

ООО «Технологии Радиосвязи»



УТВЕРЖДЕН
ТИШЖ.468157.124 РЭ - ЛУ

ФАЗОВРАЩАТЕЛЬ 70 МГц

Руководство по эксплуатации

ТИШЖ.468157.124 РЭ

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

Содержание

	Введение	3
	1 Описание и работа	4
	1.1 Описание и работа ФВ 70	4
	1.1.1 Назначение	4
	1.1.2 Технические характеристики	4
	1.1.3 Состав изделия	5
	1.1.4 Устройство и работа изделия	6
	1.1.5 Маркировка и пломбирование	8
	1.1.6 Упаковка	9
	2 Использование изделия по назначению	10
	2.1 Подготовка ФВ 70 к использованию	10
	2.1.1 Меры безопасности	10
	2.1.2 Порядок монтажа и демонтажа изделия	10
	2.1.3 Порядок проверки готовности изделия к использованию	11
	2.2 Проверка работоспособности изделия	12
	2.3 Использование изделия по назначению	18
	2.4 Возможные аварии и неисправности	19
	2.5 Действия в экстремальных условиях	21
	3 Техническое обслуживание	22
	3.1 Общие указания	22
	3.2 Меры безопасности	22
	3.3 Порядок проведения технического обслуживания	23
	4 Текущий ремонт изделия	27
	5 Хранение	28
	6 Транспортирование	29
	Приложение А	30
	Перечень принятых сокращений	40
	Ссылочные документы	41

Перв. примен.
Справ. №

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


Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Колесников		06.11.2013
Пров.		Косач		06.11.2013
Н.Контр.		Гордиенко		06.11.2013
Утв.		Бобков		06.11.2013

ТИШЖ.468157.124 РЭ

Фазовращатель 70 МГц

Руководство по эксплуатации

	Лит.	Лист	Листов
		2	42
		RadioComm Technologies Ltd	

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту «РЭ») ТИШЖ.468157.124 РЭ предназначено для организации правильной и безопасной эксплуатации фазовращателя 70 МГц [1]. РЭ содержит сведения о конструкции, основных характеристиках, условиях работы, указания по соблюдению мер безопасности, а также основные правила, методы и приемы работы, необходимые для использования изделия по назначению. Производитель оставляет за собой право на изменения конструкции изделия без предварительного уведомления пользователей.

Перед использованием фазовращателя 70 МГц (далее по тексту «ФВ 70») внимательно прочитайте настоящее РЭ. Строго соблюдайте требования техники безопасности. Помните, что неправильное обращение с изделием могут вызвать не только повреждение материального имущества, но и вызвать тяжелые травмы и телесные повреждения персонала с серьезными последствиями в зависимости от конкретных условий и нарушений.

Невыполнение требований к условиям транспортирования, хранения, размещения, монтажа и эксплуатации изделия может привести к его повреждению и утрате гарантии на бесплатный ремонт.

Обслуживающий персонал должен изучить настоящее РЭ и сдать зачет по электробезопасности с квалификацией не ниже группы III (напряжение до 1000 В) согласно Правилам техники безопасности (ПТБ). Проведение инструктажей по правилам техники безопасности должно оформляться в специальном журнале эксплуатирующего подразделения.

ФВ 70 не имеет источников СВЧ излучений и вредных примесей. К опасным воздействиям при эксплуатации изделия относится однофазное сетевое напряжение 220 В переменного тока промышленной частоты 50 Гц.

Перечни принятых сокращений и ссылочных документов приведены в конце РЭ.

Номера ссылочных документов в тексте РЭ указаны в квадратных скобках.

Настоящее РЭ разработано в соответствии с требованиями ГОСТ 2.601-2006, ГОСТ 2.610-2006 и должно постоянно находиться с изделием.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468157.124 РЭ	Лист
						3

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Описание и работа ФВ 70

1.1.1 Назначение

1.1.1.1 ФВ 70 ТИШЖ.468157.124 производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для изменения фазы проходящей волны радиосигналов в диапазоне частот (40-80) МГц.

1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Основные технические характеристики ФВ 70 приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Основные технические характеристики ФВ 70

Количество каналов	3
Волновое сопротивление, Ом	50
Диапазон рабочих частот, МГц	от 40 до 80
Максимальная входная мощность, дБм	0
Коэффициент передачи по мощности, дБ	
- полосе 40-50 МГц	минус 2 (тип.)/минус 3 (мин.)
- полосе 50-80 МГц	минус 4 (тип.)/минус 5 (мин.)
Диапазон регулировки фазы, градусов	От 0 до 360
Шаг регулировки фазы, градусов	1
Точность установки значения фазы, градусов	1
Режимы управления	местный / дистанционный
Интерфейс дистанционного контроля и управления M&C	RS-485
Тип радиочастотных соединителей	BNC - Female
Напряжение питания от сети переменного тока частотой (50±1)Гц, В	220±10%
Потребляемая мощность, Вт, не более	40
Габаритные размеры, ДхШхВ, мм, не более	330x482x44
Масса, кг, не более	5

