены в нижней части платы блока БЦО. Извлечение блока БЦО из каркаса и установка в каркас производятся только при выключенном питании приемопередатчика.

При необходимости, проводится измерение значения установленного уровня порога чувствительности.

Измерение уровня порога чувствительности проводят по схеме, приведенной на рисунке (Error: Reference source not found). Номинал резистора R1 должен быть равен 75 Ом. Значение напряжения U1 измеряется милливольтметром с высокоомным входом (не менее 1 МОм). На выходе генератора сигналов (ГСВЧ) устанавливается синусоидальный измерительный сигнал.

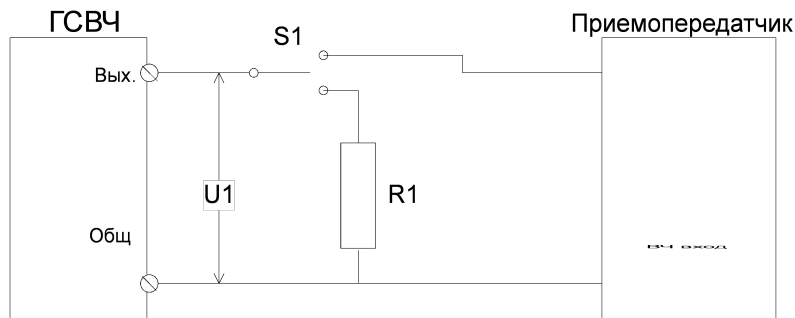


Рисунок 2.6 - Схема измерения уровня порога чувствительности

Измерение уровня установленного порога чувствительности проводится в следующей последовательности:

- включить Приемопередатчик в режиме приема ВЧ сигналов;
- установить на выходе генератора сигнал частотой, соответствующей номинальной (средней) частоте ВЧ канала;
- подключить выход ГСВЧ к ВЧ входу Приемопередатчика;
- становить на выходе ГСВЧ сигнал такого уровня, чтобы показания измерителя Рз были равны 6 дБ;
- подключить к выходу ГСВЧ резистор R1 и измерить уровень сигнала на выходе генератора (U1);

Уровень установленного порога чувствительности равен

$$U_{\text{ч}} = U1/2.$$

#### 2.4.9 Проверка уровня порога чувствительности

Проверку установленного уровня порога чувствительности (запаса по затуханию) проводят на соответствие текущего запаса по затуханию, установленному в п.2.4.8.

Проверку уровня порога чувствительности проводят в следующей последовательности:

- по показаниям дисплея, расположенного на лицевой панели блока БМУ, убедиться, что приемопередатчик находится в исходном состоянии, а сигналы от панели защит отсутствуют (состояние «Введен - Контроль»)
- убедиться, что показания измерителя Рз при незапущенном удаленном приемопередатчике меньше, чем минус 3 дБ. Измеритель Рз показывает текущее значение входного сигнала РЗ относительно установленного порога чувствительности в дБ. Измеритель Рз находится в правой части дисплея, расположенного на лицевой панели блока БМУ.
- перевести удаленный приемопередатчик в режим передачи сигнала РЗ;
- убедиться, что показания измерителя Рз соответствуют значению установленному в п.2.4.8.

При необходимости, проводится измерение значения установленного уровня порога чувствительности.

Измерение уровня порога чувствительности проводят по схеме и методике, приведенной в п.2.4.8.

#### 2.4.10 Проверка входных цепей сигналов РЗ

Проверка входных цепей сигналов РЗ производится в режиме «Введен» путем подачи управляющих воздействий на входные контакты блока КРЗ с одновременным контролем уровня выходного ВЧ-сигнала, состояния индикаторов блока БРЗ, и сообщений, формируемых на дисплее блока БМУ.

При проверке контролируются только те цепи, которые используются при данном подключении.

При использовании входных сигналов «Ман1» и «Пуск БИ» производится проверка диапазона регулировки и установка требуемого значения порога срабатывания.

При проведении проверки должна осуществляться проверка регистрации в памяти моментов передачи сигналов РЗ.

