

ООО «Технологии Радиосвязи»



УТВЕРЖДЕН

ТИШЖ.468157.012 РЭ-ЛУ

Контроллер резервирования ПЧ «вверх»
S-диапазона 1:1

Руководство по эксплуатации

ТИШЖ.468157.012 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		
	Инв. № дубл.	1.1.1	Назначение контроллера	4		
Взам. инв. №		1.1.2	Технические характеристики	4		
	Подп. и дата	1.1.3	Состав изделия	5		
Инв. № подл.		1.1.4	Устройство и работа изделия	6		
	Лит.	1.1.5	Маркировка и пломбирование	9		
Лист		1.1.6	Упаковка	9		
	Листов	2	Использование по назначению	10		
Лит.		2.1	Подготовка КРПЧ «вверх» к использованию	10		
	Лист	2.1.1	Меры безопасности	10		
Листов		2.1.2	Порядок монтажа и демонтажа изделия	10		
	Лит.	2.1.3	Порядок проверки готовности изделия к использованию	12		
Лист		2.2	Проверка работоспособности изделия	12		
	Листов	2.3	Использование изделия	17		
Лит.		2.4	Возможные аварии и неисправности	17		
	Лист	2.5	Действия в экстремальных условиях	19		
Листов		3	Техническое обслуживание	21		
	Лит.	3.1	Общие указания	21		
Лист		3.2	Меры безопасности	21		
	Листов	3.3	Порядок технического обслуживания	22		
Лит.		4	Текущий ремонт изделия	27		
	Лист	5	Хранение	28		
Листов		6	Транспортирование	29		
	Лит.	Приложение А Протокол обмена данными между КРПЧ «вверх» и УУ			30	
Лист		Приложение Б Распайка соединителей КРПЧ «вверх»			44	
	Листов	Перечень принятых сокращений			45	
Лит.		Ссылочные документы			46	
	Лист	ТИШЖ.468157.012 РЭ				
Листов		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
	Лит.	Разраб.	Марьнич			
Лист		Пров.	Косач			
	Листов	Н.контр.	Гордиенко			
Лит.		Утв.	Бобков			
	Лист	Контроллер резервирования преобразователя частоты «вверх» S-диапазона 1:1			Лит.	Лист
					2	47
Листов	Руководство по эксплуатации					

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 «вверх» S-диапазона 1:1 (далее по тексту КРПЧ «вверх»).

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 «вверх».

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.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.468157.012 РЭ	Лист
						3

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Описание и работа контроллера

1.1.1 Назначение контроллера

1.1.1.1 Контроллер резервирования преобразователей частоты «вверх» S-диапазона 1:1 ТИШЖ.468157.012 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 «вверх» применяется в системе резервирования повышающих преобразователей частоты S-диапазона «2015-25» от производителя Cross Technologies [1].

1.1.1.2 КРПЧ «вверх» 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 (ПЧ), МГц	От 50 до 180
Диапазон выходных частот (СВЧ), МГц	От 2000 до 2300
Тип резервирования	автоматическое по схеме 1:1

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

ТИШЖ.468157.012 РЭ					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	4

Вносимые потери, дБ, не более	3,5
Развязка по СВЧ сигналам, дБ, не менее	50
Развязка по ПЧ сигналам, дБ, не менее	22
Время переключения, мс, не более	100
КСВН по входу	1,25
КСВН по выходу	1,25
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 «вверх» представляет из себя блок 1U, устанавливаемый в стандартную стойку 19".