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468157.124 РЭ	Лист
						4

1.1.2.2 ФВ 70 обеспечивает устойчивую работу и номинальный уровень своих технических характеристик в следующих условиях эксплуатации внутри отапливаемых помещений:

а) рабочая температура:

- пониженная температура воздуха: +5 °С
- повышенная температура воздуха +40 °С

б) предельная температура в нерабочем состоянии:

- пониженная температура воздуха: +5 °С
- повышенная температура воздуха +40 °С

в) относительная влажность не более 80% при температуре +25°С;

г) атмосферное давление от 630 до 800 мм рт. ст.

1.1.3 Состав изделия

1.1.3.1 ФВ 70 ТИШЖ.468714.124 представляет из себя блок, устанавливаемый в стандартную стойку 19" высотой 1U (44 мм). В состав блока входят следующие основные элементы (устройства):

а) источники питания +5 В и +15 В с соединителем 220 В, 50 Гц;

б) два светодиодных индикатора на лицевой панели блока, отображающие текущее состояние блока (см. рис. 1.1а):

- индикатор интерфейса управления «М&С» зеленого цвета;
- индикатор аварии «АВАРИЯ» красного цвета;

в) плата контроля и управления;

г) программируемый знаковосинтезирующий двухстрочный жидкокристаллический индикатор (далее по тексту «ЖКИ») матричного типа;

д) унифицированная девятикнопочная клавиатура;

е) корпус блока.

1.1.3.2 Комплектность поставки изделия ФВ 70 приведена в его паспорте [1].

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468157.124 РЭ	Лист
						5

1.1.4 Устройство и работа изделия

1.1.4.1 Внешний вид ФВ 70

Внешний вид ФВ 70 со стороны лицевой и задней панелей представлен на рисунках 1.1 а и 1.1 б соответственно.



Рисунок 1.1 а – Внешний вид ФВ 70 со стороны лицевой панели



Рисунок 1.1 б – Внешний вид ФВ 70 со стороны задней панели

На лицевой панели корпуса ФВ 70 расположены светодиодные индикаторы текущего состояния интерфейса управления «М&С» и аварии блока «АВАРИЯ».

Соединители, расположенные на задней панели ФВ 70, представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 - Соединители, расположенные на задней панели ФВ 70

Обозначение соединителя	Тип соединителя	Примечание
ВХОД	BNC(f)	Тип «мама»
ВЫХОД	BNC (f)	Тип «мама»
M&C	DB 9-F	Тип «мама»
~220В, 50Гц	PSCM4 «Valleman»	Для кабеля питания
	Винт, М8	Заземляющий контакт

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ТИШЖ.468157.124 РЭ

Лист

6

1.1.4.2 Функциональное описание работы ФВ 70

Функциональная схема ФВ 70 изображена на рисунке 1.2, на которой представлены его основные элементы.