При проведении проверки, одновременно должны проверяться цепи выхода приёмника на противоположном конце канала (2.4.11).

#### 2.4.11 Проверка выходных цепей сигналов РЗ

Проверка выходных цепей сигналов РЗ производится в режиме «Введен» путем подачи управляющих воздействий на входные контакты блока КРЗ и формирования ВЧ сигнала РЗ с удаленного передатчика. Одновременно контролируется форма и уровень выходного сигнала, состояния индикаторов блока БРЗ, и сообщений, формируемых на дисплее блока БМУ.

При проверке контролируются только те цепи, которые используются при данном подключении.

При использовании выходного сигнала «Вых. РЗ» производится проверка диапазона регулировки и установка требуемого значения тока выхода.

При проведении проверки должна осуществляться проверка регистрации в памяти моментов передачи и приема сигналов РЗ.

#### 2.4.12 Проверка функций контроля канала (автоконтроля)

Проверка выполнения функций автоконтроля при снижении уровня сигнала на приеме.

1) Установить значение параметра «Уровень КЧ на приеме для срабатывания предупредительной сигнализации» таким, чтобы его значение было больше (или равно), чем текущий запас по затуханию для сигнала КЧ (Рк).

2) Включить Приёмопередатчики в режим «Введен».

3) Убедиться, что по истечении необходимого времени свой Приёмопередатчик перешел в режим «Предупр» по снижению уровня сигнала на приеме. При этом:

- включилось реле «Предупр» (выходные контакты находятся в замкнутом состоянии);

- на лицевой панели блока БМУ включился светодиод «Предупр».

Включение предупредительной сигнализации должно происходить по истечении времени, необходимого для вызова трех циклов автоконтроля.

4) Проконтролировать журнал событий зафиксированных в памяти Приёмопередатчика.

5) Восстановить исходное значение параметра «Уровень КЧ на приеме для срабатывания предупредительной сигнализации».

Проверка выполнения функций автоконтроля при пропадании сигнала на приеме.

- 1) Включить Приемопередатчики в режим «Введен».
- 2) Выключить удаленный Приемопередатчик.
- 3) Убедиться, что по истечении необходимого времени свой Приемопередатчик перешел в режим «Неиспр» по отсутствию сигнала на приеме. При этом:

- включилось реле «Неиспр»;
- включилось реле «Выв Защ»;
- на лицевой панели блока БМУ включился светодиод «Неиспр».

Переключение в режим «Неиспр» должно происходить по истечению времени, необходимого для вызова трех циклов автоконтроля.

- 4) Включить удаленный Приемопередатчик в режиме «Введен».

Убедиться, что при этом свой Приемопередатчик остался в состоянии «Неиспр».

- 5) Произвести действия по сбросу сигнализации и вводу канала в действие.

Убедиться, что на своем Приемопередатчике восстановился нормальный режим работы.

При этом:

- выключилось реле «Неиспр»;
- включилось реле «Выв Защ»;
- на лицевой панели блока БМУ выключился светодиод «Неиспр».

- 6) Проконтролировать журнал событий, зафиксированных в памяти Приемопередатчика.

#### **2.4.13 Проверка срабатывания предупредительной и аварийной сигнализации**

Проверка цепей сигнализации проводится в последовательности и по методам, описанным ниже.

При проведении проверок должна осуществляться проверка регистрации в памяти событий неисправности и предупреждения.

- 1) Проверка срабатывания общей аварийной сигнализации «Неиспр».

Проверку срабатывания общей аварийной сигнализации «Неиспр» проводят в следующей последовательности:

- 1) Проверка срабатывания при снятии напряжения питания:

При выключенном напряжении питания с помощью омметра проверить состояние выходных контактов реле «Неиспр». Контакты должны находиться в замкнутом состоянии.

- 2) Проверка срабатывания при неисправности любого из вторичных источников питания:

Извлечь из каркаса Приемопередатчика блок БП5.

Подать напряжение питания на Приемопередатчик.

С помощью омметра проверить состояние выходных контактов реле «Неиспр». Контакты должны находиться в замкнутом состоянии.

- 3) Проверка срабатывания при пропадании сигнала АК на приеме:

Проверка срабатывания осуществляется в процессе проверки выполнения функций контроля канала по методике, изложенной в 2.4.12.



- 4) Проверка срабатывания при неисправности блока БМУ:  
Извлечь из каркаса Приемопередатчика блок БМУ.  
Включить питание Приемопередатчика.  
С помощью омметра проверить состояние выходных контактов реле «Неиспр». Контакты должны находиться в замкнутом состоянии.
- 5) Проверка срабатывания при неисправности блоков БРЗ и БЦО:  
Извлечь из каркаса Приемопередатчика блок БРЗ.  
Включить питание Приемопередатчика.  
Убедиться, что при этом:  
- выходные контакты реле "Неиспр» находятся в замкнутом состоянии;  
- на лицевой панели блока БМУ включился светодиод «Неиспр».  
Повторить проверку извлекая из каркаса блок БЦО.
- 6) Проверка срабатывания при переводе в режим «Выведен»:  
С помощью установок меню перевести Приемопередатчик в режим «Выведен».  
Убедиться, что при этом:  
- выходные контакты реле "Неиспр» находятся в замкнутом состоянии;  
- на лицевой панели блока БМУ включился светодиод «Неиспр».
- 2) Проверка срабатывания сигнализации «Выв Защ»  
Проверка проводится одновременно с проверкой срабатывания сигнализации «Неиспр».
- 3) Проверка срабатывания сигнализации «Предупр»  
Проверку срабатывания предупредительной сигнализации («Предупр») проводят в следующей последовательности:
- 1) Проверка срабатывания при снижении сигнала на приеме:  
Проверка срабатывания осуществляется в процессе проверки контроля канала по методике, изложенной в 2.4.12.
- 2) Проверка срабатывания при отсутствии сигнала манипуляции (только при работе с панелями ДФЗ):  
Проверку срабатывания при отсутствии сигнала манипуляции проводят в следующей последовательности:  
Отключить входные цепи сигнала манипуляции.  
С помощью меню установки параметров установить значение параметра «Допустимое время без манипуляции» 1 час.  
Включить Приемопередатчик в режиме «Введен».  
Убедиться, что по истечении необходимого времени Приемопередатчик перешел в режим «Предупр» по отсутствию сигнала манипуляции. При этом:  
- включилось реле «Предупр» (выходные контакты находятся в замкнутом состоянии);  
- на лицевой панели блока БМУ включился светодиод «Предупр».  
Проверить регистрацию события в памяти.

#### 2.4.14 Проверка канала служебной связи

Проверку проводят в следующей последовательности:

- 1) Включить Приемопередатчики в режиме «Введен».
  - 2) Нажимая кнопки «Речь» на лицевых панелях блоков БПУ-ИМ и обмениваясь речевыми сообщениями, проконтролировать работу Приемопередатчиков в режиме «Речь».
  - 3) С помощью кнопок на лицевой панели блока БМУ сформировать вызывной сигнал.
- Проконтролировать наличие тональных сигналов вызова на удаленном Приемопередатчике и сопровождения вызова на своем Приемопередатчике.

#### 2.4.15 Проверка затухания несогласованности

Проверку проводят по схеме, приведенной на рисунке (Рисунок 2.7).

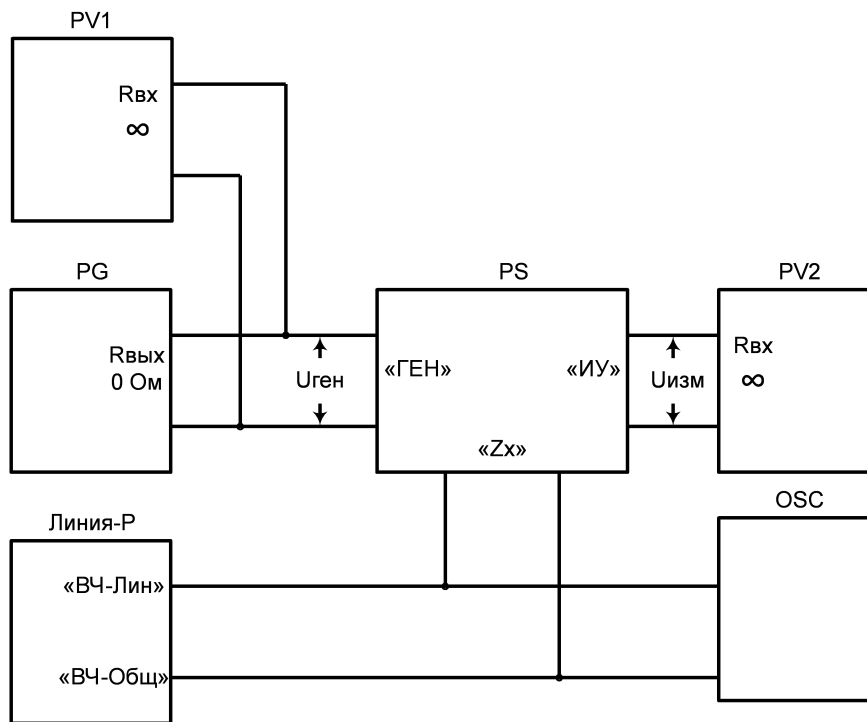


Рисунок 2.7 - Схема проверки затухания несогласованности

Где:

- PG – генератор измерительный;
- PS – измеритель затухания несогласованности PE2.736.000 (75 Ом);
- PV1, PV2 – избирательный измеритель уровня (ИИУ);
- OSC - осциллограф.

Примечания:

1. При измерениях затухания несогласованности допускается использовать специализированное измерительное оборудование.

2. Вместо измерителя затухания несогласованности PE2.736.000 допускается использовать его эквивалент.

Эквивалентная схема измерителя затухания несогласованности PE2.736.000 приведена на рисунке (Error: Reference source not found).

Измерения проводят в режимах приема (при отсутствии пуска) и передачи (при пуске передатчика). В режиме передачи на выходе Приемопередатчика должна формироваться частота  $F_{рз} = F_n$ .

Где  $F_n$  - это номинальная (средняя) частота.

В режиме приема измерения проводят на частотах РЗ и КЧ, где:

$$F_{рз} = (F_n - 0,5), F_n, (F_n + 0,5) \text{ кГц};$$

$$F_{кч} = (F_n - 0,25), (F_n - 0,125), (F_n + 0,125), (F_n + 0,25) \text{ кГц};$$

В режиме передачи измерения проводят на частотах:

$$F_{рз} = (F_n + 0,5), (F_n - 0,5) \text{ кГц};$$

$$F_{кч} = (F_n - 0,25), (F_n - 0,125), (F_n + 0,125), (F_n + 0,25) \text{ кГц};$$

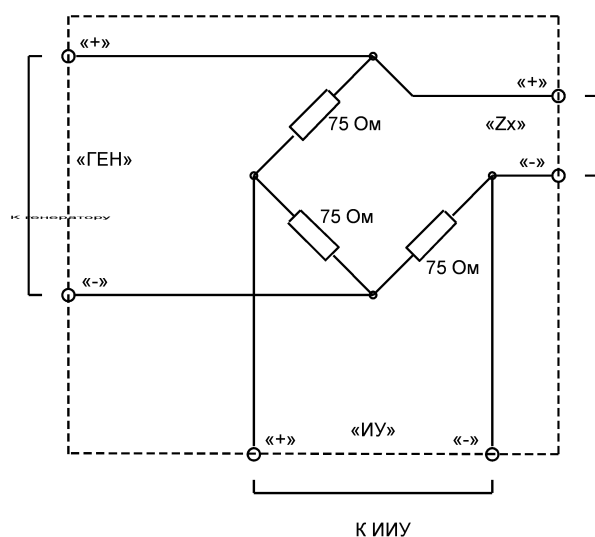


Рисунок 2.8 - Эквивалентная схема измерителя затухания несогласованности PE2.736.000

При использовании стандартных измерительных приборов результаты измерений для каждой частоты заносятся в таблицу (Таблица 2.36).

Таблица 2.36 – Результаты проверки затухания несогласованности

Частота, кГц	$F_n - 0,5$	$F_n - 0,25$	$F_n - 0,125$	$F_n$	$F_n + 0,125$	$F_n + 0,25$	$F_n + 0,5$
Режим приема:							
Uген, дБ							
Uизм, дБ							
Анс, дБ							
Режим передачи:							
Uген, дБ							
Uизм, дБ							
Анс, дБ							

Затухание несогласованности по результатам измерений вычисляется следующим образом:

$$A_{нс} = |U_{изм}| \text{ (дБ)} - U_{ген} \text{ (дБ)} + 6\text{дБ}$$

Если при измерениях поддерживать уровень сигнала с генератора неизменным и равным  $U_{ген} = +6\text{дБ}$ , то показания измерителя PV2 взятые по модулю будут соответствовать величине затухания несогласованности.

$$A_{нс} = |U_{изм}| \text{ (дБ)}$$

При использовании специализированного измерительного оборудования измерения проводят согласно инструкции на измерительное оборудование для частот, указанных в таблице (Таблица 2.36).

Проверку проводят в следующей последовательности:

- 1) Включить Приемопередатчик в режиме приема.
- 2) Последовательно устанавливая на выходе генератора сигналы частотой  $F_{рз}$  и  $F_{кч}$  (Таблица 2.36 для режима приема) и настраивая измерители уровней (PV1, PV2) на частоту генератора, произвести измерения уровней выходного сигнала генератора ( $U_{ген}$ ) и уровня сигнала в диагонали моста ( $U_{изм}$ ). Результаты измерений занести в таблицу.
- 3) Вычислить значение затухания несогласованности для каждой частоты.
- 4) Замкнув клеммы «Пуск» на лицевой панели блока БРЗ, перевести Приемопередатчик в режим передачи. Осциллографом проконтролировать частоту, форму и уровень ВЧ сигнала на выходе Приемопередатчика.
- 5) Последовательно устанавливая на выходе генератора сигналы частотой  $F_{рз}$  и  $F_{кч}$  (Таблица 2.36 для режима передачи) и настраивая измерители уровней (PV1, PV2) на частоту генератора, произвести измерения уровней выходного сигнала генератора ( $U_{ген}$ ) и уровня сигнала в диагонали моста ( $U_{изм}$ ). Результаты измерений занести в таблицу.
- 6) Вычислить значение затухания несогласованности для каждой частоты.

### 3 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

#### 3.1 Меры безопасности

При проведении текущего ремонта необходимо соблюдать правила техники безопасности, приведенные в 1.2 настоящего руководства по эксплуатации.

#### 3.2 Текущий ремонт

При эксплуатации Приемопередатчика может возникнуть ряд неисправностей, вызванных механическими повреждениями и выходом из строя отдельных блоков и элементов.

В процессе поиска неисправностей каждый блок может подключаться к Приемопередатчику с помощью платы-удлинителя, поставляемой в составе комплекта ЗИП.

Замену блоков, вышедших из строя, следует производить за счет блоков, входящих в комплект группового ЗИП или поставляемых предприятием-изготовителем.

При отыскании и устранении неисправностей необходимо пользоваться комплектом эксплуатационной документации.

#### 3.3 Возможные неисправности и действия при их возникновении

Перечень возможных неисправностей блоков питания (БП5, БПУ-ИМ) и блока мониторинга управления (БМУ) и способы их устранения приведены в таблице (Таблица 3.37).

Таблица 3.37 - Перечень возможных неисправностей блоков питания и блока мониторинга и управления и способы их устранения

Внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
1. Не светится индикатор «220В» блока БП-5	1. Перепутана полярность питающего напряжения 2. Неисправен блок БП-5	1. Проверить полярность напряжения питания 2. Проверить блок БП-5
2. Не светится индикатор «Упит» блока БПУ-ИМ. При контроле отсутствует напряжение питания блока УМ-И.	1. Возможная перегрузка по току у измеряемого источника 2. Неисправен блок БПУ-ИМ	1. Проверить цепь питания блока УМ-И на отсутствие замыканий 2. Проверить блок БПУ-ИМ
2. Не светится один или несколько индикаторов вторичных напряжений блока БП5 («+24В», «+5В»). При контроле отсутствуют одно или несколько выходных напряжений	1. Возможная перегрузка по току у измеряемого источника 2. Неисправен блок БП-5	1. Проверить соответствующую цепь на отсутствие замыканий 2. Проверить блок БП-5
3. Светится индикатор «Неиспр» на блоке БМУ, на дисплее блока БМУ не отображается информация	1. Неисправен блок БМУ	1. Проверить блок БМУ

## Окончание таблицы 3.1

Внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
4. На дисплее блока БМУ информация не отображается или представляет собой беспорядочный набор символов	1. Отсутствие контакта с ПИ блока БМУ 2. Неисправна ПИ блока БМУ	1. Проверить целостность проводов между платами блока БМУ 2. Проверить ПИ блока БМУ

В случае исправности блоков БП-5, БПУ-ИМ и БМУ информация, достаточная для поиска и определения характера неисправности отображается на дисплее блока БМУ.

Дополнительную информацию о неисправности можно получить, используя тестовые режимы.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

## Габаритные и установочные размеры

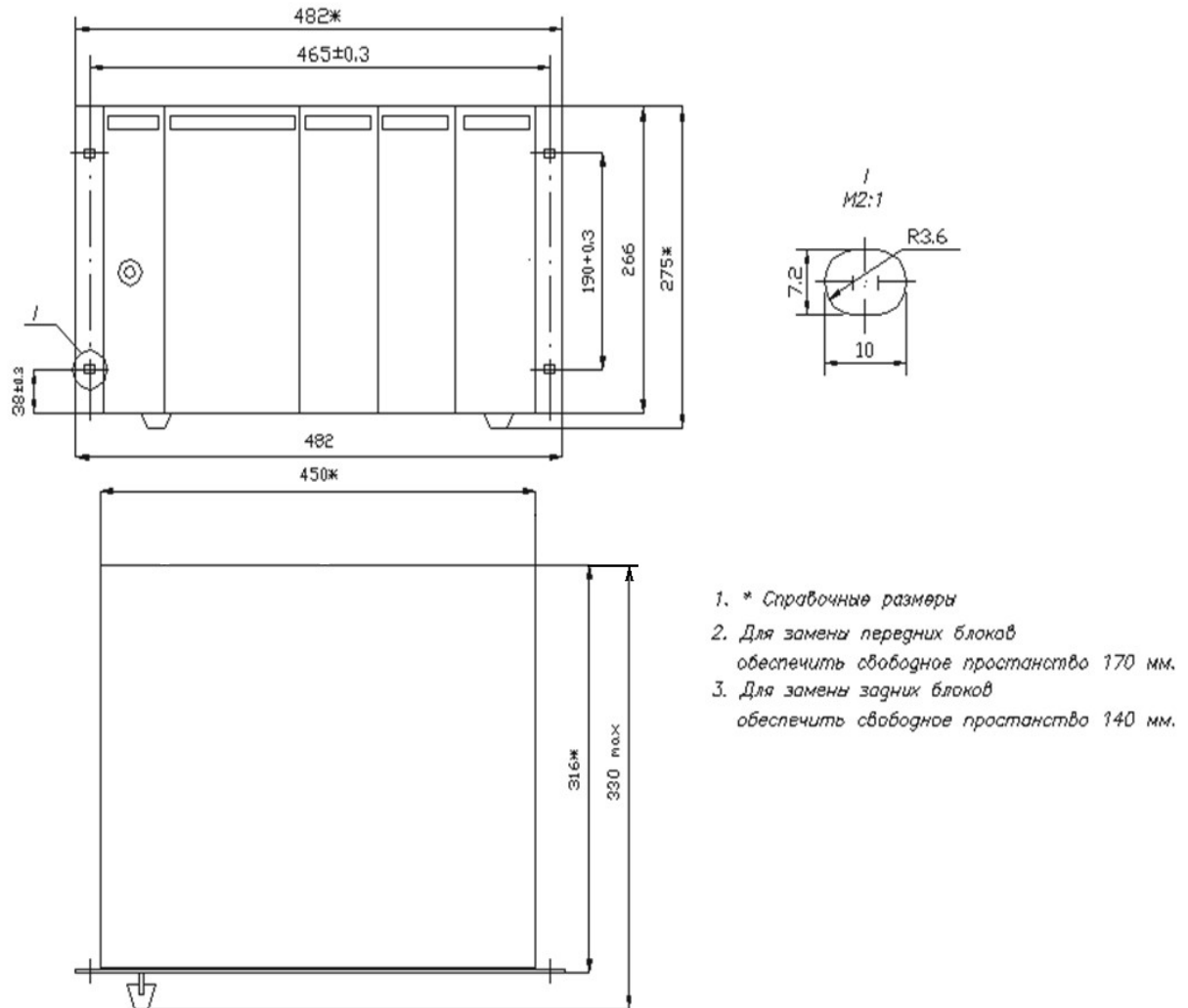


Рисунок А.1 - Габаритные и установочные размеры

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
(обязательное)

**Расположение внешних разъемов**

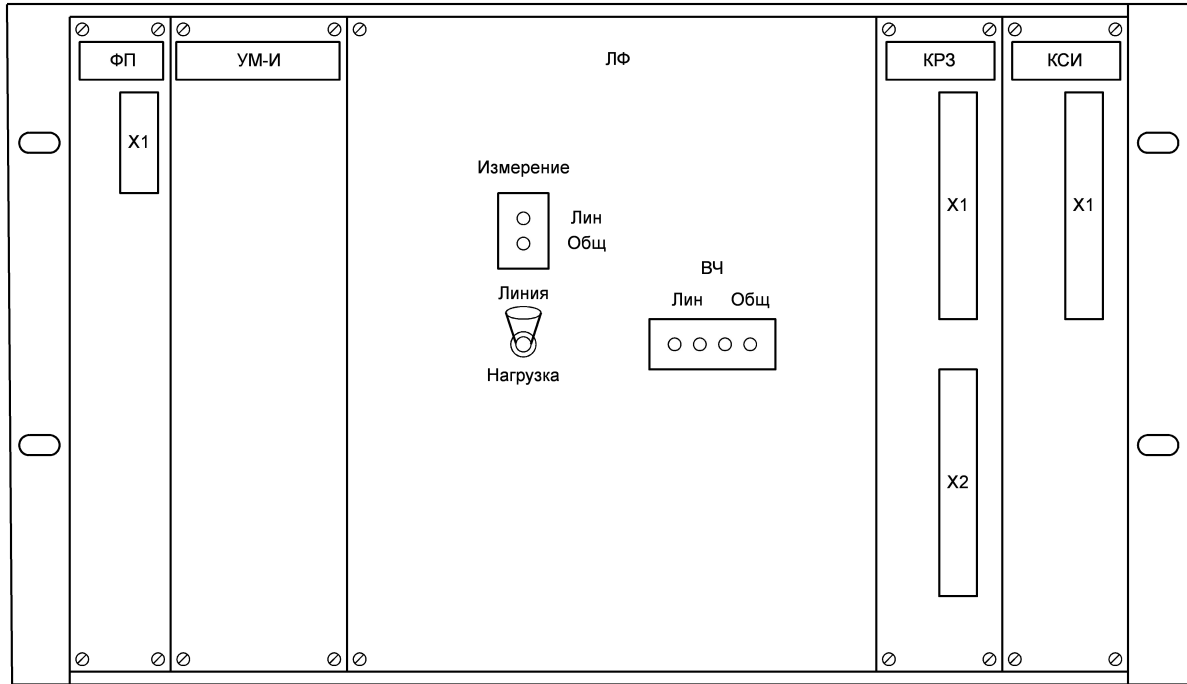


Рисунок В1 - Расположение внешних разъемов