Комплектность КРПЧ «вверх» представлена в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Комплектность контроллера

Наименование изделия (составной части)	Обозначение конструкторского документа	Кол.
КРПЧ «вверх»	ТИШЖ.468157.012	1
Паспорт	ТИШЖ.468157.012 ПС	1
Руководство по эксплуатации	ТИШЖ.468157.012 РЭ	1
Кабель питания		1

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.468157.012 РЭ	Лист
						5

1.1.4 Устройство и работа изделия

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

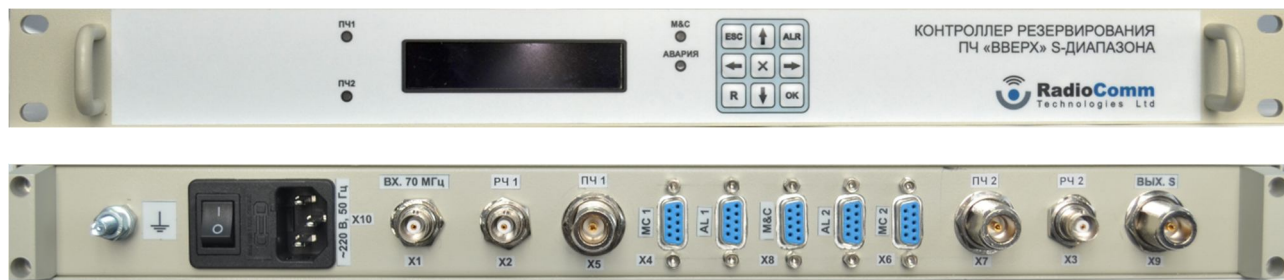


Рисунок 1.1 – Внешний вид КРПЧ «вверх»

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

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

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.468157.012 РЭ	Лист
						6

КРПЧ «вверх» 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 «вверх» и УУ приведен в приложении А.

Функциональная схема КРПЧ «вверх» приведена на рисунке 1.3.

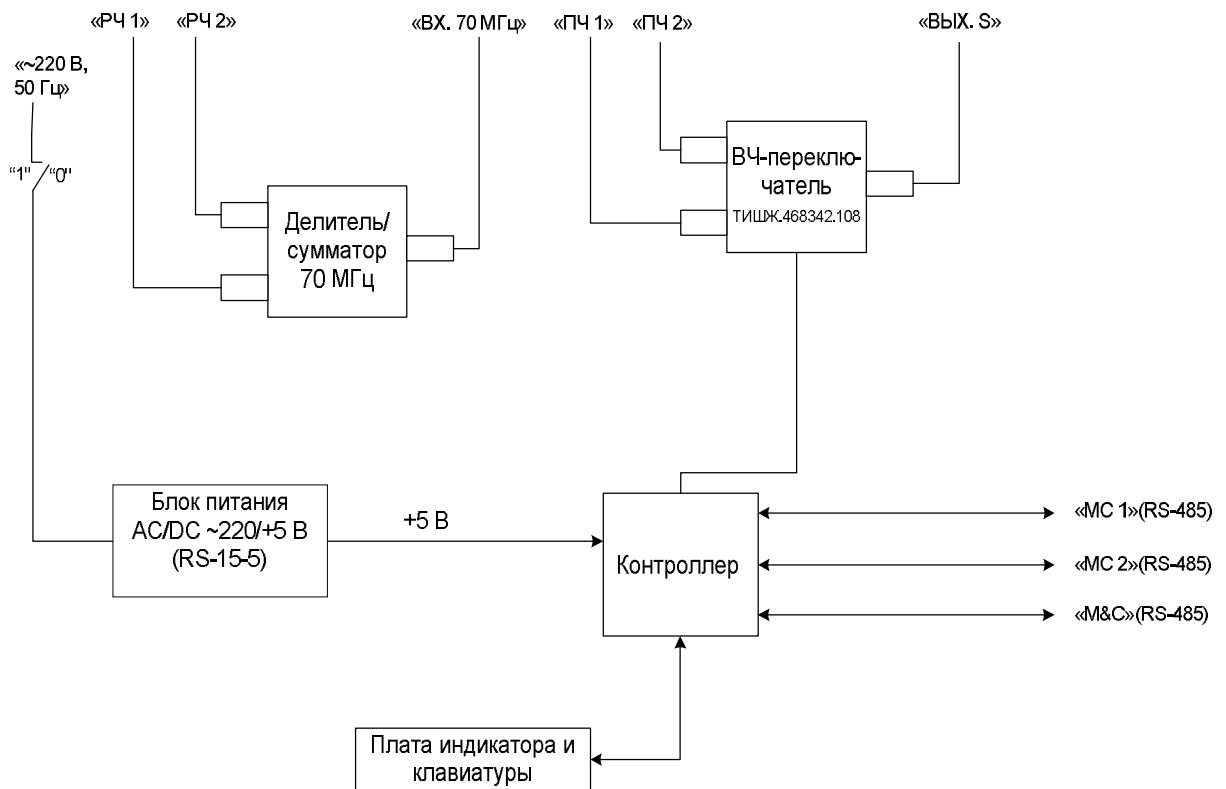


Рисунок 1.3 - Функциональная схема КРПЧ «вверх».