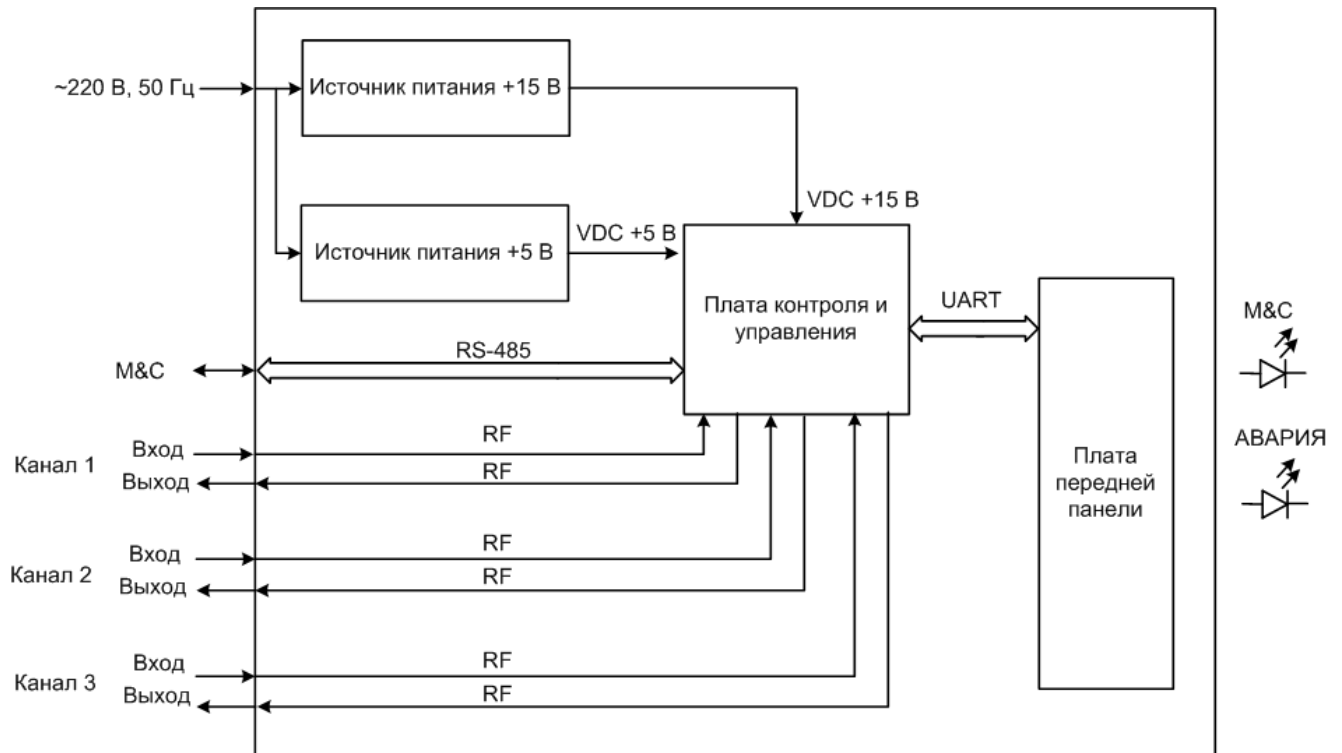


Рисунок 1.2 Функциональная схема ФВ 70

Основу конструкции ФВ 70 составляют, плата контроля и управления, плата передней панели и источники питания +5 В, +15 В, размещенные в корпусе 1U.

Питание блока ФВ 70 осуществляется от однофазной сети переменного тока 50 Гц напряжением 220 В.

На плату контроля и управления подается напряжение электропитания +5 В и +15 В. Фазовращатель и управляющий цифровой потенциометр расположены на плате контроля и управления.

Отображение устанавливаемых параметров и состояния блока обеспечивается ЖКИ и двумя светодиодными индикаторами «АВАРИЯ» и «М&С», расположенными на лицевой панели ФВ 70.

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

ТИШЖ.468157.124 РЭ

Лист

7

Состав контролируемых и отображаемых на ЖКИ параметров ФВ 70 включает в себя:

- фаза 1 канала;
- фаза 2 канала;
- фаза 3 канала;
- скорость обмена RS-485;
- адрес в сети RS-485.

Управление ФВ 70 может осуществляться в местном режиме при помощи кнопок платы управления, расположенных на передней панели, или в режиме дистанционного управления по интерфейсу RS-485 через соединитель «M&C» от удаленного устройства управления (УУ).

На светодиод «АВАРИЯ» выведен сигнал неисправности платы контроля и управления. При возникновении неисправности светодиод загорается красным цветом. На светодиод «M&C» выведен сигнал обмена с УУ. При наличии обмена ФВ 70 с УУ этот светодиод мигает зеленым цветом.

Состав меню ЖКИ ФВ 70 представлен в п. 2.2.2.

Все радиочастотные разъемы, расположенные на задней панели блока, BNC(f) - типа.

Электропитание ФВ 70 может быть включено или выключено переключателем на задней панели блока.

1.1.5 Маркировка и пломбирование

1.1.5.1 На блок ФВ 70 нанесена маркировка разъемов, индекс и заводской номер прибора в соответствии с ГОСТ 2.314-68. Маркировка устойчива в течение всего срока службы, механически прочна, не стирается и не смывается жидкостями, используемыми при эксплуатации. Сзади устройства, на крепежный болт крышки, установлена бумажная пломба изготовителя.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468157.124 РЭ	Лист
						8

1.1.6 Упаковка

1.1.6.1 Блок ФВ 70 поставляется в штатной транспортной упаковке предприятия-изготовителя, изготовленной в соответствии с конструкторской документацией на это изделие.

1.1.6.2 На упаковочной таре изделия должны быть выставлены надписи: адрес получателя, номер упаковки и общее количество упаковок.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468157.124 РЭ					Лист
										9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Подготовка ФВ 70 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 ФВ 70 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 ФВ 70 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 ФВ 70, доставленный к месту эксплуатации, и проверить его комплектность, наличие и сохранность пломб 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

Интв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Интв.№ дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
ТИШЖ.468157.124 РЭ				Лист
				10

температуре окружающего воздуха не менее 15°C и влажности не более 60% в течение трех - четырех часов.

2.1.2.3 Монтаж блока ФВ 70 выполняется в стойке аппаратной стандарта 19" в следующей последовательности:

- выполнить монтаж блока ФВ 70 в стойке аппаратной согласно монтажному чертежу на стойку, в которой он должен размещаться;
- подключить блок ФВ 70 к контуру заземления;
- проложить соединительные кабели и подключить их к блоку ФВ 70 в соответствии с рабочим проектом на объект или иным документом, его заменяющим;
- подключить стойку аппаратную с аппаратурой, включая, блок ФВ 70, к щиту электропитания объекта согласно рабочему проекту или иному документу, его заменяющему.

