

ООО «Технологии Радиосвязи»



УТВЕРЖДЕН

ТИШЖ.468157.010 РЭ-ЛУ

## Контроллер резервирования

ПЧ «вниз»

S-диапазона 1:1

Руководство по эксплуатации

ТИШЖ.468157.010 РЭ

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Перв. примен.	Содержание				
	Справ. №	1	Описание и работа		4
Подп. и дата		1.1	Описание и работа контроллера		4
	Изм. Лист	1.1.1	Назначение контроллера		4
№ докум.		1.1.2	Технические характеристики		4
	Подп.	1.1.3	Состав изделия		5
Дата		1.1.4	Устройство и работа изделия		6
	Изм. Лист	1.1.5	Маркировка и пломбирование		9
№ докум.		1.1.6	Упаковка		9
	Подп.	2	Использование по назначению		10
Дата		2.1	Подготовка КРПЧ «вниз» к использованию		10
	Изм. Лист	2.1.1	Меры безопасности		10
№ докум.		2.1.2	Порядок монтажа и демонтажа изделия		10
	Подп.	2.1.3	Порядок проверки готовности изделия к использованию		12
Дата		2.2	Проверка работоспособности изделия		12
	Изм. Лист	2.3	Использование изделия		17
№ докум.		2.4	Возможные аварии и неисправности		17
	Подп.	2.5	Действия в экстремальных условиях		19
Дата		3	Техническое обслуживание		21
	Изм. Лист	3.1	Общие указания		21
№ докум.		3.2	Меры безопасности		21
	Подп.	3.3	Порядок технического обслуживания		22
Дата		4	Текущий ремонт изделия		27
	Изм. Лист	5	Хранение		28
№ докум.		6	Транспортирование		29
	Подп.	Приложение А Протокол обмена данными между КРПЧ «вниз» и УУ			30
Дата		Приложение Б Распайка соединителей КРПЧ «вниз»			44
	Изм. Лист	Перечень принятых сокращений			45
№ докум.		Ссылочные документы			46
	Подп.	ТИШЖ.468157.010 РЭ			
Дата		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.
	Изм. Лист	Разраб.	Марьнич		
№ докум.		Пров.	Косач		
	Подп.	Н.контр.	Гордиенко		
Дата		Утв.	Бобков		
	Изм. Лист	Контроллер резервирования преобразователя частоты «вниз» S-диапазона 1:1			Лит.
№ докум.		Руководство по эксплуатации			Лист
	Подп.				Листов
Дата					2
	Изм. Лист				47
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				
Дата					
	Изм. Лист				
№ докум.					
	Подп.				

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту РЭ) предназначено для изучения правил использования по назначению, технического обслуживания, текущего ремонта, хранения и транспортирования контроллера резервирования преобразователя частоты «вниз» S-диапазона 1:1 (далее по тексту КРПЧ «вниз»).

Настоящее РЭ содержит сведения об основных параметрах и характеристиках, об устройстве, составе, принципах и условиях работы изделия, а также его составных частей в объеме, необходимом для обеспечения правильной и безопасной эксплуатации, полного использования технических возможностей контроллера.

К работе с изделием, для выполнения технического обслуживания и проведения регламентных работ должен привлекаться обученный персонал группы III по электробезопасности согласно Правилам техники безопасности (ПТБ), а также изучивший в полном объеме эксплуатационную документацию на КРПЧ «вниз».

К опасным воздействиям при эксплуатации относится напряжение 220 В переменного тока частоты 50 Гц.

Проведение инструктажа и ознакомление обслуживающего персонала с правилами техники безопасности оформляется в специальном журнале.

Перечень принятых сокращений и перечень ссылочных нормативных документов приведены в конце РЭ.

РЭ должно постоянно находиться с изделием.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468157.010 РЭ	Лист
						3
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

# 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

## 1.1 Описание и работа контроллера

### 1.1.1 Назначение контроллера

1.1.1.1 Контроллер резервирования преобразователей частоты «вниз» S-диапазона 1:1 ТИШЖ.468157.010 обеспечивает автоматическое переключение при аварии основного преобразователя частоты (ПЧ) на резервный ПЧ в системах резервирования по схеме 1:1, а также обеспечивает ручное управление (с лицевой панели или через интерфейс RS-485).

КРПЧ «вниз» применяется в системе резервирования понижающих преобразователей частоты S-диапазона «2016-25» от производителя Cross Technologies [1].

1.1.1.2 КРПЧ «вниз» должен работать в следующих условиях эксплуатации:

- а) рабочая температура от 5 до 35 °С;
- б) температура хранения от минус 40 до + 80 °С;
- в) давление от 640 до 800 мм рт. ст.;
- г) относительная влажность не более 80% при температуре +25 °С;

### 1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Основные параметры контроллера представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Основные параметры контроллера

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Диапазон входных частот (СВЧ), МГц	от 2000 до 2300
Диапазон выходных частот (ПЧ), МГц	от 50 до 180
Тип резервирования	автоматическое по схеме 1:1

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

										ТИШЖ.468157.010 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата							4

Вносимые потери, дБ, не более	3,5
Развязка по СВЧ сигналам, дБ, не менее	22
Развязка по ПЧ сигналам, дБ, не менее	50
Время переключения, мс, не более	100
КСВН по входу	1,3
КСВН по выходу	1,3
Тип соединителей СВЧ	N (f)
Тип соединителей ПЧ	BNC (f)
Волновое сопротивление, Ом	50
Режимы управления	местный и дистанционный
Интерфейс дистанционного контроля и управления	RS-485
Напряжение питания от сети переменного тока частотой 50 Гц, В	От 88 до 264
Потребляемая мощность, Вт, не более	10
Габаритные размеры	19" 1U, глубина 380 мм
Масса, кг, не более	5

### 1.1.3 Состав изделия

1.1.3.1 КРПЧ «вниз» представляет из себя блок 1U, устанавливаемый в стандартную стойку 19".

Комплектность КРПЧ «вниз» представлена в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Комплектность контроллера

Наименование изделия (составной части)	Обозначение конструкторского документа	Кол.
КРПЧ «вниз»	ТИШЖ.468157.010	1
Паспорт	ТИШЖ.468157.010 ПС	1
Руководство по эксплуатации	ТИШЖ.468157.010 РЭ	1

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468157.010 РЭ					Лист
										5
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

## 1.1.4 Устройство и работа изделия

1.1.4.1 Внешний вид КРПЧ «вниз» представлен на рисунке 1.1.

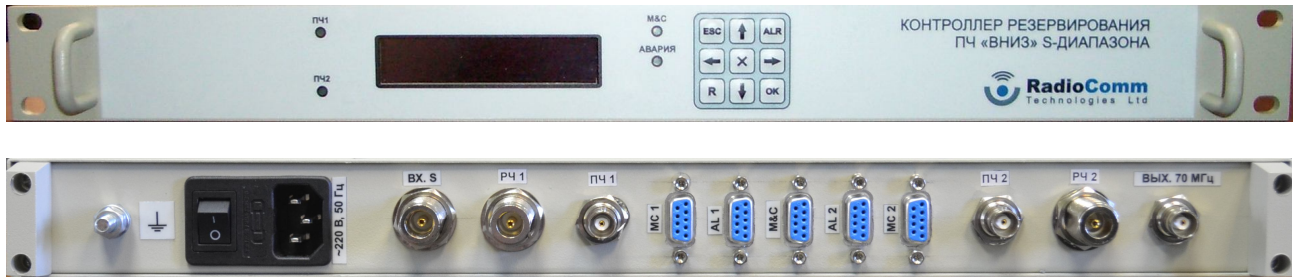


Рисунок 1.1 – Внешний вид КРПЧ «вниз»

1.1.4.2 Соединители, расположенные на задней панели контроллера, представлены в таблице 1.3

Таблица 1.3 - Соединители, расположенные на задней панели КРПЧ «вниз»

Обозначение соединителя	Тип соединителя	Примечание
	Винт М6	Заземляющий контакт
~220В, 50Гц	PSCM4 «Valleman»	
ВХ. S	N-тип («мама»)	
РЧ 1	N-тип («мама»)	
ПЧ 1	BNC-тип («мама»)	
МС 1	DI-9F	RS-485
АЛ 1	DI-9F	Не используется
М&С	DI-9F	RS-485
АЛ 2	DI-9F	Не используется
МС 2	DI-9F	RS-485
ПЧ 2	BNC-тип («мама»)	
РЧ 2	N-тип («мама»)	
ВЫХ. 70 МГц	BNC-тип («мама»)	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468157.010 РЭ				Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КРПЧ «вниз» выполняет следующие функции:

- автоматическое переключение на резервный блок ПЧ по схеме резервирования 1:1 при возникновении неисправности в основном блоке ПЧ;
- отображение информации об авариях основного и резервного блоков ПЧ;
- управление ВЧ-переключателем с лицевой панели или через интерфейс RS-485;
- управление параметрами ПЧ (частота, коэффициент усиления, выбор внутреннего или внешнего опорного сигнала 10 МГц) с устройства управления (УУ) через интерфейс RS-485. Протокол обмена между КРПЧ «вниз» и УУ приведен в приложении А.

Функциональная схема КРПЧ «вниз» приведена на рисунке 1.3.

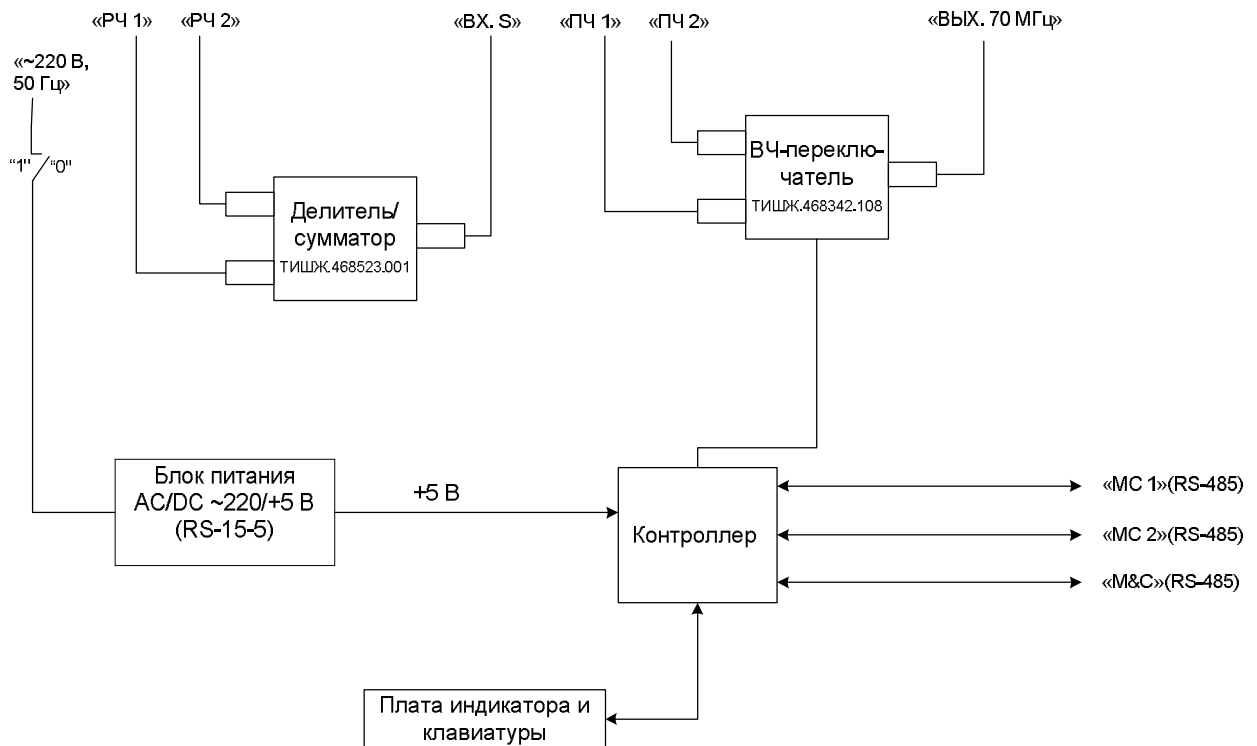


Рисунок 1.3 - Функциональная схема КРПЧ «вниз».

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ТИШЖ.468157.010 РЭ

Лист

7

КРПЧ «вниз» имеет интерфейс дистанционного контроля и управления RS-485 (разъем «M&C»), по которому доступны все команды контроля и управления КРПЧ «вниз» и системой резервирования.

Автоматическое переключение на резервный блок ПЧ по схеме резервирования 1:1 осуществляется автоматически<sup>1</sup> при возникновении неисправности в основном блоке ПЧ и отправляется сигнал аварии на УУ. Критерием ошибки (неисправности) ПЧ является команда общей аварии, отсылаемая в КРПЧ «вниз» через последовательный интерфейс RS-485, на разъем «МС 1» от основного ПЧ и «МС 2» от резервного ПЧ. Также аварией является отсутствие отклика от ПЧ на команды запросов КРПЧ «вниз».

РЧ сигнал S-диапазона частот от источника сигнала по коаксиальному кабелю поступает на КРПЧ «вниз», через разъем N-типа «мама» «ВХ. S». Далее, через делитель/сумматор 1/2 ТИШЖ.468523.001 сигнал поступает на разъемы «РЧ 1» и «РЧ 2». С этих разъемов сигнал подается на вход основного и резервного ПЧ. Преобразованный преобразователями частоты сигнал из S-диапазона в  $70 \pm 18$  МГц с выхода основного ПЧ подается на разъем КРПЧ «вниз» «ПЧ 1», а с резервного ПЧ на разъем «ПЧ 2». С разъемов «ПЧ 1» и «ПЧ 2» сигнал поступает на ВЧ-переключатель ТИШЖ.468342.108, который управляется контроллером. ВЧ-переключатель коммутирует сигнал с основного ПЧ на разъем «ВЫХ. 70 МГц». От разъема ВНС-типа «мама» «ВЫХ. 70 МГц» сигнал по коаксиальному кабелю поступает на оконечное оборудование заказчика.

Электропитание КРПЧ «вниз» осуществляется от сети переменного тока 220 В, 50 Гц. В рабочем состоянии на оба ПЧ подано питание.

КРПЧ «вниз» и ПЧ устанавливаются в стандартной серверной стойке. Внешний вид оборудования системы резервирования ПЧ 1:1 показан на рисунке 1.4.

<sup>1</sup> Возможна конфигурация, в которой КРПЧ работает только в ручном режиме, а автоматическое переключение осуществляется через последовательный интерфейс RS-485 с устройства управления заказчика.

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата

ТИШЖ.468157.010 РЭ				Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
				8





Рисунок 1.4 – Внешний вид оборудования системы резервирования  
Состав системы резервирования 1:1.

а) два блока ПЧ «вниз» от производителя Cross Technologies модели 2016-25 [1];

б) КРПЧ «вниз» S-диапазона 1:1 ТИШЖ.468157.010 ;

в) кабели межблочных соединений;

Схема соединения оборудования приведена в [2], либо в иной рабочей документации на объект.

### 1.1.5 Маркировка, пломбирование

На КРПЧ «вниз» нанесена маркировка разъемов, индекс и заводской номер прибора в соответствии с ГОСТ 2.314-68. Маркировка устойчива в течение всего срока службы КРПЧ «вниз», механически прочна и не стирается и не смывается жидкостями, используемыми при эксплуатации.

### 1.1.6 Упаковка

КРПЧ «вниз» поставляется в упаковке предприятия изготовителя. КРПЧ «вниз» упакован в коробку из гофрокартона, полиэтиленовую плёнку ГОСТ 10354-82, в которую вложен мешок с силикагелем КСМК ГОСТ 3956-76. Плёнка заклеена лентой полиэтиленовой с липким слоем ГОСТ 20477-86.

Инва. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.468157.010 РЭ	Лист
						9

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Подготовка КРПЧ «вниз» к использованию

#### 2.1.1 Меры безопасности

2.1.1.1 К работе с изделием и проведения его технического обслуживания допускаются лица не моложе 18 лет, аттестованные по правилам техники электробезопасности и техники безопасности с присвоением квалификационной группы не ниже третьей, сдавшие зачет на право ведения самостоятельных работ на электроустановках напряжением до 1000 В, изучившие изделие в объеме настоящего руководства по эксплуатации и имеющие навыки работы с радиоэлектронными устройствами и вычислительными средствами.

2.1.1.2 Блок КРПЧ «вниз» должен быть подключен к шине заземления объекта.

#### 2.1.1.3 Обслуживающему персоналу запрещается:

- применять нештатные и неисправные измерительные приборы, не имеющие отметок об их своевременной поверке;
- устранять повреждения, осуществлять замену модулей блока КРПЧ «вниз» и предохранителей, а также отключать и подключать разъемы или перемещать кабели при включенном электропитании;
- касаться штырей разъемов незащищенными руками и одеждой, не приняв меры по защите от статического электричества, а также прислонять разъемы к поверхностям, опасным в отношении накопления статического электричества.

#### 2.1.2 Порядок монтажа и демонтажа изделия

2.1.2.1 Распаковать блок КРПЧ «вниз», доставленный к месту эксплуатации, и проверить его комплектность согласно разделу «Комплектность» паспорта [3], а также проверить наличие и сохранность пломб

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468157.010 РЭ	Лист
						10
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

на блоке. Тщательно осмотреть блок и убедиться в отсутствии механических повреждений.

2.1.2.2 После транспортирования изделия при отрицательной температуре окружающего воздуха перед включением блока, предназначенного для размещения в помещении, необходимо выдержать его в помещении при температуре окружающего воздуха не менее 15°C и влажности не более 80% в течение трех - четырех часов.

2.1.2.3 Монтаж блока КРПЧ «вниз» выполняется в стойке аппаратной стандарта 19" в следующей последовательности:

- выполнить монтаж блока КРПЧ «вниз» в стойке аппаратной согласно монтажному чертежу на стойку, в которой он должен размещаться;
- подключить блок КРПЧ «вниз» к контуру заземления;
- проложить соединительные кабели и подключить их к блоку КРПЧ «вниз» в соответствии с [2] или иным документом, его заменяющим;
- подключить стойку аппаратную с аппаратурой, включая, блок КРПЧ «вниз», к щиту электропитания объекта согласно рабочему проекту или иному документу, его заменяющему.

**Внимание: разъемы при подключении кабелей к КРПЧ «вниз» должны быть затянуты вручную. Во избежание повреждения разъемов запрещается использование для их затяжки инструментов!**

2.1.2.4 Демонтаж блока должен выполняться в следующей последовательности:

- выключить работающий блок КРПЧ «вниз»;
- отключить блок КРПЧ «вниз» от сети электропитания;
- отключить от блока КРПЧ «вниз» соединительные кабели, начиная с кабеля питания и заканчивая шиной заземления;
- демонтировать блок КРПЧ «вниз» из стойки аппаратной и упаковать его в штатную упаковку (при необходимости отправки или длительного, более трех месяцев, хранения).

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	

					ТИШЖ.468157.010 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
					11	

## 2.1.3 Порядок проверки готовности изделия к использованию

2.1.3.1 Проверить правильность подключения сети 220 В и защитного заземления к КРПЧ «вниз».

2.1.3.2 Подключить к соединителям входов и выхода КРПЧ «вниз» соответствующие сигнальные кабели, кабель управления и кабель питания.

2.1.3.3 Установить выключатель сети 220 В на задней панели КРПЧ «вниз» в положение «1». КРПЧ «вниз» готов к проверке и настройке параметров.

## 2.2 Проверка работоспособности изделия

2.2.1 Проверка работоспособности КРПЧ «вниз» заключается в проверке возможности автоматического переключения с неисправного ПЧ на исправный и управления параметрами КРПЧ «вниз» при помощи кнопок управления, расположенных на лицевой панели или с УУ через последовательный интерфейс RS-485. Контроль состояния КРПЧ «вниз» при помощи ЖКИ и светодиодной индикации, расположенных на лицевой панели КРПЧ «вниз».

2.2.2 Проверка работы клавиатуры и средств отображения.

2.2.2.1 Для управления КРПЧ «вниз» используется унифицированная девятикнопочная клавиатура, расположенная на передней панели блока и представленная на рисунке 2.1.

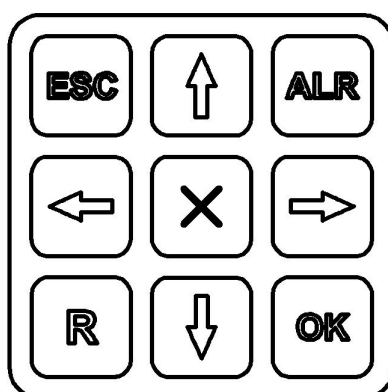


Рисунок 2.1 – Клавиатура КРПЧ «вниз»

2.2.2.2 Функции кнопок клавиатуры приведены в таблице 2.1.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.468157.010 РЭ	Лист
						12

Таблица 2.1 – Функции кнопок клавиатуры

№ кнопки	Пиктограмма кнопки	Назначение
1, 2	 	- не задействованы
3, 4	 	- выбор пункта меню; - увеличение или уменьшение значения параметра при редактировании
5		- выход из пункта меню на уровень выше
6		- отображение списка текущих аварий
7		- отмена
8		- вход в режим редактирования значения параметров
9		- вход в пункт меню; - ввод измененного значения параметра

Индикация состояния и режимов работы КРПЧ «вниз» отображаются при помощи светодиодов и ЖКИ, расположенных на передней панели блока.

Красный светодиод «Авария» горит при наличии аварий на контролируемых ПЧ управляемых КРПЧ «вниз».

Зеленый светодиод «M&C» мигает при наличии обмена КРПЧ «вниз» с устройством управления (УУ) по интерфейсу RS-485.

Зеленый светодиод «ПЧ 1» загорается при выборе первого ПЧ в качестве основного устройства, а второго ПЧ в качестве резервного (при этом светодиод «ПЧ2» не горит). Зеленый светодиод «ПЧ 2» загорается при выборе второго ПЧ в качестве основного устройства, а первого ПЧ в качестве резервного (при этом светодиод «ПЧ1» не горит).

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.468157.010 РЭ	Лист
						13


### 2.2.2.3 Меню экрана КРПЧ «вниз».

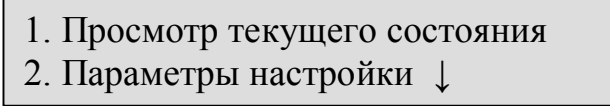
Главное меню экрана КРПЧ «вниз» состоит из пунктов меню:


- «Просмотр текущего состояния»;
- «Параметры настройки»;
- «Конец меню».

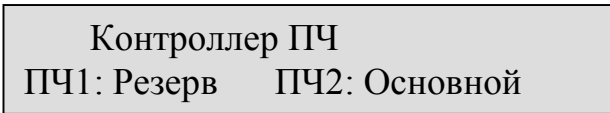
#### 2.2.2.3.1 «Просмотр текущего состояния».

Пункт меню «Просмотр текущего состояния» является основным (исходным) окном на ЖКИ для отображения режимов работы КРПЧ «вниз»,

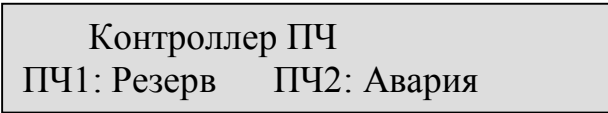
вход в который осуществляется нажатием кнопки  (один или несколько раз в зависимости от текущего уровня отображения меню), после чего на ЖКИ лицевой панели блока КРПЧ «вниз» открывается окно, имеющее вид 1:


Вид 1: 

Для просмотра текущего состояния необходимо нажать кнопку  после чего открывается окно, имеющее, например, вид 2:

Вид 2: 

При наличии аварии на ПЧ на передней панели КРПЧ «вниз» горит красный светодиод «АВАРИЯ». На экране дисплея при просмотре текущего состояния аварийный ПЧ будет соответственно отмечен, например, как на виде 2а.



Вид 2а: 

При некорректном обращении с кнопками клавиатуры, например, при нажатии кнопки  (вход в режим редактирования значения параметров) из состояния просмотра текущего состояния вида 1:

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Ошибка структуры меню  
Нажмите «ESC» или «Ок»

Вид 3:

Возврат в исходное окно 1 главного меню после просмотра всего списка текущих аварий осуществляется кнопкой . Нажатием кнопки  осуществляется переход в окно вида 4:


Параметры настройки ↑  
Конец меню

Вид 4:

### 2.2.2.3.2 «Параметры настройки».


Пункт меню «Параметры настройки» содержит следующие подпункты:


- «Управление ПЧ1»;
- «Управление ПЧ2»
- «Скорость обмена RS485»;
- «Адрес в сети RS-485»;
- «Конец меню».

Начальное окно «Управление ПЧ1» из состава меню «Параметры настройки» высвечивается после нажатия кнопки  в окне вида 4 и принимает вид 5:

Управление ПЧ1  
Управление ПЧ2 ↓

Вид 5:

Меню вида 5 позволяет определить основной или резервный режим для ПЧ1. Для этого необходимо нажать кнопку , после чего появится окно вида 6:

Управл. ПЧ1:  
 (0 – резерв, 1 - основной)

Вид 6:



Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ.468157.010 РЭ

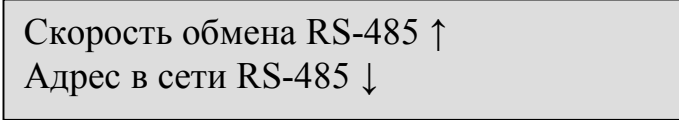
Лист


15

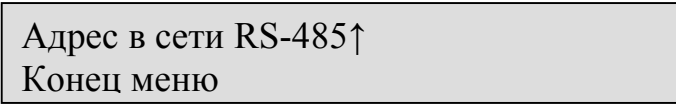
Нажимая кнопки  или , выбрать требуемый режим работы ПЧ1. При выборе ПЧ1 основным устройством, ПЧ2 автоматически становится резервным и наоборот.


Осуществляем ввод измененного значения параметра выбранной схемы резервирования и нажимаем кнопку  и возвращением в окно меню вида 5.


Нажатием кнопки  в окне меню вида 5 вызовем окно вида 7:

Вид 7: 

При повторном нажатии в окне вида 7 на кнопку  должно появиться окно вида 8:

Вид 8: 

При настройке скорости обмена, если из окна 7 нажать на кнопку , на ЖКИ отображается окно с сообщением вида 9:

Вид 9: 

Допустимые скорости обмена выбираются из стандартного ряда:

- 0 - 2400 бит/с
- 1 - 4800 бит/с
- 2 - 9600 бит/с
- 3 - 14400 бит/с
- 4 - 19200 бит/с

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.468157.010 РЭ	Лист
						16



- 5 - 28800 бит/с
- 6 - 38400 бит/с
- 7 - 57600 бит/с
- 8 - 76800 бит/с
- 9 - 115200 бит/с

При настройке адреса (из окна вида 8) на экране отображается сообщение вида 10:

Вид 10: Адрес устройства (0-255)  
003 (255-общий адрес)

Допустимые адреса: 0-254 (значение по умолчанию 6). Адрес 255 является общим и предназначен для поиска КРПЧ «вниз» на шине RS-485 и его начального конфигурирования (на него КРПЧ «вниз» выдаст ответ, независимо от его фиксированного адреса).

### 2.3 Использование изделия

2.3.1 Для использования КРПЧ «вниз» по назначению необходимо подать на него напряжение сети 220 В 50 Гц, включить кнопкой «Вкл/Выкл» на задней панели блока, установив её в положение «1».

2.3.2 Настройка и работа КРПЧ «вниз».

2.3.2.1 После включения питания проконтролировать и, при необходимости, установить переменные (настраиваемые) параметры КРПЧ «вниз» согласно п. 2.2.2.

2.3.2.2 Основным режимом работы КРПЧ «вниз» является режим дистанционного управления с удаленного УУ. Резервным режимом работы является местное управление с лицевой панели блока КРПЧ «вниз».

### 2.4 Возможные аварии и неисправности


2.4.1 Свечение красного светодиода «Авария» в рабочем режиме свидетельствует о наличии неисправностей ПЧ отображаемых в окне меню

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

					ТИШЖ.468157.010 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		17

«Список текущих аварий». Для детального просмотра списка аварий на панели



управления необходимо нажать кнопку , после чего на ЖКИ появится меню с отображением списка аварий со стрелками вверх и вниз, означающих,

что нажимая кнопки  и , можно листать список текущих аварий.

Список возможных аварий ПЧ:

- а) авария связи с ПЧ 1;
- б) авария связи с ПЧ 2;
- в) внутренняя авария на ПЧ1;
- г) внутренняя авария на ПЧ 2.

Аварии а) и б) возникают при отсутствии оклика от ПЧ1 или ПЧ2 на пакет запроса по интерфейсу RS-485 от КРПЧ «вниз» в течение 1 секунды. Сигнал аварии в) и г) подается по интерфейсу RS-485 от преобразователей частоты ПЧ1 и ПЧ2 на КРПЧ «вниз» и возникает при выходе из строя гетеродина фазовой автоподстройки частоты.

Если аварий нет, то в списке появится надпись «Текущих аварий нет».

2.4.2 Перечень основных возможных неисправностей КРПЧ «вниз» и способы их устранения приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Перечень основных возможных неисправностей КРПЧ «вниз» и способы их устранения

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
1. Нет свечения индикаторов при включении питания изделия	1.1 Отсутствует напряжение ~220 В, 50 Гц	Проверить наличие напряжения в сети электропитания КРПЧ «вниз»
	1.2 Неисправен или не подстыкован кабель питания	Проверить и подстыковать соединитель сетевого кабеля к КРПЧ «вниз»
	1.3 Сработал автомат защиты	Выяснить причину срабатывания автомата защиты. Принять решение о дальнейшей работе. Включить выключатель автомата

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.468157.010 РЭ	Лист
						18



2.5.3 Категорически запрещается использовать для тушения химические пенные огнетушители, воду и песок.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ.468157.010 РЭ

Лист

20

### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

#### 3.1 Общие указания

3.1.1 Главной целью технического обслуживания КРПЧ «вниз» является обеспечение бесперебойной, надежной работы и постоянной готовности к применению КРПЧ «вниз» по назначению.

3.1.2 Основными задачами, решаемыми в ходе проведения ТО, являются:

- исключение условий и дефектов, потенциально опасных для нормального функционирования блока КРПЧ «вниз»;
- выявление элементов (модулей), находящихся на грани отказа, и заблаговременная их замена;
- проверка технического состояния элементов, работа которых при функционировании КРПЧ «вниз» непосредственно не проверяется.

3.1.3 На основе требований настоящего руководства и в соответствии с правилами внутреннего распорядка эксплуатирующей организации рекомендуется выпустить график проведения работ по ТО КРПЧ «вниз», а также необходимые дополнительные технологические документы (инструкции), регламентирующие работу обслуживающего персонала.

3.1.4 Все работы при проведении ТО должны выполняться в полном объеме и в соответствии с приведенной в настоящем руководстве технологией.

3.1.5 Результаты выполнения ТО, выявленные неисправности, а также все операции, произведенные по ремонту отдельных элементов аппаратуры и устранению неисправностей, заносятся в соответствующие разделы паспорта с указанием наработки изделия на момент проведения ТО. Все неисправности и недостатки, выявленные при проведении ТО, должны быть устранены.

#### 3.2 Меры безопасности

3.2.1 При проведении ТО КРПЧ «вниз» необходимо строго соблюдать меры безопасности, изложенные в настоящем руководстве, соблюдать

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468157.010 РЭ	Лист
						21
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		





Таблица 3.1 – Перечень работ при различных видах ТО КРПЧ «вниз»

Объект ТО и содержание работ	Виды ТО			Перечень работ ТО изделия
	ЕТО	ТО-1	ТО-2	
1. Внешний осмотр блока изделия	+	+	+	1 Проверить внешним осмотром отсутствие пыли на изделии, повреждений или трещин на деталях крепления и на блоке изделия, нарушений защитных покрытий. При наличии пыли удалить её чистой ветошью или байкой хлопчатобумажной ГОСТ 29298-92 2 Очистить лицевую панель, в т.ч. ЖКИ чистящими салфетками
2. Проверка функционирования изделия	+	+	+	1 Визуально по световой индикации на лицевой панели изделия убедиться в его работоспособности. 2 Выполнить контроль температуры в помещении с помощью термометра из состава объекта, при её отклонении за допустимые пределы выяснить причину и отметить в аппаратном журнале
3. Проверка состояния кабелей и соединителей	-	+	+	1 Проверить правильность подключения кабелей и заземления блока изделия согласно ЭД, отсутствие нарушений изоляции кабелей, особенно в местах их подключения к сети электропитания и ввода в блок. 2 Проверить, опробовав рукой, целостность разъемов, крепление и плотность затяжки кабельных соединений, при необходимости подтянуть рукой гайки разъемов.
4. Проверка защитных покрытий и креплений блока	-	+	+	1 Проверить внешним осмотром состояние защитных покрытий и элементов крепления изделия и устранить обнаруженные повреждения.
5. Проверка комплектности изделия	-	+	+	1 Проверить комплектность изделия. При необходимости оформить заявку на восполнение комплекта ЗИП.
6. Чистка разъемов изделия	-	-	+	1 Отключить электропитание изделия в соответствии с настоящим РЭ, отсоединить кабели от других устройств.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.468157.010 РЭ	Лист
						24



				Проверить состояние герметизации разъемов, их и отсутствие у них механических повреждений.
				2 Промыть спиртом этиловым техническим ГОСТ 18300-87 контакты внешних разъемов блока и соединительных кабелей, протереть разъемы байкой хлопчатобумажной, смоченной в спирте 3 Подсоединить кабели и подключить электропитание изделия. Включить изделие и выполнить контроль его работоспособности согласно п. 2.2.2.
7. Проверка ЭД изделия	-	-	+	1 Проверить своевременность, правильность и аккуратность ведения записей в соответствующих разделах паспорта изделия. 2 Произвести запись в паспорте изделия о количестве наработанных часов за истекший период эксплуатации, о неисправностях и отказах, выявленных и устраненных в процессе эксплуатации и проведения регламентных работ

3.3.7 Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО изделия, исходя из расчёта на один год эксплуатации, приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО изделия из расчёта на один год эксплуатации

Наименование расходных материалов	Количество на один год
Спирт этиловый технический ГОСТ 18300-87, л	0,1
Байка хлопчатобумажная ГОСТ 29298-92, м <sup>2</sup>	1
Кисть художественная № 10 ОСТ 17-888-81	1 шт.
Лента герметизирующая 19x0,75 мм EPR S/AMAL TAPE 10 м	1 шт.
Стяжка CV-250	10 шт.
Салфетки чистящие влажные в тубе (100 шт.) для экранов	0,5 тубы

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

						ТИШЖ.468157.010 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			25

Вышеприведенные нормы времени на проведение ТО являются ориентировочными и подлежат уточнению в процессе эксплуатации.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ.468157.010 РЭ

Лист

26

## 4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

4.1 Проверка технического состояния, обнаружение отказа и повреждений основаны на контроле работоспособности изделия посредством диагностических возможностей встроенного контроля изделия.

4.2 Поиск неисправностей, отказов и повреждений может проводиться без прекращения функционирования изделия с его лицевой панели или удаленного устройства управления.

4.3 Ремонт неисправного блока изделия производится, как правило, на предприятии-изготовителе либо его представителями на месте эксплуатации, бесплатно в течение гарантийного срока и по специальному договору в послегарантийный период эксплуатации.

4.4 При проведении ремонтных работ на изделии необходимо соблюдать меры безопасности, изложенные в настоящем РЭ.

4.5 После установки исправного модуля или блока в целом (нового или прошедшего ремонт) необходимо проверить его работоспособность в соответствии с п. 2.2.2 настоящего РЭ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468157.010 РЭ					Лист
										27
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

## 5 ХРАНЕНИЕ

5.1 Хранение изделия должно осуществляться в упаковке предприятия-поставщика в сухом отапливаемом и вентилируемом помещении при температуре от 5 до 35 °С и относительной влажности не более 80 % при температуре +25°С, при отсутствии в атмосфере пыли, паров кислот, щелочей и других агрессивных веществ, вызывающих коррозию.

5.2 При хранении разъемы блока и кабелей должны быть закрыты технологическими крышками, предохраняющими от механических повреждений контактов и от попадания пыли во внутренние полости разъемов.

5.3 Срок хранения изделия не должен превышать 36 месяцев в пределах срока сохраняемости. При этом, не реже одного раза в год в течение срока хранения изделия должен быть проведен его монтаж, выполнена подготовка к работе и проверка работоспособности согласно п. 2.2.2 настоящего руководства.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ТИШЖ.468157.010 РЭ				Лист
				28

## 6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1 Транспортирование изделия должно осуществляться в штатной таре предприятия-изготовителя (поставщика) морским, речным, железнодорожным и воздушным транспортом, а также автомобильным транспортом по шоссейным дорогам с твердым покрытием без ограничения скорости и расстояния, а по булыжным и грунтовыми дорогам на расстояние не более 250 км со скоростью не более 20 км/ч при температуре от минус 20 до +50°C при относительной влажности воздуха не более 85 % при температуре 25 °С.

6.2 Размещение и крепление транспортной тары должно обеспечивать ее устойчивое положение и не допускать перемещение во время транспортирования.

6.3 При транспортировании должна быть обеспечена защита изделия от влаги, грызунов, пыли и воздействия атмосферных осадков, прямого солнечного излучения, а также защита от ударов и механических повреждения в соответствии с маркировкой на упаковках.

6.4 При транспортировании морским транспортом изделие должно размещаться в трюме и упаковываться в герметично опаянный полиэтиленовый мешок.

Интв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Интв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468157.010 РЭ	Лист
						29
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



0xNL – число считываемых регистров

Примечание:

число считываемых регистров в одном запросе не более 255

Ответ от КРПЧ:

Адрес КРПЧ	0x06
Команда	0x03
<b>Регистр мл.байт</b>	<b>0xRL</b>
Данные из регистра 0xRHRL	N <sub>0</sub> байт, Кол-во передаваемых байт равно размеру регистра, передается старшим байтом вперед
Данные из регистра 0xRHRL +1	N <sub>1</sub> байт, Кол-во передаваемых байт равно размеру регистра, передается старшим байтом вперед
...	...
Данные из регистра 0xRHRL +0xNL	N <sub>0xNL</sub> байт, Кол-во передаваемых байт равно размеру регистра, передается старшим байтом вперед
CRC мл.байт	0xXX
CRC ст.байт	0xXX

### 3. Запрос на запись параметров в КРПЧ

Запись регистра с размерностью 1 слово (2 байта)

Запрос от УУ:

Адрес КРПЧ	0x06
Команда	0x06
Регистр ст.байт	0xRH
Регистр мл.байт	0xRL
Записываемое слово данных,	0xWH

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.468157.010 РЭ	Лист
						31

ст.байт	
Записываемое слово данных, мл.байт	0xWL
CRC мл.байт	0xXX
CRC ст.байт	0xXX

Ответ от КРПЧ:

Адрес КРПЧ	0x06
Команда	0x06
Регистр ст.байт	0xRH
Регистр мл.байт	0xRL
Записанное слово данных, ст.байт	0xWH
Записанное слово данных, мл.байт	0xWL
CRC мл.байт	0xXX
CRC ст.байт	0xXX

Запись регистра с размерностью 2 слова (4 байта)

Запрос от УУ:

Адрес КРПЧ	0x06
Команда	0x10
Регистр ст.байт	0xRH
Регистр мл.байт	0xRL
Записываемый байт данных 1	0xXX
Записываемый байт данных 2	0xXX
Записываемый байт данных 3	0xXX
Записываемый байт данных 4	0xXX
CRC мл.байт	0xXX
CRC ст.байт	0xXX

Где:

0xRH, 0xRL - старший и младший байты адреса записываемого регистра

Ответ от КРПЧ:

Адрес КРПЧ	0x06
Команда	0x10

Инов. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инов. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.468157.010 РЭ	Лист
						32



Регистр ст.байт	0xRH
Регистр мл.байт	0xRL
Записанный байт данных 1	0xXX
Записанный байт данных 2	0xXX
Записанный байт данных 3	0xXX
Записанный байт данных 4	0xXX
CRC мл.байт	0xXX
CRC ст.байт	0xXX

### Обработка исключительных ситуаций по ответу:

Ниже приводятся ситуации, когда КРПЧ не дает нормального ответа УУ.

Если КРПЧ принимает запрос с ошибками (ошибки из-за помех в линии связи, ошибки CRC), то ответ в УУ не формируется и УУ исчерпает лимит времени ожидания ответа (тайм-аут ожидания ответа). Максимальный тайм-аут составляет не более 100 мС.

Если КРПЧ принимает запрос без ошибок, но не может его обработать, то в УУ формируется ответ следующего вида:

Ответ от КРПЧ при невозможности обработать запрос от УУ:

Адрес КРПЧ	0x06
Команда	0x86
Код ошибки	0x01
CRC мл.байт	0xXX
CRC ст.байт	0xXX

Данный ответ формируется в случае:

- 1) В запросе от УУ указан несуществующий регистр
- 2) Для записи в регистр указано значение, выходящее за допустимые пределы<sup>4</sup>

Инов. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.468157.010 РЭ	Лист
						33

4. Регистры КРПЧ:

Номер, HEX	Номер, дес	Признак	Описание регистра	Длина, байт
0x0000	0	R	<b>Регистр статуса КРПЧ</b>	2
			<p><b><u>Старший байт НВ (понижающий ПЧ)</u></b></p> <p>Бит 0 – состояние ПЧ 1:                      0 – нормальная работа ПЧ 1                      1 – авария ПЧ 1</p> <p>Бит 1                      0 – не инвертирующий приемник ПЧ 1                      1 – инвертирующий приемник ПЧ 1</p> <p>Бит 2 - статус ПЧ 1                      0 – резервный ПЧ 1                      1 – основной ПЧ 1</p> <p>Бит 3 – состояние ПЧ 2:                      0 – нормальная работа ПЧ 2                      1 – авария ПЧ 2</p> <p>Бит 4                      0 – не инвертирующий приемник ПЧ 2                      1 – инвертирующий приемник ПЧ 2</p> <p>Бит 5 - статус ПЧ 2                      0 – резервный ПЧ 2                      1 – основной ПЧ 2</p> <p>Бит 6 – Обмен с ПЧ1                      0 – идет обмен с ПЧ 1                      1 – авария обмена с ПЧ 1</p> <p>Бит 7 – Обмен с ПЧ 2                      0 – идет обмен с ПЧ 2                      1 – авария обмена с ПЧ 2</p> <p>Младший байт LB = 0x00</p>	

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ.468157.010 РЭ

Лист

34

**Младший байт LB (повышающий ПЧ)**

Бит 0 – состояние ПЧ 1:  
0 – нормальная работа ПЧ 1  
1 – авария ПЧ 1

Бит 1 – статус Тх РЧ ПЧ 1  
0 – приостановлен  
1 – нормальный

Бит 2 – статус ПЧ 1  
0 – резервный ПЧ 1  
1 – основной ПЧ 1

Бит 3 – состояние ПЧ 2:  
0 – нормальная работа ПЧ 2  
1 – авария ПЧ 2

Бит 4 – статус Тх РЧ ПЧ 2  
0 – приостановлен  
1 – нормальный

Бит 5 – статус ПЧ 2  
0 – резервный ПЧ 2  
1 – основной ПЧ 2

Бит 6 – Обмен с ПЧ 1  
0 – идет обмен с ПЧ 1  
1 – авария обмена с ПЧ 1

Бит 7 – Обмен с ПЧ 2  
0 – идет обмен с ПЧ 2  
1 – авария обмена с ПЧ 2

Старший байт НВ=0x00

0x0001	1	R	Старший байт НВ = байт № 0 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 1 индикатора ЖКИ	2
0x0002	2	R	Старший байт НВ = байт № 2 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 3 индикатора ЖКИ	2
0x0003	3	R	Старший байт НВ = байт № 4 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 5 индикатора ЖКИ	2
0x0004	4	R	Старший байт НВ = байт № 6 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 7 индикатора ЖКИ	2

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ.468157.010 РЭ

Лист

35

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

0x0005	5	R	Старший байт HB = байт № 8 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 9 индикатора ЖКИ	2
0x0006	6	R	Старший байт HB = байт № 10 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 11 индикатора ЖКИ	2
0x0007	7	R	Старший байт HB = байт № 12 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 13 индикатора ЖКИ	2
0x0008	8	R	Старший байт HB = байт № 14 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 15 индикатора ЖКИ	2
0x0009	9	R	Старший байт HB = байт № 16 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 17 индикатора ЖКИ	2
0x000A	10	R	Старший байт HB = байт № 18 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 19 индикатора ЖКИ	2
0x000B	11	R	Старший байт HB = байт № 20 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 21 индикатора ЖКИ	2
0x000C	12	R	Старший байт HB = байт № 22 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 23 индикатора ЖКИ	2
0x000D	13	R	Старший байт HB = байт № 24 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 25 индикатора ЖКИ	2
0x000E	14	R	Старший байт HB = байт № 26 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 27 индикатора ЖКИ	2
0x000F	15	R	Старший байт HB = байт № 28 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 29 индикатора ЖКИ	2
0x0010	16	R	Старший байт HB = байт № 30 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 31 индикатора ЖКИ	2
0x0011	17	R	Старший байт HB = байт № 32 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 33 индикатора ЖКИ	2
0x0012	18	R	Старший байт HB = байт № 34 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 35 индикатора ЖКИ	2
0x0013	19	R	Старший байт HB = байт № 36 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 37 индикатора ЖКИ	2

					ТИШЖ.468157.010 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
					36	

			ЖКИ	
0x0014	20	R	Старший байт HB = байт № 38 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 39 индикатора ЖКИ	2
0x0015	21	R	Старший байт HB = байт № 40 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 41 индикатора ЖКИ	2
0x0016	22	R	Старший байт HB = байт № 42 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 43 индикатора ЖКИ	2
0x0017	23	R	Старший байт HB = байт № 44 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 45 индикатора ЖКИ	2
0x0018	24	R	Старший байт HB = байт № 46 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 47 индикатора ЖКИ	2
0x0019	25	W	<b>Регистр управления КРПЧ</b> Старший байт HB: Старший байт HB=0x00 – не используется  Младший байт LB: Переключение ПЧ 0 – ПЧ 1 1 – ПЧ 2	2
0x001A	26	W	<b>Состояние кнопок виртуальной клавиатуры</b> (для удаленного управления)  Значение HB HL 0 – кнопка ButtonNULL 1 – кнопка ButtonLeft 2 – кнопка ButtonUP 3 – кнопка ButtonRight 4 – кнопка ButtonDown 5 – кнопка ButtonOK 6 – кнопка ButtonRedit 7 – кнопка ButtonALARM 8 – кнопка ButtonKrest 9 – кнопка ButtonESCAPE 10 – кнопка ButtonAR	2

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.468157.010 РЭ	Лист
						37

0x001B	27	R/W	<p><b>Регистр сетевого адреса КРПЧ :</b></p> <p><u>Старший байт HB</u> Старший байт HB=0x00 – не используется</p> <p><u>Младший байт LB</u></p> <p>Младший байт LB = Значение сетевого адреса КРПЧ</p> <p>После записи этого регистра КРПЧ отвечает на запросы по новому адресу.</p> <p>Допустимые значения адреса 0-255 Адрес 255 - общий</p>	2
0x001C	28	R/W	<p><b>Регистр скорости обмена КРПЧ с УУ</b></p> <p><u>Старший байт HB</u> Старший байт HB=0x00 – не используется</p> <p><u>Младший байт LB</u></p> <p>Младший байт LB = Значение скорости из ряда  0 - 2400 бит/сек  1 - 4800 бит/сек  2 - 9600 бит/сек  3 - 14400 бит/сек  4 - 19200 бит/сек  5 - 28800 бит/сек  6 - 38400 бит/сек  7 - 57600 бит/сек  8 - 76800 бит/сек  9 - 115200 бит/сек</p> <p>После записи этого регистра КРПЧ отвечает на запросы с новым значением скорости</p>	2
0x001D	29	R/W	<p><b>Флаг общей аварии КРПЧ:</b></p> <p>0 – флаг сброшен 1 – флаг установлен</p>	2

Имп. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ.468157.010 РЭ

Лист

38

0x001E	30		<b>Не используются (резервные регистры)</b>	
-	-			
0x0028	40			
0x0028	40	R	<b>Тип ПЧ</b> <u>Старший байт HB</u> Старший байт HB=0x00 – не используется  <u>Младший байт LB</u>  0 – ПЧ понижающий 1 – ПЧ повышающий	2
0x0029	41	R/W	<b>Установка частоты приемника/передатчика 2000.000 – 2500.000 МГц для ПЧ 1 (с шагом в 1 кГц):</b> (Старшие 2 байта)  <u>Старший байт HB</u> Старший байт HB=0x00 – не используется  <u>Младший байт LB</u>  Младший байт LB= 0x1E – 0x26	2
0x002A	42	R/W	<b>Установка частоты приемника/передатчика 2000.000 – 2500.000 МГц для ПЧ 1 (с шагом в 1 кГц):</b> (Младшие 2 байта)  <u>Старший байт HB</u> Старший байт HB=0x25 – 0x84  <u>Младший байт LB</u>  Младший байт LB= 0x80 – 0xA0	2
0x002B	43	R/W	<b>Выбор входного уровня ПЧ 1 (с шагом 1 дБ):</b> (только для повышающего ПЧ)  Диапазон от -10 до -40 дБм. <u>Старший байт HB</u> Старший байт HB=0x00 – не используется  <u>Младший байт LB</u>  Младший байт LB= 0x0A – 0x28 (от 10 до 40)	2

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468157.010 РЭ	Лист
						39
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

0x002C	44	R/W	<p><b>Установка усиления ПЧ 1</b> (с шагом 1 дБ): (только для понижающего ПЧ)</p> <p>Диапазон усиления от 0 до 50 дБ.</p> <p><u>Старший байт HB</u> Старший байт HB=0x00 – не используется</p> <p><u>Младший байт LB</u> Младший байт LB= 0x00 – 0x32 (от 0 до 50 дБ)</p>	2
0x002D	45	R/W	<p><b>Установка усиления ПЧ 2</b> (с шагом 1 дБ): (только для повышающего ПЧ)</p> <p>Диапазон усиления от -10 до 30 дБ.</p> <p><u>Старший байт HB</u> 0 – положительный диапазон (от 0 до 30) 1 – отрицательный диапазон (от 0 до -10)</p> <p><u>Младший байт LB</u> Младший байт LB= 0x00 – 0x1E</p>	2
0x002E	46	R/W	<p><b>Включение Tx ПЧ 1:</b> (только для повышающего ПЧ)</p> <p><u>Старший байт HB</u> Старший байт HB=0x00 – не используется</p> <p><u>Младший байт LB</u> 0 – отключить Tx сигнал 1 – включить Tx сигнал</p>	2
0x002F	47	W	<p><b>Включение инверсии спектра ПЧ 1:</b> (только для понижающего ПЧ)</p> <p><u>Старший байт HB</u> Старший байт HB=0x00 – не используется</p> <p><u>Младший байт LB</u> 0 – отключить инверсию спектра 1 – включить инверсию спектра</p>	2
0x0030	48	R/W	<p><b>Внешний опорный сигнал 10 МГц для ПЧ 1:</b></p> <p><u>Старший байт HB</u></p>	2

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ.468157.010 РЭ

Лист

40



			<p>Старший байт HB=0x00 – не используется</p> <p><u>Младший байт LB</u></p> <p>0 – отключить опорный источник 1 – включить опорный источник</p>	
0x0031	49	R/W	<p><b>Установка частоты приемника/передатчика 2000.000 – 2500.000 МГц для ПЧ 2</b> (с шагом в 1 кГц): (Старшие 2 байта)</p> <p><u>Старший байт HB</u> Старший байт HB=0x00 – не используется</p> <p><u>Младший байт LB</u></p> <p>Младший байт LB= 0x1E – 0x26</p>	2
0x0032	50	R/W	<p><b>Установка частоты приемника/передатчика 2000.000 – 2500.000 МГц для ПЧ 2</b> (с шагом в 1 кГц): (Младшие 2 байта)</p> <p><u>Старший байт HB</u> Старший байт HB=0x25 – 0x84</p> <p><u>Младший байт LB</u></p> <p>Младший байт LB= 0x80 – 0xA0</p>	2
0x0033	51	R/W	<p><b>Выбор входного уровня ПЧ 2</b> (с шагом 1 дБ): (только для повышающего ПЧ)</p> <p>Диапазон от -10 до -40 дБм.</p> <p><u>Старший байт HB</u> Старший байт HB=0x00 – не используется</p> <p><u>Младший байт LB</u></p> <p>Младший байт LB= 0x0A – 0x28 (от 10 до 40)</p>	2
0x0034	52	R/W	<p><b>Установка усиления ПЧ 2</b> (с шагом 1 дБ):</p>	2

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ.468157.010 РЭ

Лист

41

			(только для понижающего ПЧ)  Диапазон усиления от 0 до 50 дБ.  <u>Старший байт НВ</u> Старший байт НВ=0x00 – не используется  <u>Младший байт LB</u>  Младший байт LB= 0x00 – 0x32 (от 0 до 50 дБ)	
0x0035	53	R/W	<b>Установка усиления ПЧ 2</b> (с шагом 1 дБ): (только для повышающего ПЧ)  Диапазон усиления от -10 до 30 дБ. <u>Старший байт НВ</u> 0 – положительный диапазон (от 0 до 30) 1 – отрицательный диапазон (от 0 до -10)  <u>Младший байт LB</u> Младший байт LB= 0x00 – 0x1E	2
0x0036	54	R/W	<b>Включение Tx ПЧ 2:</b> (только для повышающего ПЧ)  <u>Старший байт НВ</u> Старший байт НВ=0x00 – не используется  <u>Младший байт LB</u>  0 – отключить Tx сигнал 1 – включить Tx сигнал	2
0x0037	55	W	<b>Включение инверсии спектра ПЧ 2:</b> (только для понижающего ПЧ) <u>Старший байт НВ</u> Старший байт НВ=0x00 – не используется  <u>Младший байт LB</u>  0 – отключить инверсию спектра 1 – включить инверсию спектра	2
0x0038	56	R/W	<b>Внешний опорный сигнал 10 МГц для ПЧ 2:</b>	2

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ.468157.010 РЭ

Лист

42

			<p><u>Старший байт HB</u> Старший байт HB=0x00 – не используется</p> <p><u>Младший байт LB</u></p> <p>0 – отключить опорный источник 1 – включить опорный источник</p>	
0x0039	57	R	<p><b>Чтение статус состояния ПЧ 1:</b> (только для понижающего ПЧ) При чтении этого регистра вернется ASCII строка ”{S1bbbbbbccIA}” Расшифровка статусной строки приводится в руководстве [1].</p>	
0x003A	58	R	<p><b>Чтение статус состояния ПЧ 2:</b> (только для понижающего ПЧ) При чтении этого регистра вернется ASCII строка типа ”{S2bbbbbbccIA}”. Расшифровка статусной строки приводится в руководстве [1].</p>	
0x003B ... 0xFFFFE		...	Не используется	
0xFFFF		W	Регистр перезагрузки КРПЧ (запись в этот регистр вызывает перезагрузку КРПЧ)	

Признак: R – только чтение, W – только запись, W/R – чтение и запись

Примечание:

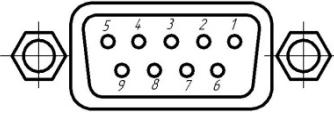
Запись и чтение в регистры 41,42 и 49,50 должна производиться одновременно в 2 регистра, допустимые значения 0x1E8480 – 0x2625A0.

Ив. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ив. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.468157.010 РЭ	Лист
						43

Приложение Б Распайка соединителей КРПЧ «вниз»

Таблица Б1 - Соединитель «М&С», «МС1», «МС2»

Соединитель	Контакт	Цепь	Примечание
<p>Розетка DI-9F</p> 	1	RS-485 A+	
	2	-	Не используется
	3	-	Не используется
	4	RS-485 B-	
	5	GND	
	6	-	Не используется
	7	-	Не используется
	8	-	Не используется
	9	-	Не используется

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ.468157.010 РЭ

Лист

44

## ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

ЖКИ - жидкокристаллический индикатор

ЗИП - запасное имущество и принадлежности

КРПЧ - контроллер резервирования преобразователей частоты

ПТБ - правила техники безопасности

ПЧ - преобразователь частоты

РЧ - радиочастота, радиочастотный (сигнал)

РЭ - руководство по эксплуатации

ТО - техническое обслуживание

УУ - устройство управления

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
					ТИШЖ.468157.010 РЭ					Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	45



## Лист регистрации изменений

№ изм	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Входящий № сопроводите льного документа и дата	Подпись	Дата
	Изме нен- ных	Заме- нен- ных	Но- вых	Изъя- тых					

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата
---------------	--------------	--------------	---------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ.468157.010 РЭ

Лист

47