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ТИШЖ.468157.012 РЭ				Лист
				7

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

Автоматическое переключение на резервный блок ПЧ по схеме резервирования 1:1 осуществляется автоматически¹ при возникновении неисправности в основном блоке ПЧ и отправляется сигнал аварии на УУ. Критерием ошибки (неисправности) ПЧ является команда общей аварии, отсылаемая в КРПЧ «вверх» 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 «вверх».

РЧ сигнал 70 ± 18 МГц от источника сигнала по коаксиальному кабелю поступает на КРПЧ «вверх», через разъем BNC-типа «мама» «ВХ. 70 МГц». Далее, через делитель/сумматор 70 МГц 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 70 ± 18 МГц в S-диапазон с выхода основного ПЧ подается на разъем КРПЧ «вверх» «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. S». От разъема N-типа «мама» «ВЫХ. S» сигнал по коаксиальному кабелю поступает на оконечное оборудование заказчика.

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

КРПЧ «вверх» и ПЧ устанавливаются в стандартной серверной стойке.

Внешний вид оборудования системы резервирования ПЧ 1:1 показан на рисунке 1.4.

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

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

ТИШЖ.468157.012 РЭ				Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
				8



Рисунок 1.4 – Внешний вид оборудования системы резервирования

Система резервирования ПЧ «вверх» S-диапазона 1:1 состоит из:

- а) два блока ПЧ от производителя Cross Technologies модели 2015-25 [1];
- б) ТИШЖ.468157.012 КРПЧ «вверх» S-диапазона 1:1;
- в) кабели межблочных соединений;

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

1.1.5 Маркировка, пломбирование

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

1.1.6 Упаковка

КРПЧ «вверх» поставляется в упаковке предприятия изготовителя. КРПЧ «вверх» 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.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.468157.012 РЭ	Лист
						9

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Подготовка КРПЧ «вверх» 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 «вверх» 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 «вверх» 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 «вверх», 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.468157.012 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 «вверх» выполняется в стойке аппаратной стандарта 19" в следующей последовательности:

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

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.468157.012 РЭ	Лист
						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 «вверх».

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

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

2.2 Проверка работоспособности изделия

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

2.2.2 Проверка работы клавиатуры и средств отображения.

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

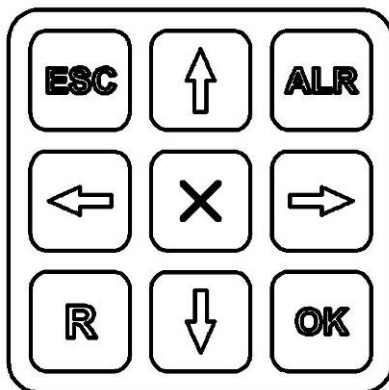


Рисунок 2.1 – Клавиатура КРПЧ «вверх»

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ.468157.012 РЭ

Лист

12

2.2.2.2 Функции кнопок клавиатуры приведены в таблице 2.1.

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 «вверх» отображаются при помощи светодиодов и ЖКИ, расположенных на передней панели блока.

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

Зеленый светодиод «M&C» мигает при наличии обмена КРПЧ «вверх» с 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.468157.012 РЭ	Лист
						13


2.2.2.3 Меню экрана КРПЧ «вверх».