Внимание: Разъемы при подключении кабелей к ФВ 70 должны быть затянуты вручную. Во избежание повреждения разъемов запрещается использование для их затяжки инструментов!

2.1.2.4 Демонтаж блока ФВ 70 должен выполняться в следующей последовательности:

- выключить работающий блок ФВ 70;
- отключить блок ФВ 70 от сети электропитания;
- отключить от блока ФВ 70 соединительные кабели, начиная с кабеля питания и заканчивая шиной заземления;
- демонтировать блок ФВ 70 из стойки аппаратной и упаковать его в штатную упаковку (при необходимости отправки или длительного, более трех месяцев, хранения).

2.1.3 Порядок проверки готовности изделия к использованию.

2.1.3.1 Проверить правильность подключения к сети переменного напряжения ~220В и защитного заземления к ФВ 70.

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

					ТИШЖ.468157.124 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

2.1.3.2 Подключить к соединителям входов и выходов ФВ 70 соответствующие сигнальные кабели, кабель управления и кабель питания.

2.1.3.3 Установить выключатели сети ~220В, 50 Гц на задней панели ФВ 70 в положение «1». ФВ 70 готов к проверке.

2.2 Проверка работоспособности изделия

2.2.1 Проверка работоспособности блока ФВ 70 заключается в проверке возможности регулировки усиления при помощи кнопок управления, расположенных на лицевой панели, наличии при этом показаний на ЖКИ и состояния светодиодной индикации на лицевой панели ФВ 70.

2.2.2 Проверка работы клавиатуры и средств отображения.

2.2.2.1 Для управления ФВ 70 используется унифицированная девятикнопочная клавиатура, расположенная на передней панели блока и представленная на рисунке 2.1.

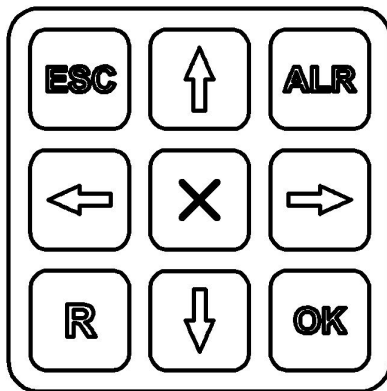


Рисунок 2.1 – Клавиатура ФВ 70

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468157.124 РЭ					Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	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	 	- перемещение по строке меню;
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 работы блока отображается при помощи светодиодов и ЖКИ, расположенных на передней панели блока.

Красный светодиод «АВАРИЯ» сигнализирует при наличии неисправности платы контроля и управления.

Зеленый светодиод «М&С» сигнализирует при наличии обмена ФВ 70 с удаленным устройством управления (далее по тексту «УУ»).

Рабочие параметры ФВ 70 отображаются на ЖКИ, расположенном на лицевой панели блока.

2.2.2.3 Меню ЖКИ

Главное меню ЖКИ ФВ 70 состоит из пунктов меню:

- «Просмотр текущего состояния»;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ТИШЖ.468157.124 РЭ

Лист


13

- «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 ФВ 70 вход в

который осуществляется нажатием кнопки  (один или несколько раз в зависимости от текущего уровня отображения меню), после чего на ЖКИ лицевой панели блока ФВ 70 открывается окно, имеющее вид 1:

Вид 1:


Просмотр текущего состояния
Параметры настройки ↓

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

Вид 2:

Ф АЗМ:030* ФУГМ:025*
Ф СУММ:135*

При наличии аварий на передней панели ФВ 70 горит красный светодиод «АВАРИЯ».

Для детального просмотра списка аварий на панели управления необходимо нажать кнопку , после чего на ЖКИ появится меню с отображением списка аварий. Если аварий нет, то в списке появится надпись «Текущих аварий нет».

При некорректном обращении с кнопками клавиатуры отобразится окно вида 3:

Вид 3:

Ошибка структуры меню
Нажмите «ESC» или «Ок»

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468157.124 РЭ

Лист
14

Возврат в исходное окно имеющее вид 1 главного меню после просмотра

всего списка текущих аварий осуществляется кнопкой . Нажатием кнопки



осуществляется переход в окно вида 4:

Вид 4:

Параметры настройки	↑
Конец меню	

2.2.2.3.2 «Параметры настройки».

Пункт меню «Параметры настройки» содержит следующие подпункты:

- «Управл. Фазой АЗМ» (управление фазой 1 канала);
- «Управление Фазой УГМ» (управление фазой 2 канала);
- «Управление Фазой СУММ» (управление фазой 3 канала);
- «Скорость обмена RS-485»
- «Адрес в сети RS-485»
- «Конец меню».