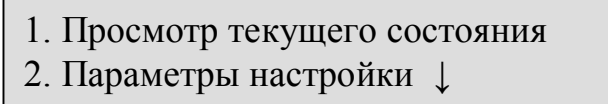
Главное меню экрана КРПЧ «вверх» состоит из пунктов меню:


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

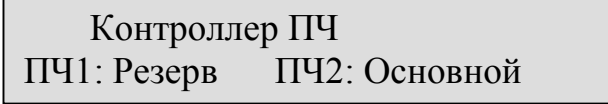
2.2.2.3.1 «Просмотр текущего состояния».

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

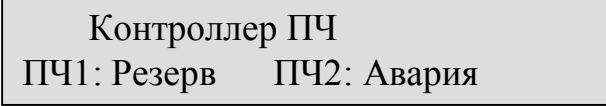
вход в который осуществляется нажатием кнопки  (один или несколько раз в зависимости от текущего уровня отображения меню), после чего на ЖКИ лицевой панели блока КРПЧ «вверх» открывается окно, имеющее вид 1:


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 «вверх» 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:



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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата


ТИШЖ.468157.012 РЭ

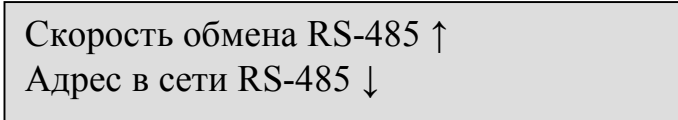
Лист


15

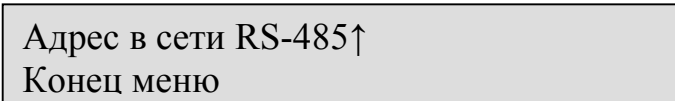
Нажимая кнопки  или , выбрать требуемый режим работы ПЧ1. При выборе ПЧ1 основным устройством, ПЧ2 автоматически становится резервным и наоборот.


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

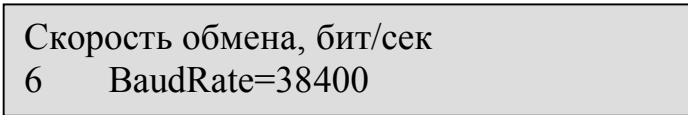
Нажатием кнопки  в окне меню вида 5 вызовем окно вида 7:

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.468157.012 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:

Адрес устройства (0-255)
003 (255-общий адрес)

Вид 10:

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

2.3 Использование изделия

2.3.1 Для использования КРПЧ «вверх» 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 «вверх».

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

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


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

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

					ТИШЖ.468157.012 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		17



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 «вверх» в течение 1 секунды. Сигнал аварии в) и г) подается по интерфейсу RS-485 от преобразователей частоты ПЧ1 и ПЧ2 на КРПЧ «вверх» 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 «вверх» и способы их устранения приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Перечень основных возможных неисправностей КРПЧ «вверх» 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 «вверх»
	1.2 Неисправен или не подстыкован кабель питания	Проверить и подстыковать соединитель сетевого кабеля к КРПЧ «вверх»
	1.3 Сработал автомат защиты	Выяснить причину срабатывания автомата защиты. Принять решение о дальнейшей работе. Включить выключатель автомата защиты.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.468157.012 РЭ	Лист
						18

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
2. На лицевой панели мигает красный светодиод «Авария»	2.1 Неисправны ПЧ	Проверить ПЧ согласно п. 2.2.2, убедиться в их исправности или отправить в ремонт
3. Нет связи с устройством управления в режиме удаленного управления	2.1 Не подстыкован или неисправен кабель связи КРПЧ «вверх» с УУ	Отключить УУ, проверить кабель управления на целостность. При необходимости восстановить кабель, подключить и повторить включение.
	2.2 Неисправен КРПЧ «вверх»	Отправить КРПЧ «вверх» в ремонт
	2.3 Неисправен порт интерфейса RS-485	Отправить КРПЧ «вверх» в ремонт

2.4.3 При обнаружении несоответствия КРПЧ «вверх» требованиям настоящего руководства в процессе испытаний или эксплуатации изделия необходимо убедиться в том, что все устройства и системы, сопрягаемые с ним, работают нормально.

2.4.4 При возникновении любой неисправности убедиться в наличии напряжения питания и сетевого предохранителя, исправности кабелей.

2.4.5 При установлении неисправности КРПЧ «вверх» подлежит замене на исправный из комплекта ЗИП, а неисправный необходимо отправить в ремонт.

2.5 Действия в экстремальных условиях

2.5.1 При возникновении пожара и в других экстремальных условиях необходимо отключить блок КРПЧ «вверх» от сети электропитания и в дальнейшем руководствоваться инструкцией о порядке действий обслуживающего персонала, действующей в эксплуатирующей организации.

2.5.2 Для тушения горящего блока КРПЧ «вверх» применять системы газового пожаротушения на основе огнегасящего средства Хладон 114В ГОСТ 15899-93, углекислотные огнетушители по ГОСТ 12.4.009-83, асбестовые покрывала.

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

						ТИШЖ.468157.012 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			19

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.468157.012 РЭ

Лист

20

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

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

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

- исключение условий и дефектов, потенциально опасных для нормального функционирования блока КРПЧ «вверх»;
- выявление элементов (модулей), находящихся на грани отказа, и заблаговременная их замена;
- проверка технического состояния элементов, работа которых при функционировании КРПЧ «вверх» 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 «вверх», 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 «вверх» необходимо строго соблюдать меры безопасности, изложенные в настоящем руководстве, соблюдать

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

ТИШЖ.468157.012 РЭ

Лист

21

требования ПОТ РМ-016-2001 [4], ПОТ РО-45-007-96 [5] и указания, изложенные в документации изготовителя оборудования.

3.2.2 Основные меры безопасности при проведении ТО КРПЧ «вверх»:

а) перед разборкой изделия для проведения ТО убедиться в отключении его от сети электропитания;

б) все операции, связанные с установкой переносных приборов и измерениями, должны исключать касание токоведущих частей открытыми участками тела;

в) запрещается:

- заменять съемные элементы в устройстве, находящемся под напряжением;
- пользоваться неисправным инструментом и средствами измерений;
- включать в сеть электропитания устройства, на которых сняты защитный корпус или защитные крышки.

3.2.3 Для обеспечения пожарной безопасности при проведении технического обслуживания необходимо выполнять ППБ 01-03 [6] и инструкцию эксплуатирующей организации о мерах пожарной безопасности.

3.2.4 Операции ТО, связанные с нарушением пломб аппаратуры, находящейся на гарантии, проводятся только по истечении гарантийных сроков.

3.3 Порядок проведения технического обслуживания

3.3.1 Техническое обслуживание КРПЧ «вверх» предусматривает выполнение подготовленным техническим персоналом следующих видов ТО:

- ежедневное ТО (ЕТО);
- техническое обслуживание № 1 (ТО-1);
- техническое обслуживание № 2 (ТО-2).

3.3.2 ЕТО КРПЧ «вверх» предусматривает:

- проверку внешнего состояния и протирку от пыли оборудования изделия;

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

					ТИШЖ.468157.012 РЭ		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			22

- проверку надежности подключения соединительных кабелей, провода заземления и кабеля питания изделия;

- проверку функционирования изделия.

Ориентировочные трудозатраты на проведение ЕТО КРПЧ «вверх» ориентировочно составляют 0,1 человек*час.

3.3.3 Проведение ТО-1 необходимо выполнять ежемесячно независимо от интенсивности использования изделия в следующем объеме:

- проведение работ в объеме ЕТО;
- проверка внешним осмотром и устранение повреждений защитных покрытий и элементов крепления блока КРПЧ «вверх»;
- проверка комплектности КРПЧ «вверх».

Ориентировочные трудозатраты на проведение ТО-1 КРПЧ «вверх» ориентировочно составляют 0,5 человек * час.

3.3.4 Проведение ТО-2 необходимо выполнять не реже одного раза в год в следующем объеме и последовательности:

- проведение работ в объеме ТО-1;
- детальный осмотр, очистка и промывка разъемов и всего изделия с его выключением и установкой органов управления в исходное положение;
- включение и проверка работоспособности изделия согласно п. 2.2.2;
- проверка наличия и состояния эксплуатационной документации;
- проверку правильности ведения паспорта изделия.