Начальное окно «Управл. Фазой АЗМ» из состава меню «Параметры

настройки» высвечивается после нажатия кнопки  в окне вида 4 и принимает вид 5:

Вид 5:





Управл. Фазой АЗМ	
Управл. Фазой УГМ	↓

Меню вида 5 позволяет устанавливать изменение фазы 1-го канала. Для

этого необходимо нажать кнопку , после чего появится окно вида 6:

Вид 6:

Управл. Фазой АЗМ
000 (0-360)*

Нажимая кнопки  или , задайте требуемое значение вращения фазы. Кнопки  или  позволяют перемещаться по разрядам значения вращения фазы.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468157.124 РЭ	Лист
						15

Ввод измененного значения параметра осуществляется нажатием кнопки



и возвращением в окно меню вида 5.



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

Вид 7:

Управл. Фазой УГМ	↑
Управл. Фазой СУММ	↓



Меню вида 7 позволяет устанавливать изменение фазы 2-го канала. Для

этого необходимо нажать кнопку , после чего появится окно вида 8:

Вид 8:

Управл. Фазой УГМ
000 (0-360)*

Нажимая кнопки  или , задайте требуемое значение вращения

фазы. Кнопки  или  позволяют перемещаться по разрядам значения вращения фазы.

Ввод измененного значения параметра осуществляется нажатием кнопки



и возвращением в окно меню вида 7.



Нажатием кнопки в окне меню вида 7 вызовем окно вида 9:

Вид 9:

Управл. Фазой СУММ	↑
Скорость обмена RS-485	↓

Меню вида 9 позволяет устанавливать изменение фазы 3го канала. Для





этого необходимо нажать кнопку , после чего появится окно вида 10:


Вид 10:

Управл. Фазой СУММ
000 (0-360)*

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468157.124 РЭ	Лист
						16


Нажимая кнопки  или , задайте требуемое значение вращения фазы. Кнопки  или  позволяют перемещаться по разрядам значения вращения фазы.

Ввод измененного значения параметра осуществляется нажатием кнопки  и возвращением в окно меню вида 9.

Нажатием кнопки  в окне меню вида 9 вызовем окно вида 11:

Вид 11:

Скорость обмена RS-485	↑
Адрес в сети RS-485	↓

Для изменения скорости обмена ФВ 70 по интерфейсу управления RS-485 нажмите кнопку  и появится окно вида 12:

Вид 12:


Скорость обмена, кБ/сек
3 BaudRate=9600

Нажимая кнопки  или , выберите требуемое значение скорости обмена по RS485 и подтвердите кнопкой , после чего появится окно имеющее вид 11.

Нажатием кнопки  в окне меню вида 11 вызовем окно вида 13.

Вид 13:

Адрес в сети RS-485	↑
Конец меню	

Для изменения адреса ФВ 70 в сети интерфейса управления RS-485 нажмите кнопку  и появится окно вида 14:

Вид 14:

Адрес устройства (1-255)	↑
001 (255-общий адрес)	

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

Нажимая кнопки  или , выберите требуемое значение адреса в

сети RS485 и подтвердите кнопкой .

2.2.2.4 Светодиодная индикация.

Светодиодный индикатор «АВАРИЯ» красного цвета на передней панели ФВ 70 сигнализирует о наличии аварии платы контроля и управления.

При индикации красного светодиода «АВАРИЯ» дальнейшая эксплуатация ФВ 70 невозможна до устранения причины аварии.

Светодиодный индикатор «M&C» зеленого цвета на передней панели ФВ 70 сигнализирует во время обмена данными с удалённым устройством управления. Этот светодиод индицирует мигающим зелёным цветом только в том случае, если принятый ФВ 70 пакет корректен (имеет правильную структуру, корректный адрес, регистр и контрольную сумму).

2.3 Использование изделия по назначению

2.3.1 Для использования ФВ 70 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 ФВ 70.

2.3.3 После включения питания проконтролировать и, при необходимости, установить переменные (настраиваемые) параметры ФВ 70 согласно п. 2.2.2.

2.3.4 Основным режимом работы ФВ 70 является режим дистанционного управления с удаленного УУ. Резервным режимом работы является местное управление с лицевой панели блока ФВ 70.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468157.124 РЭ	Лист
						18

2.4 Возможные аварии и неисправности

2.4.1 Свечение красного светодиода «АВАРИЯ» в рабочем режиме свидетельствует о наличии неисправностей ФВ 70, отображаемых в окне меню «Список текущих аварий», вход в которое осуществляется через нажатие кнопки



на лицевой панели ФВ 70.