Ориентировочные трудозатраты на проведение ТО-2 КРПЧ «вверх» составляют 1 человек * час.

3.3.5 Результаты проведения ТО-1 и ТО-2 записывают в аппаратный журнал проведения ТО изделия.

3.3.6 Перечень работ, проводимых при различных видах ТО КРПЧ «вверх», приведен в таблице 3.1.

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

						ТИШЖ.468157.012 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			23

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

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.468157.012 РЭ	Лист
						24

				Проверить состояние герметизации разъемов, их и отсутствие у них механических повреждений.
				<p>2 Промыть спиртом этиловым техническим ГОСТ 18300-87 контакты внешних разъемов блока и соединительных кабелей, протереть разъемы байкой хлопчатобумажной, смоченной в спирте</p> <p>3 Подсоединить кабели и подключить электропитание изделия. Включить изделие и выполнить контроль его работоспособности согласно п. 2.2.2.</p>
7. Проверка ЭД изделия	-	-	+	<p>1 Проверить своевременность, правильность и аккуратность ведения записей в соответствующих разделах паспорта изделия.</p> <p>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</p>

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 ²	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.468157.012 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.468157.012 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.468157.012 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.

Интв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Интв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468157.012 РЭ	Лист
						28
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

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.468157.012 РЭ	Лист
						29
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Приложение А Протокол обмен данными между КРПЧ «вверх» и УУ

Данный документ определяет протокол обмена данными по интерфейсу RS-485 MODBUS между КРПЧ и устройством управления (УУ). Протокол на КРПЧ обеспечивает возможность удаленно устанавливать и считывать параметры Преобразователя Частоты (ПЧ) «Cross Technologies» модель 2015-25 (ПЧ повышающий) и модель 2016-25 (ПЧ понижающий).

1. Описание протокола

Протокол MODBUS RTU 8N2.

Ведущий - устройство управления (УУ)

Ведомый - блок Контроллера Резервирования (КРПЧ)

Скорость обмена (бит/сек) – программируемая из фиксированного ряда 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600, 76800, 115200

(значение по умолчанию «38400»).

Адрес КРПЧ со стороны УУ – программируемый в интервале от 0 до 254 (значение по умолчанию «6»).

2. Запрос на чтение параметров КРПЧ

Запрос от УУ:

Адрес КРПЧ	0x06
Команда	0x03
Регистр ст.байт	0xRH
Регистр мл.байт	0xRL
Кол-во считываемых регистров, ст.байт (в данной реализации протокола всегда 0)	0x00
Кол-во считываемых регистров, мл.байт	0xNL
CRC мл.байт	0xXX
CRC ст.байт	0xXX

Где:

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.468157.012 РЭ	Лист
						30

0xRH, 0xRL - старший и младший байты запрашиваемого регистра

0xNL – число считываемых регистров

Примечание:

число считываемых регистров в одном запросе не более 255

Ответ от КППЧ:

Адрес КППЧ	0x06
Команда	0x03
Регистр мл.байт	0xRL
Данные из регистра 0xRHRL	N ₀ байт, Кол-во передаваемых байт равно размеру регистра, передается старшим байтом вперед
Данные из регистра 0xRHRL +1	N ₁ байт, Кол-во передаваемых байт равно размеру регистра, передается старшим байтом вперед
...	...
Данные из регистра 0xRHRL +0xNL	N _{0xNL} 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 КППЧ

Запись регистра с размерностью 1 слово (2 байта)

Запрос от УУ:

Адрес КППЧ	0x06
Команда	0x06
Регистр ст.байт	0xRH
Регистр мл.байт	0xRL

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.468157.012 РЭ	Лист
						31

Записываемое слово данных, ст.байт	0xWH
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:

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.468157.012 РЭ	Лист
						32

Адрес КРПЧ	0x06
Команда	0x10
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 пределы⁴

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.468157.012 РЭ	Лист
						33

4. Регистры КРПЧ:

Номер, HEX	Номер, дес	Признак	Описание регистра	Длина, байт
0x0000	0	R	Регистр статуса КРПЧ <u>Старший байт НВ (понижающий ПЧ)</u>	2
			<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.468157.012 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.468157.012 РЭ