Перечень основных возможных неисправностей ФВ 70 и способы их устранения приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Перечень основных возможных неисправностей ФВ 70 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 ФВ 70
	1.2 Неисправен или не подстыкован кабель питания	Проверить и подстыковать соединитель сетевого кабеля к ФВ 70
	1.3 Сработал автомат защиты	Выяснить причину срабатывания автомата защиты. Принять решение о дальнейшей работе. Включить выключатель автомата защиты
2. На лицевой панели мигает красный светодиод «АВАРИЯ»	2.1 Неисправна плата контроля и управления	Проверить ФВ 70 согласно п. 2.2.2, убедиться в его неисправности и отправить в ремонт
	3. Нет связи с устройством управления в режиме удаленного управления	2.1 Не подстыкован или неисправен кабель связи ФВ 70 с удаленным УУ
2.2 Неисправен ФВ 70		Отправить ФВ 70 в ремонт
2.3 Неисправен порт интерфейса RS-485		Отправить ФВ 70 в ремонт

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468157.124 РЭ

Лист

19

2.4.2 При обнаружении несоответствия ФВ 70 требованиям настоящего руководства в процессе испытаний или эксплуатации изделия необходимо убедиться в том, что все устройства и системы, сопрягаемые с ним, работают нормально.

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

2.4.4 При установлении неисправности ФВ 70 подлежит замене на исправный из комплекта ЗИП, а неисправный необходимо отправить в ремонт.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468157.124 РЭ					Лист
										20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

2.5 Действия в экстремальных условиях

2.5.1 При возникновении пожара и в других экстремальных условиях необходимо отключить блок ФВ 70 от сети электропитания и в дальнейшем руководствоваться инструкцией о порядке действий обслуживающего персонала, действующей в эксплуатирующей организации.

2.5.2 Для тушения горящего блока ФВ 70 применять системы газового пожаротушения на основе огнегасящего средства Хладон 114В ГОСТ 15899-93, углекислотные огнетушители по ГОСТ 12.4.009-83, асбестовые покрывала.

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	ТИШЖ.468157.124 РЭ					Лист
										21
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

3.1.1 Главной целью технического обслуживания ФВ 70 является обеспечение бесперебойной, надежной работы и постоянной готовности к применению блока по назначению.

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

- исключение условий и дефектов, потенциально опасных для нормального функционирования блока;
- выявление элементов (модулей), находящихся на грани отказа, и заблаговременная их замена;
- проверка технического состояния элементов, работа которых при функционировании ФВ 70 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 блока, 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 блока ФВ 70 необходимо строго соблюдать меры безопасности, изложенные в п. 2.1 настоящего руководства, соблюдать

Изн.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Изн.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468157.124 РЭ					Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	22

требования ПОТ РМ-016-2001 [2], ПОТ РО-45-007-96 [3] и указания, изложенные в документации изготовителей составных частей изделия.

3.2.2 Основные меры безопасности при проведении ТО блока ФВ 70:

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 неисправными 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 [4] 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 блока ФВ 70 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 блока предусматривает:

- проверку внешнего состояния и протирку от пыли оборудования изделия;

Изн.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Изн.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468157.124 РЭ					Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23

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

– проверку функционирования изделия.

Ориентировочные трудозатраты на проведение ЕТО блока 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;
- проверка комплектности блока на соответствие записям в паспорте изделия.

Ориентировочные трудозатраты на проведение ТО-1 блока 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;
- проверка наличия и состояния эксплуатационной документации;
- проверку правильности ведения паспорта изделия.

Ориентировочные трудозатраты на проведение ТО-2 ФВ 70 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 блока, приведен в таблице 3.1.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468157.124 РЭ	Лист
						24

Таблица 3.1 – Перечень работ при различных видах ТО блока ФВ 70

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 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. Проверить состояние герметизации разъемов, их и отсутствие у них

И Inv.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	И Inv.№ дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ТИШЖ.468157.124 РЭ

Лист

25

Объект ТО и содержание работ	Виды ТО			Перечень работ ТО изделия
	ЕТО	ТО-1	ТО-2	
				механических повреждений.
				2 Промыть спиртом этиловым техническом 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
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 расчета 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, м2	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.

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468157.124 РЭ	Лист
						26

4. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ИЗДЕЛИЯ

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 настоящего РЭ.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468157.124 РЭ					Лист
										27
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	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 24 месяцев в пределах срока службы изделия. 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 настоящего руководства.

Изнв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. изнв.№	Изнв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468157.124 РЭ					Лист
										28
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	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 грунтовым дорогам на расстояние не более 250 км со скоростью не более 20 км/ч при температуре от минус 20 до +50°С 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.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468157.124 РЭ					Лист
										29
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Протокол обмена данными между ФВ 70 и УУ.

Данный документ определяет протокол обмена данными по интерфейсу RS-485 MODBUS между ФВ 70 и УУ.

1. Описание протокола

Физический интерфейс: RS-485 двухпроводной.

Организация сети: ведущий - УУ, ведомый – ФВ 70.