Лист

35

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

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

ТИШЖ.468157.012 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	Регистр управления КРПЧ Старший байт HB: Старший байт HB=0x00 – не используется Младший байт LB: Переключение ПЧ 0 – ПЧ 1 1 – ПЧ 2	2
0x001A	26	W	Состояние кнопок виртуальной клавиатуры (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.468157.012 РЭ	Лист
						37

0x001B	27	R/W	<p>Регистр сетевого адреса КРПЧ :</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>Регистр скорости обмена КРПЧ с УУ</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</p> <ul style="list-style-type: none"> 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>После записи этого регистра КРПЧ отвечает на запросы с новым значением скорости</p>	2
0x001D	29	R/W	<p>Флаг общей аварии КРПЧ:</p> <p>0 – флаг сброшен 1 – флаг установлен</p>	2

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ.468157.012 РЭ

Лист

38

0x001E	30		Не используются (резервные регистры)	
-	-			
0x0028	40			
0x0028	40	R	Тип ПЧ <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	Установка частоты приемника/передатчика 2000.000 – 2500.000 МГц для ПЧ 1 (с шагом в 1 кГц): (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	Установка частоты приемника/передатчика 2000.000 – 2500.000 МГц для ПЧ 1 (с шагом в 1 кГц): (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	Выбор входного уровня ПЧ 1 (с шагом 1 дБ): (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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.468157.012 РЭ	Лист
						39

0x002C	44	R/W	<p>Установка усиления ПЧ 1 (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>Установка усиления ПЧ 2 (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>Включение Tx ПЧ 1: (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>Включение инверсии спектра ПЧ 1: (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>Внешний опорный сигнал 10 МГц для ПЧ 1:</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.468157.012 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>Установка частоты приемника/передатчика 2000.000 – 2500.000 МГц для ПЧ 2 (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>Установка частоты приемника/передатчика 2000.000 – 2500.000 МГц для ПЧ 2 (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>Выбор входного уровня ПЧ 2 (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>Установка усиления ПЧ 2 (с шагом 1 дБ):</p>	2

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ.468157.012 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	Установка усиления ПЧ 2 (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	Включение Tx ПЧ 2: (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	Включение инверсии спектра ПЧ 2: (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	Внешний опорный сигнал 10 МГц для ПЧ 2:	2

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ.468157.012 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>Чтение статуса состояния ПЧ 1: (только для понижающего ПЧ) При чтении этого регистра вернется ASCII строка ”{S1bbbbbbccIA}” Расшифровка статусной строки приводится в руководстве [1].</p>	
0x003A	58	R	<p>Чтение статуса состояния ПЧ 2: (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:

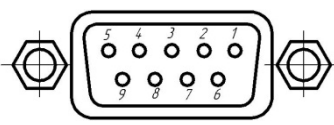
Запись и чтение в регистры 41,42 и 49,50 должна производиться одновременно в 2 регистра, допустимые значения 0x1E8480 – 0x2625A0 .

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.468157.012 РЭ	Лист
						43

Приложение Б Распайка соединителей КРПЧ «вверх»

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.468157.012 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.468157.012 РЭ					Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	45

Ссылочные документы

1 Повышающий преобразователь частоты производства Cross Technologies (США) модель 2015-25 Руководство по эксплуатации (Перевод ООО «Технологии Радиосвязи»).

2 ТИШЖ.468157.011 РЭ Система резервированного ПЧ «вверх» S-диапазона 1:1.

3 ТИШЖ.468157.012 ПС Контроллер резервирования ПЧ «вверх» S-диапазона 1:1. Паспорт.

4 ПОТ РМ-016-2001 Межотраслевые правила по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок

5 ПОТ РО-45-007-96 Правила по охране труда при работах на телефонных станциях и телеграфах и указания, изложенные в документации изготовителя оборудования.

6 ППБ 01-03 Правила пожарной безопасности в Российской Федерации.

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

					ТИШЖ.468157.012 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		46

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					

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ.468157.012 РЭ

Лист

47