Инициировать передачу может только ведущий. Ведомый отвечает на запрос (если команда в запросе предполагает выдачу ответа). Битовая структура данных: 8N2 (8 бит данных, без бита четности, два стоповых бита). Скорость обмена: программируется. Возможные значения скорости передачи (бит/сек): 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200. Скорость обмена 115200 является скоростью по умолчанию (заводские установки)

Адресация:

Адреса ФВ 70 программируются. Допустимые значения адреса 0x01 - 0xFF. Адрес 0xFF является циркулярным и может применяться только в пакете от УУ. Пакеты с адресом 0xFF, воспринимаются всеми ФВ 70. Адрес 0 является запрещенным для ФВ 70.

2. Структура посылки

Структура посылки передаваемой в прибор или принимаемой из прибора содержит следующие поля:

START	ADR_1	ADR_2	DATA	CRC	STOP
2 байта	1 байт	1 байт	N байт	2 байта	2 байта

Описание полей:

Поле START - флаг начала пакета. Содержит два байта 0xFE 0xFE

Поле ADR_1 – адрес отправителя. Содержит 1 байт.

Поле ADR_2 – адрес получателя. Содержит 1 байт.

Поле DATA – данные пакета. Размер поля определяется типом запроса.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ТИШЖ.468157.124 РЭ

Лист
30

Поле CRC – контрольная сумма по полям START, ADR_1, ADR_2, DATA пакета. Алгоритм вычисления контрольной суммы приведен в Приложении А.

Поле STOP - флаг конца пакета. Содержит два байта 0xFC 0xFC

Примечание 1: Если в полях ADR_1, ADR_2, DATA, CRC встречается байт 0xFE или 0xFC, то после него добавляется байт со значением равным 0x00. Соответственно, при приеме пакета этот байт из пакета изымается (байт-стаффинг).

Примечание 2: При передаче байт-стаффинг используется после расчета контрольной суммы. При приеме – сначала байт-стаффинг, потом расчет контрольной суммы

3. Типы и структура запросов (поле DATA)

3.1. Команда на чтение регистра

Команда «Чтение регистра»	Номер регистра
0x03	0xNNNN
1 байт	2 байта

Где: 0x03 – код команды на чтение регистра

0xNNNN – номер регистра (адресуемое пространство регистров 0x0000-0xFFFF)

3.2. Ответ на команду чтения регистра

Команда «Ответ на чтение регистра»	Номер регистра	Данные из регистра
0x04	0xNNNN	Data_from_Registr
1 байт	2 байта	N байт

Где: 0x04 – код команды ответ на чтение регистра

0xNNNN – номер регистра

Data_from_Registr - данные, считанные из регистра. Размер данных определяется номером регистра и может составлять до 255 байт.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ТИШЖ.468157.124 РЭ

Лист

31

3.3. Команда на запись регистра

Команда «Запись регистра»	Номер регистра	Данные в регистр
0x05	0xНННН	Data_In_Registr
1 байт	2 байта	N байт

Где: 0x05 – код команды на запись регистра

0xНННН – номер регистра

Data_In_Registr – данные на запись в регистр (до 255 байт)

3.4. Ответ на команду записи

Команда «Ответ на запись регистра»	Номер регистра	Данные из регистра
0x06	0xНННН	Data_from_Registr
1 байт	2 байта	N байт

Где: 0x06 – код команды ответ на запись регистра

0xНННН – номер регистра

Data_from_Registr - данные считанные из регистра после его записи (до 255 байт).

Примечание: Порядок следования байтов – младший байт передается первым.

4. Сообщения об ошибках обмена

При ошибках обмена ФВ 70 высылает пакет со следующей структурой поля DATA

Команда «Признак ошибки»	Код ошибки
0x0A	0xНННН

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ТИШЖ.468157.124 РЭ

Лист

32

Команда «Признак ошибки»	Код ошибки
1 байт	2 байта

Где: 0x0A – признак ошибки

0xНННН – код ошибки

Перечень кодов ошибок:

Код ошибки	Что означает
0x02	Чтение регистра невозможно, либо регистр не найден
0x03	Запись в регистр невозможна, либо регистр не найден
0x04	Неудачная попытка чтения регистра
0x05	Неудачная попытка записи регистра
0x06	Неверное кол-во байтов в запросе в поле DATA при записи регистра

5. Регистры ФВ 70

Номер, дес	Признак	Описание регистра	Длина, байт
0	R	Регистр состояния ФВ 70 (тип unsigned char) (0- нет, 1-установлена) Бит 0 – авария на ФВ 70	1
1	R	Регистр индикатора ФВ 70 Содержит 48 байтов индикатора ФВ 70	48

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468157.124 РЭ

Лист

33

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

2	R	Регистр состояния ФВ 70+ Регистр индикатора ФВ 70 Содержит 1 байт регистра состояния и 48 байтов индикатора ФВ 70 (байты 1-49)	1+48
3	R/W	Регистр кнопок ФВ 70 (тип unsigned char) 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 11-255 - зарезервировано	1
4	R/W	Регистр значений ФВ 70 для АЗМ (тип unsigned char) Значение сдвига фазы 0° - 360°	2
5	R/W	Регистр значений ФВ 70 для УГМ (тип unsigned char) Значение сдвига фазы 0° - 360°	2
6	R/W	Регистр значений ФВ 70 для	2

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ТИШЖ.468157.124 РЭ

Лист

34

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

13	R/W	Байт 0 Выставить значение Uрег1 для УГМ Тип unsigned char (0-255)	1
14	R/W	Байт 0 Выставить значение Uрег2 для УГМ Тип unsigned char (0-255)	1
15	R/W	Байт 0 Выставить значение Uрег1 для СУММ Тип unsigned char (0-255)	1
16	R/W	Байт 0 Выставить значение Uрег2 для СУММ Тип unsigned char (0-255)	1
17	W	Запись калибровочного значения в Флэш память для АЗМ Байт 0 - номер позиции калибровочного значения Тип unsigned char (0-255) Байты 1-2 - калибровочное значение Тип unsigned char (0-255)	3
18	W	Запись калибровочного значения в флэш память для УГМ	3

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468157.124 РЭ

Лист

36

		Байт 0 – номер позиции калибровочного значения Тип unsigned char (0-255) Байты 1-2 - калибровочное значение Тип unsigned char (0-255)	
19	W	Запись калибровочного значения в Флэш память для СУММ Байт 0 – номер позиции калибровочного значения Тип unsigned char (0-255) Байты 1-2 - калибровочное значение Тип unsigned char (0-255)	3
20		Зарезервировано	
...			
65534			
65535	R/W	Регистр перезагрузки БУА (запись в этот регистр вызывает перезагрузку БУА) Тип unsigned char (0-255)	1

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

6. Расчет контрольной суммы

Примеры процедур расчета контрольной суммы по пакету на языке ANSI C приведены ниже.

```
unsigned int crc_chk(unsigned char* data, unsigned char length)
```

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ТИШЖ.468157.124 РЭ

Лист

37

```

//расчет контрольной суммы
int j;
unsigned int reg_crc=0xFFFF;
while(length--)
{
    reg_crc ^= *data++;
    for(j=0;j<8;j++)
    {
        if(reg_crc & 0x01) reg_crc=(reg_crc>>1) ^ 0xA001;
        else reg_crc=reg_crc>>1;
    }
}
return reg_crc;
}

```

Где: data – принятые данные, length – размер (длина) данных

Примеры процедур расчета контрольной суммы на языке Pascal по пакету приведены ниже.

```

function C485Modbus(unCRC_temp,unData:integer):integer;
//вспомогательная функция
Var  LSB:integer;
      i:integer;
begin
    unCRC_temp:=((unCRC_temp xor unData) or $FF00) and (unCRC_temp or
$FF);
    for i:=1 to 8 do begin
        LSB:=unCRC_temp and $1;
        unCRC_temp:=unCRC_temp shr 1;
        if (LSB<>0) then unCRC_temp:=unCRC_temp xor $A001;
    end;//for i

```

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Инв.№ подл.	Лист	ТИШЖ.468157.124 РЭ	Лист
								38
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				

```

C485Modbus:=unCRC_temp;

end;

//=====

function CRC_Modbus(LenDat:integer;DATAsend: array[1..100] of
integer):integer;
//расчет контрольной суммы
Var CRC:word;
    i:integer;
begin
    CRC:=$FFFF;
    for i:=1 to LenDat do CRC:=C485Modbus(CRC,DATAsend[i]);
    CRC_Modbus:=CRC;
end;

```

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

ТИШЖ.468157.124 РЭ

Лист

39

Перечень принятых сокращений

- ЕТО - Ежедневное техническое обслуживание
- ЖКИ - Программируемый знакосинтезирующий двухстрочный жидкокристаллический индикатор
- ФВ 70 - Фазовращатель 70 МГц
- ПТБ - Правила техники безопасности
- РЭ - Руководство по эксплуатации
- СВЧ - Сверхвысокие частоты
- ТО - Техническое обслуживание
- УУ - Удаленное устройство управления

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата					
					ТИШЖ.468157.124 РЭ				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					
					Лист				
					40				

Ссылочные документы

- 1 ТИШЖ.468157.124 ПС Фазовращатель 70 МГц. Паспорт.
- 2 ПОТ РМ-016-2001 Межотраслевые правила по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок.
- 3 ПОТ РО-45-007-96 Правила по охране труда при работах на телефонных станциях и телеграфах и указания, изложенные в документации изготовителя оборудования.
- 4 ППБ 01-03 Правила пожарной безопасности в Российской Федерации.

Инва.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инва.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468157.124 РЭ					Лист				
														41
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата										

Лист регистрации изменений

Из м.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) документа	№ докум.	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	Замененных	новых	аннулированных					

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

ТИШЖ.468157.124 РЭ

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата