ООО «Технологии Радиосвязи»

Утвержден

ТИШЖ.468157.168 РЭ - ЛУ

Преобразователь частоты «вверх» 70МГц/L

Руководство по эксплуатации

ТИШЖ.468157.168 РЭ

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

Содержание

Лист

Введение 4
1 Описание и работа....6
1.1 Назначение 6
1.2 Технические характеристики 6
1.3 Комплектность 8
1.4 Устройство и работа 8
1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности....10
1.6 Маркировка и пломбирование 10
1.7 Упаковка 10
2 Инструкция по монтажу и настройке изделия....11
2.1 Меры безопасности 11
2.2 Общие требования к размещению и монтажу ПЧ «вверх» 12
2.3 Порядок монтажа изделия 12
2.4 Порядок демонтажа изделия 13
3 Использование по назначению 14
3.1 Эксплуатационные ограничения....14
3.2 Подготовка изделия к работе....14
3.3 Использование изделия по назначению 15
3.3.1 Клавиатура 15
3.3.2 Индикация 16
3.3.3 Описание меню 17
3.4 Возможные аварии и неисправности 19
3.5 Действия в экстремальных условиях 21
4 Техническое обслуживание....22
4.1 Общие указания 22
4.2 Меры безопасности при проведении ТО изделия 22
4.3 Порядок проведения технического обслуживания 22

4.4 Консервация, упаковка, расконсервация, переконсервация 25
4.4.1 Консервация 25
4.4.2 Упаковка.....25
4.4.3 Расконсервация 26
4.4.4 Переконсервация 26
5 Текущий ремонт 27
6 Хранение 28
7 Транспортирование 29
8 Утилизация 30
Приложение А. Распиновка (цоколевка) соединителей ПЧ «вверх» 31
Приложение Б. Настройка Ethernet – порта 32
Приложение В. Протокол информационно-логического взаимодействия между блоком преобразователя частоты и устройством управления.....35
Перечень принятых сокращений 44
Ссылочные документы 45

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту – РЭ) ТИШЖ.468157.168 РЭ предназначено для организации правильной и безопасной эксплуатации и оценки технического состояния изделия Преобразователь частоты «вверх» 70МГц/L [1] (далее по тексту - ПЧ «вверх» или изделие).

РЭ описывает порядок хранения, монтажа, эксплуатации, технического обслуживания, использования встроенной системы диагностики неисправностей и 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 и программного обеспечения изделия без предварительного уведомления пользователей.

Комплектность, ресурс, срок службы, учет работы и технического обслуживания оборудования изделия отражаются в паспорте [1].

Перед использованием изделия 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 (далее по тексту – ПТБ). Проведение инструктажей по правилам техники безопасности должно оформляться в специальном журнале эксплуатирующего подразделения.

Строго соблюдайте требования техники безопасности. Помните, что неправильное обращение с изделием могут вызвать не только повреждение материального имущества, но и вызвать травмы и телесные повреждения персонала.

К опасным воздействиям аппаратуры преобразователя частоты «вверх» 70МГц/L при его эксплуатации относится СВЧ излучение и сетевое напряжение 220 В переменного тока промышленной частоты 50 Гц.

Невыполнение требований к условиям транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации изделия может привести к его повреждению и к прекращению гарантийных обязательств изготовителя-поставщика на бесплатный ремонт.

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, ГОСТ 2.610.

РЭ должно постоянно находиться с изделием.

Примечание. Предприятие ООО «Технологии Радиосвязи» стремится к улучшению выпускаемой продукции, поэтому сохраняет за собой право без

предупреждения производить доработку КД в части технологических и конструктивных изменений, что может повлечь изменения внешнего вида изделия, без ухудшения качества изделия, его надежности и эксплуатационных характеристик. Также, по независимым от компании обстоятельствам, связанным с нарушением цепочек поставок, менять производителей и/или модели вспомогательных составных частей на аналогичные.

Некоторые параметры, приведенные в руководстве по эксплуатации, являются приблизительными и не могут служить основанием для претензий.

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 Преобразователь частоты «вверх» 70 МГц/L ТИШЖ.468157.168 производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для преобразования сигнала промежуточного диапазона частот 70±20 МГц в сигнал L-диапазона 950-2150 МГц в передающего тракта земных станций спутниковой связи.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные технические характеристики ПЧ «вверх» приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические характеристики ПЧ «вверх»

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Диапазон входных частот, МГц	70 ± 20
Диапазон выходных частот, МГц	от 950 до 2150
Шаг перестройки частоты, кГц	1
Тип РЧ соединителей: - Вход 70 МГц - Выход L - Вход 10 МГц - Контр. Выход L - Контр. Выход 70 МГц	 BNC (f) N (f) BNC (f) SMA (f) SMA (f)
Волновое сопротивление, Ом	50
Ослабление на контрольных выходах, дБн: - Контр. Выход L - Контр. Выход 70 МГц	 20 ± 3 20 ± 3
Выходная мощность в точке компрессии 1 дБ, дБм, не менее	5
Неравномерность коэффициента усиления в полосе выходных частот 950-2150 МГц, дБ	± 1,5
Неравномерность коэффициента усиления в любой полосе 36 МГц, дБ	± 1,0
Стабильность коэффициента усиления в диапазоне температур 1…40°С, дБ, не более	± 0,5
Коэффициент усиления ($К_У$), дБ, не менее	30
Глубина регулировки коэффициента усиления, дБ, не менее	30
Шаг регулировки коэффициента усиления, дБ	1
Возможность выбора инверсии спектра	Есть
Работа от внешнего ОГ 10 МГц	Есть

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Автопереключение на внешний ОГ 10 МГц при его наличии	Есть
Интерфейс дистанционного контроля и управления	RS-485 / Ethernet
Интерфейс типа «сухие контакты» (Dry Contact)	Есть
КСВН входа / выхода, не более	1,5
Уровень продуктов интермодуляции (двухчастотный диапазон при снижении $P_{вых}$ на 10дБ), дБн	минус 28
Отклонение частоты на выходе	$\pm 2 \times 10^{-7}$
Неравномерность ГВЗ, нс, не более: - в полосе +/0.41 ΔF - в полосе +/0.5 ΔF	 5 10
Плотность мощности фазовых шумов гетеродинов при отстройке от несущей, дБс/Гц, не хуже: - при 10 Гц - при 100 Гц - при 1 кГц - при 10 кГц - при 100 кГц	 минус 30 минус 60 минус 70 минус 80 минус 90
Напряжение питания от сети переменного тока с частотой 50±1 Гц, В	220±22
Максимальная потребляемая мощность, Вт, не более	50
Габаритные размеры блока, Ш х Г х В, мм	(482x415x44) ±2
Масса, кг, не более	6,0

1.2.2 Электропитание ПЧ «вверх» осуществляется током промышленной частоты (50±1) Гц и напряжением (220±22) В. Потребляемая мощность ПЧ «вверх» не превышает 50 Вт.

1.2.3 Изделие обеспечивает устойчивую работу и номинальный уровень своих технических характеристик в следующих условиях эксплуатации внутри помещений:

а) рабочая температура – от плюс 5 до плюс 35 °С;

б) температура хранения – от минус 50 до плюс 40 °С;

в) давление – от 94,6 до 102,7 кПа (от 710 до 770 мм рт.ст.);

г) относительная влажность не более 80% при температуре +25 °С.

1.3 Комплектность

1.3.1 Комплектность поставки ПЧ «вверх» представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Комплектность ПЧ «вверх»

Наименование изделия (составной части)	Обозначение	Кол.
Преобразователь частоты «вверх» 70 МГц/L	ТИШЖ.468157.168	1
Паспорт	ТИШЖ.468157.168 ПС	1
Руководство по эксплуатации	ТИШЖ.468157.168 РЭ	1
Протокол испытаний изделия «Преобразователь частоты «вверх» 70 МГц/L ТИШЖ.468157.168»		1
Кабель питания Schuko – IEC C13		1
Колпачки на соединители РЧ		5
Колпачки на соединители M&C		1
Упаковка (короб картонный с ложементами, полиэтиленовый мешок)		1

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Внешний вид ПЧ «вверх» приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид ПЧ «вверх»

1.4.2 Описание соединителей ПЧ «вверх», расположенных на задней панели изделия, приведено в таблице 3. Описание соединителей ПЧ «вверх», расположенных на передней панели изделия, приведено в таблице 4.

Распиновка (цоколевка) разъемов приведена в приложении А данного руководства.

Таблица 3 – Описание соединителей ПЧ «вверх» на задней панели

Обозначение	Тип	Назначение
⏚	Винт М6	Винт общий заземляющий.
~220 В 50 Гц	CH1-0457	Вход электропитания переменного тока. Номинальное значение 230 В, обеспечивается работа в диапазоне 88-264 В 47-63 Гц.
Ethernet	RJ-45 NE8FDV-YK	Вход обмена и передачи данных на устройство управления по интерфейсу Ethernet
RS-485& DryContact	DB-9F	Вход обмена и передачи данных на устройство управления по интерфейсу RS-485 и типа «сухие контакты»
Вход 10 МГц	BNC(f), 50 Ом	Вход внешнего опорного генератора 10 МГц
Вход 70 МГц	BNC(f), 50 Ом	Вход ВЧ-сигнала в диапазоне частот 70±20 МГц.
Выход L	N(f), 50 Ом	Выход ВЧ-сигнала в диапазоне частот 950-2150 МГц.

Таблица 4 – Описание соединителей ПЧ «вверх» на передней панели

Обозначение	Тип	Назначение
Контр. Выход 70 МГц	SMA(f), 50 Ом	Контрольный выход ВЧ-сигнала в диапазоне частот 70±20 МГц.
Контр. Выход L	SMA(f), 50 Ом	Контрольный выход ВЧ-сигнала в диапазоне частот 950-2150 МГц.

1.4.3 Структурно-функциональная схема ПЧ «вверх» представлена на рисунке 2.

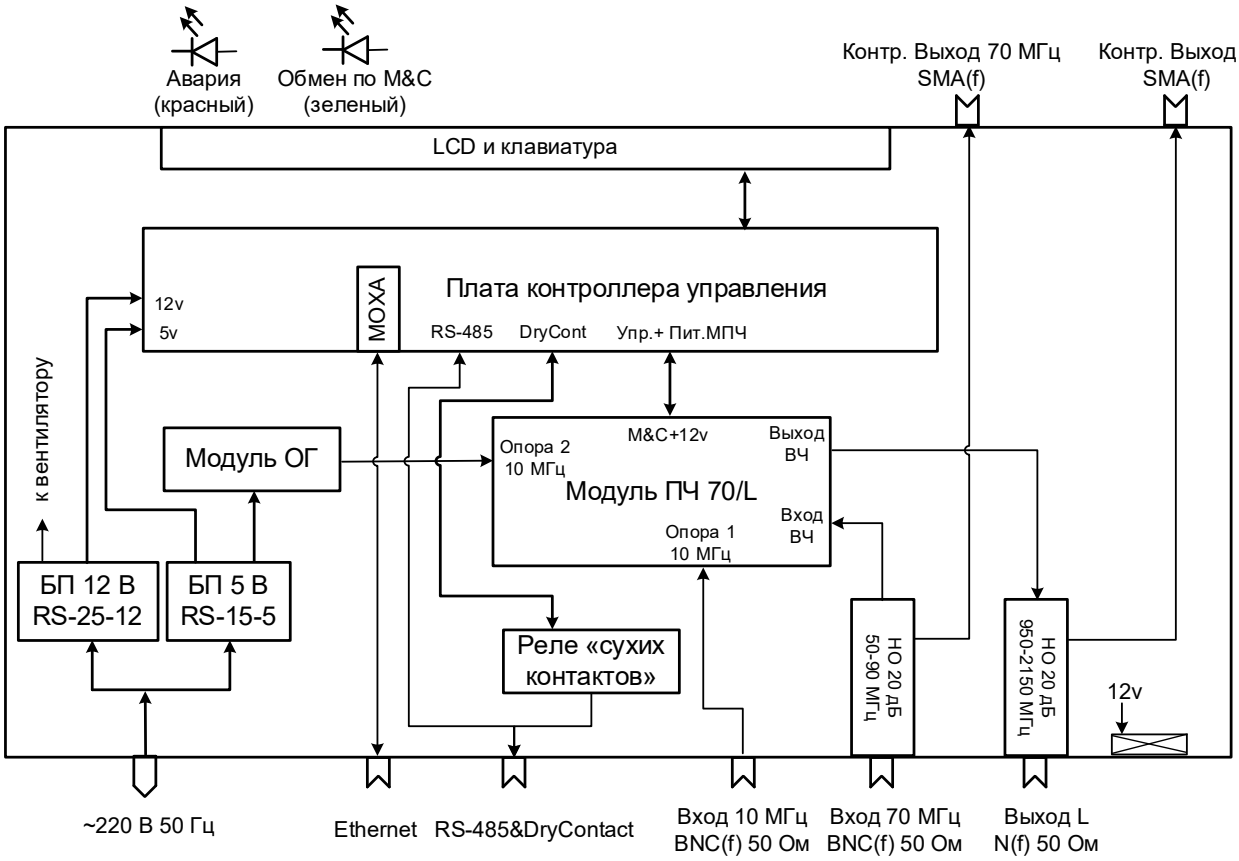


Рисунок 2 – Структурно-функциональная схема ПЧ «вверх»

Блоком можно управлять двумя различными способами: с передней панели вручную (локально) и/или через порт дистанционного контроля и управления. Настройка Ethernet – порта приведена в приложении Б. Протокол информационно-логического взаимодействия по интерфейсу RS-485 приведен в приложении В данного руководства.

Не существует кнопки выбора дистанционного / локального режима управления. Оба режима управления доступны одновременно. Последние введенные настройки действительны независимо от их происхождения.

1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Изделие средствами измерений не комплектуется.

Инструменты и принадлежности, необходимые для монтажа, демонтажа и эксплуатации изделия, поставляются в составе комплекта ЗИП (при наличии).

1.6 Маркировка и пломбирование

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

1.6.2 Сбоку на крепежный винт крышки, установлена бумажная пломба. Не допускается в гарантийный период нарушать бумажную пломбу.

1.6.3 При необходимости допускается дополнительная защита и пломбирование изделия средствами пользователя - бумажными пломбами (этикетками) или пломбировочными чашками с невысыхающей мастикой.

1.7 Упаковка

1.7.1 ПЧ «вверх» поставляется в штатной транспортной упаковке предприятия-изготовителя, изготовленной в соответствии с конструкторской документацией на это изделие.

1.7.2 Изделие ПЧ «вверх» укладывается в полиэтиленовые ложементы, и упаковывается в коробку из гофрокартона. Коробка завернута в полиэтиленовую плёнку ГОСТ 10354-82, заклеенной лентой полиэтиленовой с липким слоем ГОСТ 20477-86.

1.7.3 На упаковочной таре изделия должны быть выставлены надписи: наименование изготовителя, наименование и обозначение изделия, заводской номер, адрес получателя, номер упаковки и общее количество упаковок. При необходимости можно указывать другие параметры поставки.

2 Инструкция по монтажу и настройке изделия

2.1 Меры безопасности

2.1.1 Монтаж изделия должен производиться операторами, допущенными к самостоятельной работе и имеющими квалификационную группу по электробезопасности не ниже III (напряжение до 1000 В).

2.1.2 Технический обслуживающий персонал при монтаже/демонтаже изделия и в процессе его эксплуатации должен соблюдать меры безопасности, изложенные в действующей нормативной документации, в настоящем РЭ, в том числе:

– устранять повреждения, заменять элементы, узлы, приборы, предохранители и другие электрические элементы из состава оборудования изделия только после отключения соответствующих цепей электропитания, исключающих прямую или косвенную подачу на них напряжения;

– устанавливать в аппаратуру вставки предохранителей, номинальные токи которых соответствуют величинам, указанным в ЭД на аппаратуру;

– не допускать переключение силовых кабелей под напряжением;

– после проведения осмотров и ремонта перед подачей напряжения на блоки изделия убедиться в том, что все работы закончены, и включение питающих напряжений не повлечет поражение людей электрическим током или повреждение аппаратуры;

– при нарушении изоляции или при касании токоведущих частей с корпусом аппаратуры изделия, приводящем к появлению потенциала на корпусах приборов, немедленно отключать соответствующую цепь, включать которую можно только после выяснения причин возникновения неисправностей и их устранения.

– в случае необходимости проведения проверочных и регулировочных работ под напряжением до ~250 В относительно корпуса, работу производить в диэлектрических перчатках, стоя на диэлектрическом ковре, обращая особое внимание на то, чтобы не вызвать короткое замыкание электрических цепей, и обязательно в присутствии второго лица, умеющего оказать помощь при несчастных случаях.

2.1.3 ПЧ «вверх» должен быть подключен к контуру заземления объекта или изделия, в состав которого он входит.

2.1.4 Обслуживающему персоналу запрещается:

– применять нештатные и неисправные приборы, не имеющие паспортов или формуляров и отметок об их своевременной проверке;

– устранять повреждения, осуществлять замену блока ПЧ «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, прислонять разъемы к поверхностям, опасным в отношении накопления статического электричества.

2.1.5 При техническом обслуживании, монтаже/демонтаже изделия должны приниматься меры по защите аппаратуры изделия от статического электричества.

2.2 Общие требования к размещению и монтажу ПЧ «вверх»

2.2.1 Изделие предназначено для размещения в шкафу монтажном 19”.

2.2.2. ПЧ «вверх» должен быть соединен с магистралью заземления помещения объекта, оборудованной согласно действующим стандартам ГОСТ 464, ГОСТ 12.1.030.

2.3 Порядок монтажа изделия

2.3.1 Распаковать ПЧ «вверх», доставленный к месту эксплуатации. Проверить его комплектность, наличие и сохранность пломб на изделии. Тщательно осмотреть изделие и убедиться в отсутствии механических повреждений.

2.3.2 После транспортирования изделия при отрицательной температуре окружающего воздуха перед включением изделия, предназначенного для размещения в помещении, необходимо выдержать его в помещении при температуре окружающего воздуха не менее 15 °С и влажности не более 60% в течение трех-четырех часов.

2.3.3 Монтаж ПЧ «вверх» выполняется в стойке аппаратной (монтажной) стандарта 19“ в следующей последовательности:

– Убедиться в отсутствии напряжений питания в аппаратной стойке объекта.

– Выполнить монтаж изделия в стойке аппаратной согласно монтажному чертежу на стойку, в которой он должен быть установлен. При отсутствии монтажного чертежа руководствоваться другими документами, определяющими положение изделия в стойке.

– Подключить изделие к контуру заземления, проложить соединительные кабели и подключить их к ПЧ «вверх» в соответствии с рабочим проектном на объект или иным документном, его заменяющим.

– Подключить стойку аппаратную с аппаратурой, включая ПЧ «вверх», к щиту электропитания объекта согласно рабочему проекту или иному документу, его заменяющему.

Внимание! Разъемы при подключении кабелей к ПЧ «вверх» должны быть затянуты вручную. Во избежание повреждения разъемов запрещается использование инструментов для их затяжки!

2.4 Порядок демонтажа изделия

Демонтаж изделия выполняется в обратной (по отношению к монтажу) последовательности. Перед демонтажом изделия необходимо убедиться в том, что его составные части отсоединены от источников энергоснабжения.

3 Использование по назначению

3.1 Эксплуатационные ограничения

3.1.1 Для обеспечения бесперебойной работы ПЧ «вверх» рекомендуется его питание осуществлять от системы гарантированного непрерывного электропитания объекта или от источника бесперебойного питания (далее по тексту – ИБП).

3.1.2 Обслуживающий персонал изделия должен иметь образование не ниже среднетехнического по специальности радиоэлектроника или электротехника и иметь опыт по эксплуатации и обслуживанию радиоэлектронного, компьютерного и сетевого оборудования.

3.1.3 К самостоятельной работе с изделием допускаются лица, изучившие изделие в объеме настоящего руководства по эксплуатации, прошедшие обучение правилам эксплуатации и технического обслуживания изделия, изучивший правила техники безопасности при эксплуатации сооружений радиопредприятий, а также всю эксплуатационную документацию на изделие, в состав которого входит ПЧ «вверх», сдавший зачет по электробезопасности на группу не ниже III (напряжение до 1000 В) согласно ПТБ, прошедшие медицинский осмотр и инструктаж по технике безопасности с росписью за проведенный инструктаж в специальном журнале.

3.1.4 Обслуживающий персонал должен быть аттестован для самостоятельной работы по эксплуатации и обслуживанию радиоэлектронного, компьютерного и сетевого оборудования.

3.2 Подготовка изделия к работе

3.2.1 При выключенном питании выполнить осмотр ПЧ «вверх» и подключаемого к нему оборудования на соответствие правильности выполненного монтажа согласно рабочему проекту объекта или иному документу, его заменяющему.

3.2.2 Непосредственно перед включением ПЧ «вверх» в сеть электропитания убедиться в исправности сетевых кабелей и в том, что все корпусные клеммы блока и стойки аппаратной, в которой он смонтирован, подключены к шине защитного заземления объекта;

3.2.3 Подать питание на стойку аппаратную с установленным в ней ПЧ «вверх» и включить питание изделия, установив выключатель питания на задней панели в положении «1».

3.2.4 Проконтролировать исправность ПЧ «вверх» по световой индикации на его передней панели (свечение жидкокристаллического индикатора, отсутствие свечения «Авария»).

3.2.5 После включения ПЧ «вверх» произвести настройку его параметров на предстоящий сеанс работы при помощи дистанционного управления с виртуальной панели управления изделием или с лицевой панели управления ПЧ «вверх».

3.2.6 Проконтролировать установленные параметры через меню «Просмотр текущего состояния».

Внимание! Перед использованием ПЧ по назначению, необходимо выдержать изделие во включенном состоянии не менее 15 минут.

3.3 Использование изделия по назначению

В процессе использования ПЧ «вверх» периодически должна осуществляться:

– проверка работоспособности ПЧ «вверх» по сообщениям на дисплее лицевой панели;

– проверка работоспособности ПЧ «вверх» по показаниям специализированного ПО контроля и управления;

– проверка работоспособности ПЧ «вверх» по показаниям измерительной аппаратуры (анализатор спектра), подключенной к контрольным выходам ПЧ «вверх»;

– проведение технического обслуживания (ТО) ПЧ «вверх» согласно п. 4.

3.3.1 Клавиатура

3.3.1.1 Для управления ПЧ «вверх» и установки предусмотренных режимов (параметров) работы используется стандартная девятикнопочная клавиатура, расположенная на передней панели блока и представленная на рисунке 3.

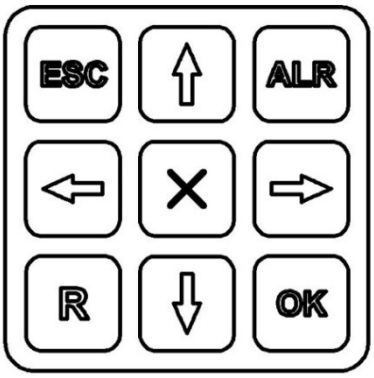
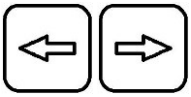
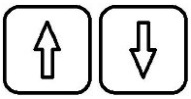


Рисунок 3 – Клавиатура ПЧ «вверх»

3.1.1.2 Функциональное назначение кнопок клавиатуры приведено в таблице 5.

Таблица 5 – Функции кнопок клавиатуры

№ кнопки	Пиктограмма кнопки	Функциональное 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

3.3.2 Индикация

3.3.2.1 При наличии аварий на передней панели ПЧ «вверх» горит красный светодиод «АВАРИЯ». Для детального просмотра списка аварий на панели управления ПЧ «вверх» необходимо нажать кнопку , на ЖКИ должно появиться меню отображения списка аварий, стрелками вверх и вниз можно листать список текущих аварий. Список аварий приведен в таблице 6.

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

Внимание! При зажигании красного светодиода «АВАРИЯ» дальнейшая эксплуатация изделия невозможна до устранения причины аварии.

3.3.2.2 Светодиодный индикатор «M&C» на передней панели ПЧ «вверх» во время обмена данными по интерфейсу RS-485 мигает зеленым цветом. Данный светодиод мигает только в том случае, если принятый ПЧ «вверх» пакет корректен (имеет правильную структуру, корректный адрес, регистр и контрольную сумму).

3.3.2.3 Проверку работы ПЧ «вверх» в части функции управления изделием выполнить путем выдачи команд управления с лицевой панели блока в режиме местного управления и получения квитанций об их исполнении. Затем аналогичную

проверку выполнить в режиме удаленного управления с ноутбука или иного мобильного вычислительного комплекса объекта.

3.3.3 Описание меню

3.3.3.1 Главное меню управления ПЧ «вверх», отображаемое на двух строчках ЖКИ, представлено в виде дерева на рисунке 4:

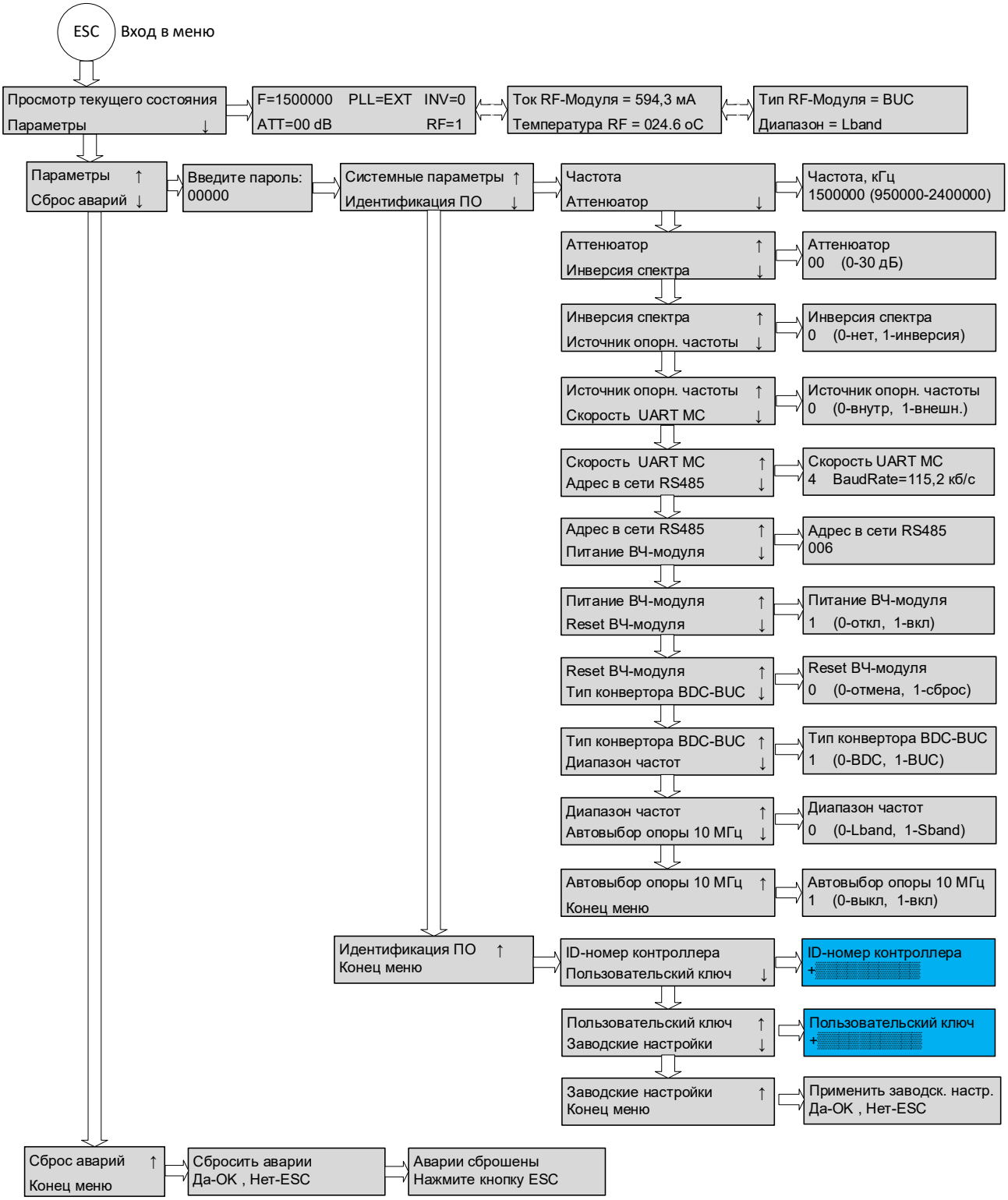


Рисунок 4 – Дерево меню ПЧ «вверх»

3.3.3.2 Вход в главное меню или переход в меню более верхнего уровня осуществляется кнопкой [ESC]. Перемещение между строками меню осуществляется нажатием кнопок [⇧] или [⇩]. Переход на нижний уровень меню осуществляется нажатием кнопки [OK].

Внимание! На рисунке 4 синим цветом выделены окна, которые запрещены к редактированию. Любое изменение данных ведет к поломке изделия.

3.3.3.3 Пункт «Просмотр текущего состояния» является основным окном для отображения режимов работы ПЧ «вверх». Переключение между экранами отображения параметров осуществляется нажатием кнопки [⇨] . Возврат к предыдущему экрану осуществляется нажатием кнопки [⇦].

На основном экране «Просмотр текущего состояния» вида отображается следующая информация:

F=1500000	PLL=EXT	INV=0
ATT=00 dB		RF=1

F=1500000 – текущая частота ПЧ, PLL=EXT – источник опорной частоты (значение EXT – внешний источник опорной частоты, значение INT – внутренний источник опорной частоты), INV=0 – инверсия спектра (значение 0 – нет, значение 1 – инверсия), ATT=00 dB – текущее значение аттенюатора (от 00 до 30 dB) в дБ, RF=1 – питание ВЧ (RF)-модуля (значение 0 – питание отключено, значение 1 – питание включено).

На следующем экране вида отображается информация о токе и температуре ВЧ(RF)-модуля :

Ток RF-Модуля = 594,3 мА
Температура RF = 024.6 oC

Ток RF-Модуля = 594,3 мА – текущее значение тока потребления ВЧ(RF)-модуля в миллиамперах, Температура RF = 024.6 oC – текущее значение показаний датчика температуры ВЧ(RF)-модуля в градусах Цельсия.

На последнем экране вида отображается информация о типе ПЧ и диапазоне рабочих частот ПЧ :

Тип RF-Модуля = BUC
Диапазон = Lband

Тип RF-Модуля = BDC – тип ПЧ (значение BDC – ПЧ «вниз», значение BUC – ПЧ «вверх»), Диапазон = Lband – текущий выбранный диапазон рабочих частот (значение Lband – от 950 до 2150 МГц, значение Sband – от 2000 до 2400 МГц).

3.3.3.4 В пункте «Параметры» настраиваются параметры ПЧ «вверх», отвечающие за работу изделия в составе системы, обмен с устройством управления, а также сброс к заводским настройкам.

Примечание: ПЧ «вверх» имеет встроенный генератор опорной частоты 10 МГц. При включенном режиме «Автовыбор опоры 10 МГц», в случае, если подключен внешний генератор опорной частоты 10 МГц, происходит автопереключение на внешний опорный генератор 10 МГц, что отображает на экране «Просмотр текущего состояния» и в меню «Источник опорн. частоты». При выключенном режиме «Автовыбор опоры 10 МГц», переключится на внешний опорный генератор 10 МГц можно вручную, используя меню «Источник опорн. частоты».

Примечание: Допустимые скорости обмена выбираются из стандартного ряда: (0 – 9,6 кбит/с; 1 - 19,2 кбит /с; 2 - 38,4 кбит/с; 3 - 57,6 кбит/с; 4 - 115,2 кбит/с – скорость по умолчанию; 5 - 230,4 кбит/с; 6 - 460,8 кбит/с; 7 – 500,0 кбит/с; 8 – 576,0 кбит/с; 9 – 921,6 кбит/с).

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

3.4 Возможные аварии и неисправности

3.4.1 Информация о состоянии ПЧ «вверх» отображается в СПО контроля и управления блоком.

3.4.2 При возникновении любой неисправности для её локализации следует убедиться в наличии подводимых напряжений питания, исправности кабелей питания и предохранителей.

3.4.3 Вышедший из строя блок изделия должен быть заменен на исправный при его наличии в составе комплекта ЗИП (при наличии), а неисправный блок подлежит ремонту согласно указаниям, приведенным в разделе 5.

3.4.4 Перечень возможных неисправностей указан в таблице 6.

Таблица 6 – Перечень возможных неисправностей

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Методы устранения
1. Нет свечения индикаторов ПЧ «вверх» при нажатии кнопки «1» - включение питания на задней панели изделия	1.1. Отсутствует напряжение питания ~220 В	Проверить наличие напряжения в сети электропитания ПЧ «вверх»
	1.2. Неисправен или не подстыкован кабель питания ПЧ «вверх»	Проверить и подстыковать соединитель кабеля питания к ПЧ «вверх»
	1.3. Перегорел предохранитель в цепи питания	Выяснить причину перегорания предохранителя. Заменить предохранитель, принять решение о дальнейших проверках или о работе.
	1.4. Неисправен кабель питания изделия	Заменить кабель питания.
2. Нет сигнала на выходе	2.1. Неисправность модуля преобразователя частоты	Отключить и заново включить ПЧ «вверх». При повторном появлении аварии, отправить в ремонт.
	2.2. Не подстыкован или неисправен кабель связи ПЧ «вверх» с УУ по RS-485.	Отключить УУ, проверить кабели на соответствие таблице распайки. При необходимости восстановить цепь. Подключить кабели. Повторить включение.
3. Нет связи с основной платой	3.1. Неисправность модуля преобразователя частоты	Отключить и заново включить ПЧ «вверх». При повторном появлении аварии, отправить в ремонт.
4. Авария опоры 10 МГц	4.1. Неисправность внешнего генератора 10 МГц	Проверить работу внешнего генератора 10 МГц. Проверить кабельное соединение. Проверить настройки опоры 10 МГц в меню изделия. В случае неисправности заменить на исправное. При повторном появлении аварии, отправить в ремонт.
	4.2. Неисправность внутреннего генератора 10 МГц	Проверить настройки опоры 10 МГц в меню изделия. При повторном появлении аварии, отправить в ремонт.

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Методы устранения
5. Горит индикатор общей аварии	5.1. Неисправен ПЧ «вверх»	Отключить ПЧ «вверх», демонтировать, упаковать и отправить в ремонт.
	5.2. Ошибка Flash-памяти	Отключить и заново включить ПЧ «вверх». При повторном появлении аварии, отправить в ремонт.
	5.3. Ошибка пользовательского ключа	Отключить и заново включить ПЧ «вверх». При повторном появлении аварии, отправить в ремонт.

3.5 Действия в экстремальных условиях

3.5.1 При возникновении пожара и в других экстремальных условиях необходимо руководствоваться инструкцией о порядке действий обслуживающего персонала, действующей в эксплуатирующей организации.

3.5.2 Изделие изготовлено из материалов относящихся к категории трудносгорающих и самозатухающих. Перед тушением необходимо обесточить изделие.

3.5.3 Для тушения горящих элементов оборудования изделия рекомендуется применять углекислотные огнетушители по ГОСТ 12.4.009 и/или другие средства и системы пожаротушения, применяемые на объекте эксплуатации изделия.

3.5.4 Категорически не рекомендуется использовать для тушения изделия химические пенные огнетушители, воду и песок.

4 Техническое обслуживание

4.1 Общие указания

4.1.1 Техническое обслуживание (ТО) изделия проводится с целью поддержания его работоспособности в течение всего срока эксплуатации.

4.1.2 ТО осуществляется обслуживающим персоналом изделия. К проведению отдельных видов ТО могут привлекаться представители предприятия изготовителя (поставщика) изделия.

4.1.3 Не допускается вскрытие изделия до истечения гарантийных сроков, указанных в паспорте изделия [1].

4.1.4 Результаты выполнения ТО, выявленные неисправности, а также все операции, произведенные по устранению неисправностей, заносятся в соответствующие разделы паспорта на изделие [1], а при его отсутствии – в соответствующие разделы формуляра на комплекс, в состав которого входит изделие, с указанием наработки изделия на момент проведения ТО.

4.2 Меры безопасности при проведении ТО изделия

4.2.1 При проведении ТО изделия следует соблюдать общие правила обращения с электроаппаратурой и соблюдать меры безопасности, изложенные в п. 2.1 настоящего руководства.

4.2.2 Запрещается демонтировать блоки и другие устройства изделия, находящиеся под напряжением.

4.2.3 При проведении ТО необходимо использовать инструмент и материалы, указанные в таблице 7.

4.2.4 Запрещается пользоваться неисправными инструментами и средствами измерений.

4.3 Порядок проведения технического обслуживания

4.3.1 Для изделия, находящегося в эксплуатации, предусматривается выполнение следующих видов ТО:

– ежедневное техническое обслуживание (ЕТО);

– ежемесячное техническое обслуживание – ТО-1;

– сезонное (полугодовое) ТО – проводится при необходимости в зависимости от технического состояния и интенсивности использования изделия;

– годовое техническое обслуживание – ТО-2.

4.3.2 ЕТО проводится операторами смены на работающем изделии и предусматривает:

– визуальный осмотр оборудования;

– проверку надежности подключения разъемов кабелей к блоку ПЧ «вверх», а также провода заземления;

– контроль свечения СДИ.

При проведении визуального осмотра оборудования необходимо обратить внимание на отсутствие нарушений лакокрасочных покрытий, повреждений или трещин на деталях креплений и блоках аппаратуры.

Ориентировочные трудозатраты на проведение ЕТО изделия ориентировочно составляют 0,25 чел*ч.

4.3.3 ТО-1 проводится на выключенном изделии один раз в месяц независимо от интенсивности его использования в следующем объеме и последовательности:

– выключить изделие;

– проведение работ в объеме ЕТО;

– произвести визуальный осмотр блока на наличие пыли на поверхностях снаружи и её устранение чистой ветошью из состава расходных материалов изделия;

– произвести визуальный осмотр кабельных трактов с целью обнаружения трещин на соединителях и оболочках кабелей, нарушений изоляции кабелей, особенно в местах их подключения к сети электропитания и ввода в аппаратуру, и их устранение с использованием ленты герметизирующей из состава ЗИП.

После завершения вышеперечисленных работ производится включение и проверка работоспособности изделия.

Результаты проведения ТО-1 записывают в журнал проведения ТО изделия.

Ориентировочные трудозатраты на проведение ТО-1 изделия в целом составляют 2,0 чел.*1 час.

4.3.4 Полугодовое ТО рекомендуется проводить при смене сезона (зима-лето и лето-зима) на выключенном изделии и совмещать его с ТО-1, при этом сначала выполняются работы согласно перечислениям п. 4.3.3 для ТО-1, а затем следующие работы:

– внешний осмотр и устранение обнаруженных очагов коррозии металла на элементах изделия и восстановление повреждений защитных лакокрасочных покрытий;

– внешний осмотр и устранение обнаруженных повреждений и трещин на деталях крепления и блоках аппаратуры изделия, на соединителях и оболочках кабелей;

– проверка надежности сочленения соединителей, заземления оборудования, присоединения питающих проводов, обратив особое внимание на состояние герметизации и плотность затяжки всех соединителей с резьбовым соединением, на целостность и отсутствие механических повреждений. При необходимости подтянуть гайки соединителей и заземления блоков аппаратуры на шине заземления;

– продувка изделия сжатым воздухом (пылесосом), очистка труднодоступных мест от пыли при помощи кисти;

– замена, при необходимости, вентилятора на задней панели после выработки им ресурса 30000 ч;

– очистка контактов разъемов при помощи кисти;

– протирка корпуса изделия чистой ветошью из состава расходных материалов изделия.

После завершения вышеперечисленных работ производится включение и проверка работоспособности изделия согласно п. 3.2.

Результаты проведения полугодового ТО записывают в журнал проведения ТО изделия.

Ориентировочные трудозатраты на проведение полугодового ТО составляют 2 чел.*8 часов.

4.3.5 ТО-2 рекомендуется проводить не реже одного раза в год при смене сезона (зима-лето или лето-зима) на выключенном изделии, совмещая его с полугодовым ТО, в следующем объеме и последовательности:

– выполнение работ, предусмотренных для полугодового ТО согласно п. 4.3.4;

– проверка комплектности изделия на соответствие записям в паспорте [1];

– проверка наличия и состояния ЭД изделия.

После завершения вышеперечисленных работ производится включение и проверка работоспособности изделия согласно п. 3.2.

Результаты проведения ТО-2 записывают в журнал проведения ТО, комплекса, в состав которого входит ПЧ «вверх».

Ориентировочные трудозатраты на проведение полугодового ТО и годового ТО-2 составляют 2 чел.*10 часов.

4.3.6 Трудозатраты на проведение технического обслуживания изделия указаны приблизительно, рекомендуется уточнение в процессе обслуживания при штатной работе ПЧ «вверх».

4.3.7 Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО изделия, включая его составные части, исходя из расчёта на один год эксплуатации, приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО

Наименование расходных материалов	Количество на один год
Байка хлопчатобумажная ГОСТ 29298-92, м^2	1
Кисть художественная № 10 ОСТ 17-888-81, шт.	1
Краска аэрозольная RAL 7032, баллон	1

Приведенные в таблице 7 рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО изделия являются ориентировочными и должны быть уточнены эксплуатирующей организацией в процессе эксплуатации изделия.

4.4 Консервация, упаковка, расконсервация, переконсервация

4.4.1 Консервация

Для транспортирования и/или хранения изделия необходимо провести его консервацию, для чего необходимо:

– демонтировать и очистить оборудование изделия от пыли и грязи;

– очистить контакты соединителей;

– надеть защитные колпачки на соединители блоков и отстыкованных кабелей (для предохранения их поверхностей от механических повреждений и попадания загрязнений во внутренние полости);

– произвести упаковку изделия и кабелей в соответствии с п. 4.4.2;

– сделать запись в паспорте [1] о консервации изделия.

4.4.2 Упаковка

Упаковку производить в следующей последовательности:

– изделие уложить в полиэтиленовый чехол или завернуть в целлофановую пленку* и скрепить её стяжками или клейкой лентой;

– упакованные блоки уложить в упаковочную тару;

– кабели свернуть в бухты, увязать лентами (верёвками) и уложить в упаковочную тару;

– сделать необходимые записи в паспорте [1] об упаковывании изделия;

– уложить в полиэтиленовый пакет ЭД на изделие и на его составные части, который вложить в упаковку одного из блоков, на которой сделать надпись «Документация здесь».

* Примечание - Целлофановая пленка в комплекте поставки не входит.

4.4.3 Расконсервация

Расконсервацию блоков изделия проводить в следующей последовательности:

– вскрыть упаковочную тару и извлечь её содержимое;

– вскрыть полиэтиленовые чехлы (целлофановую пленку), извлечь блоки и произвести их осмотр;

– извлечь ЭД и проверить её состояние;

– сделать необходимые записи в паспорте на комплекс, в состав которого входит ПЧ «вверх», о расконсервации изделия и проводимых работах.

4.4.4 Переконсервация

В случае обнаружения при контрольных осмотрах повреждений упаковки изделия, находящегося на хранении в законсервированном виде, или по истечению установленного срока их хранения, произвести его переконсервацию.

Переконсервацию проводить в следующей последовательности:

– произвести расконсервацию изделия в соответствии с указаниями п. 4.4.3;

– произвести упаковку изделия в соответствии с указаниями п. 4.4.2;

– сделать необходимые записи в паспорте [1] о переконсервации изделия, времени хранения и проводимых работах.

5 Текущий ремонт

5.1 ПЧ «вверх» является контроле- и ремонтопригодным. Проверка технического состояния изделия, поиск неисправностей, отказов и повреждений, а также выполнение автономных тестовых проверок может проводиться посредством диагностических возможностей изделия и/или СПО удаленного контроля и управления ПЧ «вверх».

5.2 При обнаружении неисправностей, вызванных отказом отдельных плат или узлов ПЧ «вверх», неисправное изделие следует заменить аналогичным исправным блоком из состава ЗИП (при наличии). Неисправное изделие подлежит ремонту либо исключается из эксплуатации и утилизируется.

5.3 Ремонт неисправного изделия должен проводиться только в специализированных центрах сервисного обслуживания фирм-поставщиков оборудования, бесплатно в течение гарантийного срока и по специальному договору в послегарантийный период эксплуатации.

5.4 При проведении ремонтных работ изделия необходимо соблюдать меры безопасности, изложенные в настоящем руководстве по эксплуатации.

5.5 После установки исправного блока (нового или прошедшего ремонт) взамен вышедшего из строя необходимо проверить работоспособность изделия в соответствии с п.п. 3.2, 3.3 настоящего РЭ.

6 Хранение

6.1 ПЧ «вверх» обеспечивает сохранность своих технических и эксплуатационных характеристик при хранении (в пределах срока сохраняемости по записи в паспорте [1]) в упаковке предприятия-поставщика при соблюдении следующих условий хранения в неотапливаемых помещениях:

– рекомендуемая температура окружающего воздуха от +5 до +50°С;

– относительная влажность воздуха от 40 до 80 % при 25 °С.

6.2 При хранении ПЧ «вверх» в складских условиях соединители блока и кабелей должны быть закрыты технологическими крышками, предохраняющими их поверхности от механических повреждений и попадания пыли во внутренние полости.

6.3 При постановке изделия на хранение необходимо:

– произвести ТО-1 в соответствии с п. 4.3.3 настоящего РЭ;

– произвести консервацию и упаковку изделия в соответствии с пп. 4.4.1 и 4.4.2;

– сдать упакованное изделие на склад.

6.4 Для изделия, находящегося на хранении в законсервированном виде, предусматриваются контрольные осмотры по истечении каждого года хранения с переконсервацией изделия согласно п. 4.4.4.

6.5 Помещении хранилища, где находится изделие на длительном хранении, должен быть сухой воздух и должна обеспечиваться вентиляция. В атмосфере помещения должны отсутствовать пары кислот, щелочей и других агрессивных веществ, вызывающих коррозию металлических элементов изделия.

6.6 При несоблюдении правил хранения изделия изготовитель-поставщик не несёт ответственность за сохранность технических и эксплуатационных характеристик изделия.

7 Транспортирование

7.1 Изделие должно допускать транспортирование сохранением своих технических характеристик в полном объеме в таре предприятия-изготовителя (поставщика) морским и автомобильным транспортом по шоссейным дорогам с твердым покрытием без ограничения скорости и расстояния, а по булыжным и грунтовым дорогам на расстояние до 250 км со скоростью не более 20 км/ч.

7.2 Размещение и крепление изделия должно осуществляться с учетом маркировки на транспортировочной таре и обеспечивать его устойчивое положение и не допускать перемещение или опрокидывание во время транспортирования.

7.3 При транспортировании изделия должна быть обеспечена его защита от ударов и механических повреждений. Противоударную защиту транспортировочной тары обеспечивает транспортная организация согласно условиям договора с поставщиком оборудования изделия на транспортирование.

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

7.5 Предприятие-изготовитель гарантирует сохранность технических и эксплуатационных характеристик изделия при соблюдении правил транспортирования и хранения, предусмотренных требованиями действующих стандартов с учетом групп исполнения образцов и требованиями настоящего РЭ.

8 Утилизация

8.1 Утилизация оборудования изделия осуществляется предприятием-изготовителем по отдельному договору.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

Распиновка (цоколевка) соединителей ПЧ «вверх»

Таблица А1 – Распиновка (цоколевка) соединителя интерфейса «RS-485&DryContact»

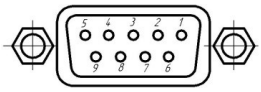
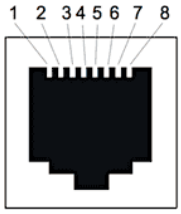
Тип соединителя	Контакт	Цепь	Примечание	Тип ответного соединителя на кабель
DB-9F 	1	A	RS-485	вилка DB-9M
	2	(Не исп.)		
	3	(Не исп.)		
	4	B	RS-485	
	5	(Не исп.)		
	6	(Не исп.)		
	7	COM	«сухие контакты»	
	8	NO	«сухие контакты»	
	9	NC	«сухие контакты»	

Таблица А2 – Распиновка (цоколевка) соединителя интерфейса «Ethernet»

Тип соединителя	Контакт	Цепь	Примечание (цвет провода STP)	Тип ответного соединителя на кабель
RJ-45 NE8FDV-YK 	1	BI_DA+(Tx+)	б/оранжевый	вилка кабельная RJ45 обжимная на 6А TWT-PL45/S-8P8C-6A
	2	BI_DA-(Tx-)	оранжевый	
	3	BI_DB+(Rx+)	б/зеленый	
	4	BI_DC+	синий	
	5	BI_DC-	б/синий	
	6	BI_DB-(Rx-)	зеленый	
	7	BI_DD+	б/коричневый	
	8	BI_DD-	коричневый	

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

Настройка Ethernet – порта

Для корректной работы Ethernet порта необходима первоначальная настройка преобразователя для режима эмуляции последовательного порта.

При помощи web – интерфейса (IP NPort 192.168.127.254) выполнить последовательные настройки (Serial Settings –>Port) порта согласно рисунку Б.1.

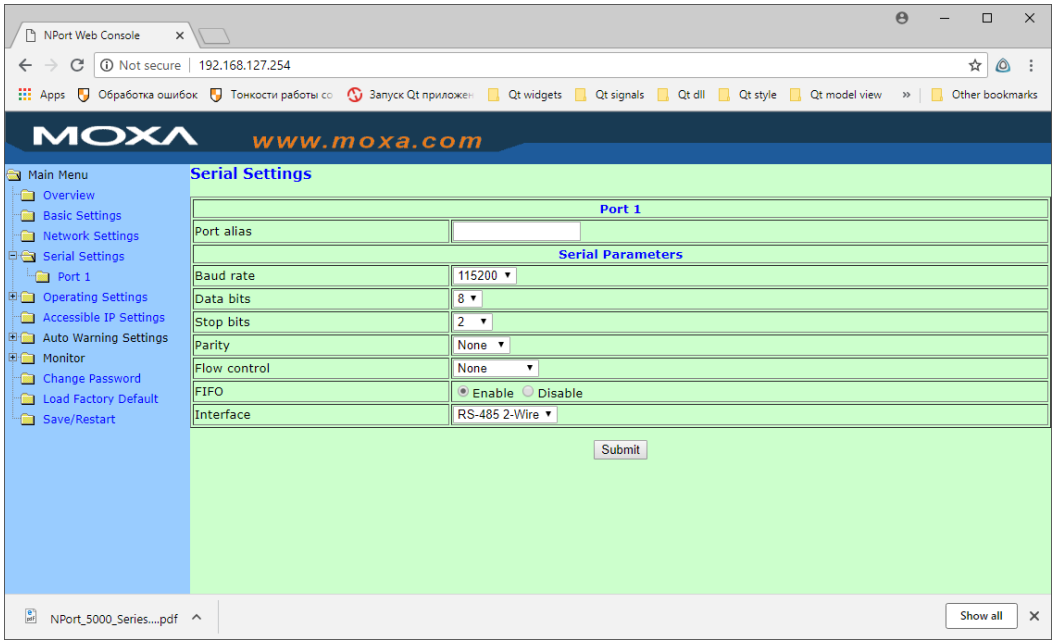


Рисунок Б.1 – Окно настройки последовательного порта

Выполнить рабочие настройки окна Operating Settings (Operating Settings –>Port) согласно рисунку Б.2.

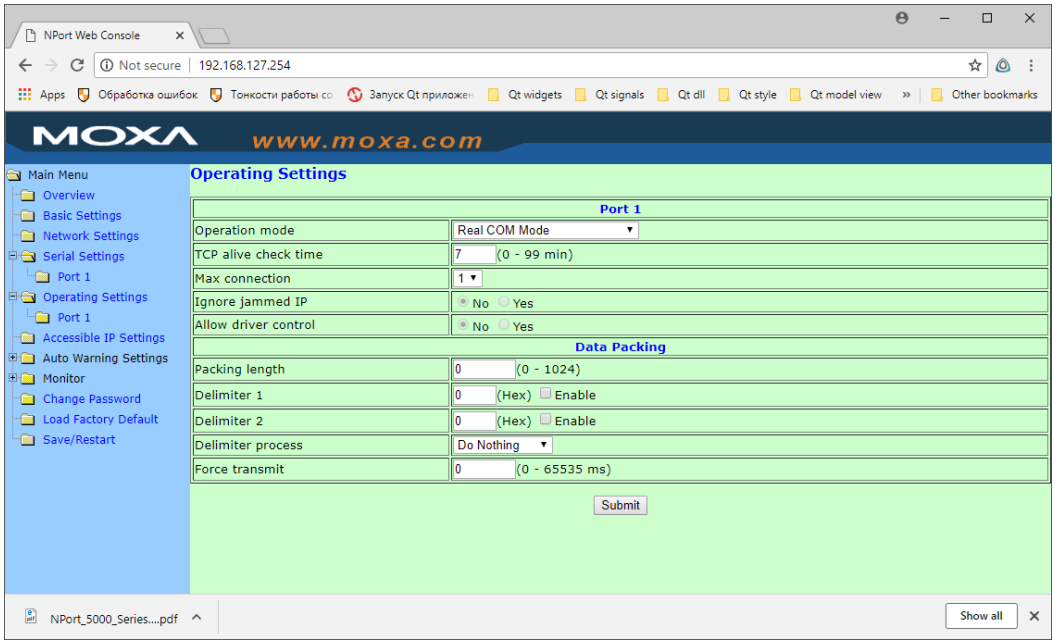


Рисунок Б.2 – Окно настройки рабочих параметров

Установить драйвер и утилиту NPort driver manager (установщик *drvmgr_setup_Ver3.6_Build_24092215.exe* для Windows 7 и Windows 10, установщик *drvmgr_setup_Ver4.3_Build_24092215.exe* для Windows 11).

При помощи утилиты NPort настроить драйвер виртуального порта (см. рисунок Б.3).

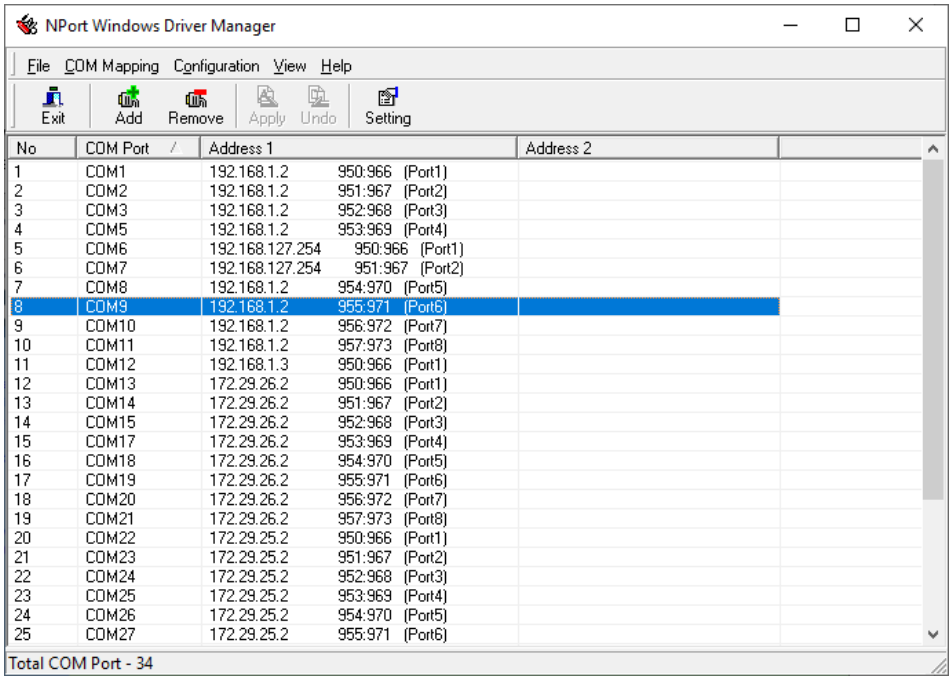


Рисунок Б.3 – Утилита NPort

Выполнить Add –> Search и добавить найденное устройство (см. рисунок Б.4).

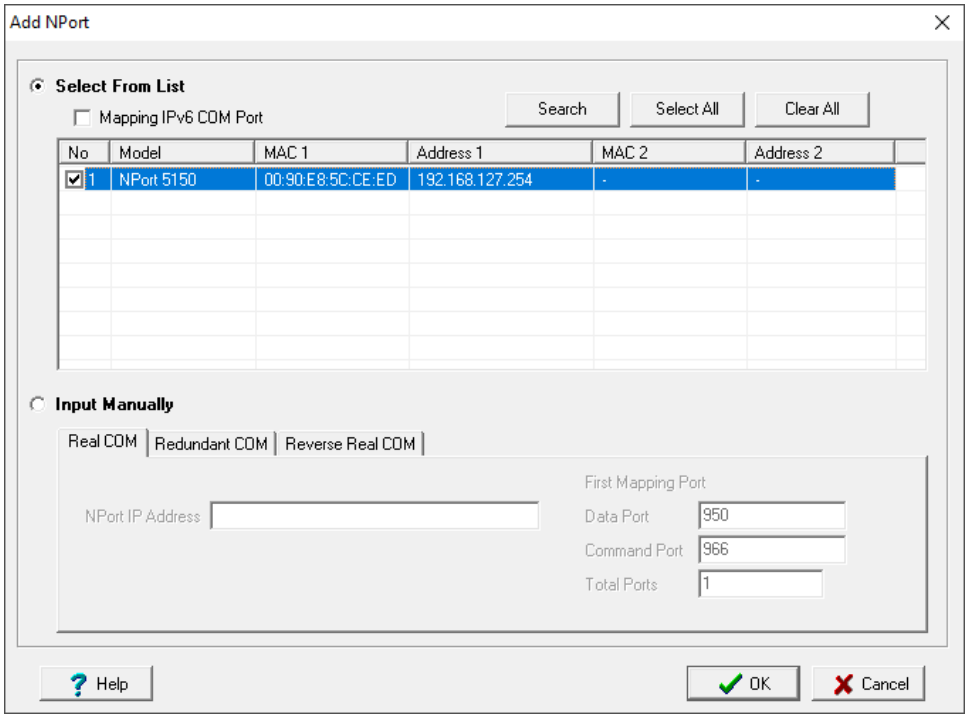


Рисунок Б.4 – Утилита NPort

Применить размеченные порты в основном окне утилиты NPort (см. рисунок. Б.5).

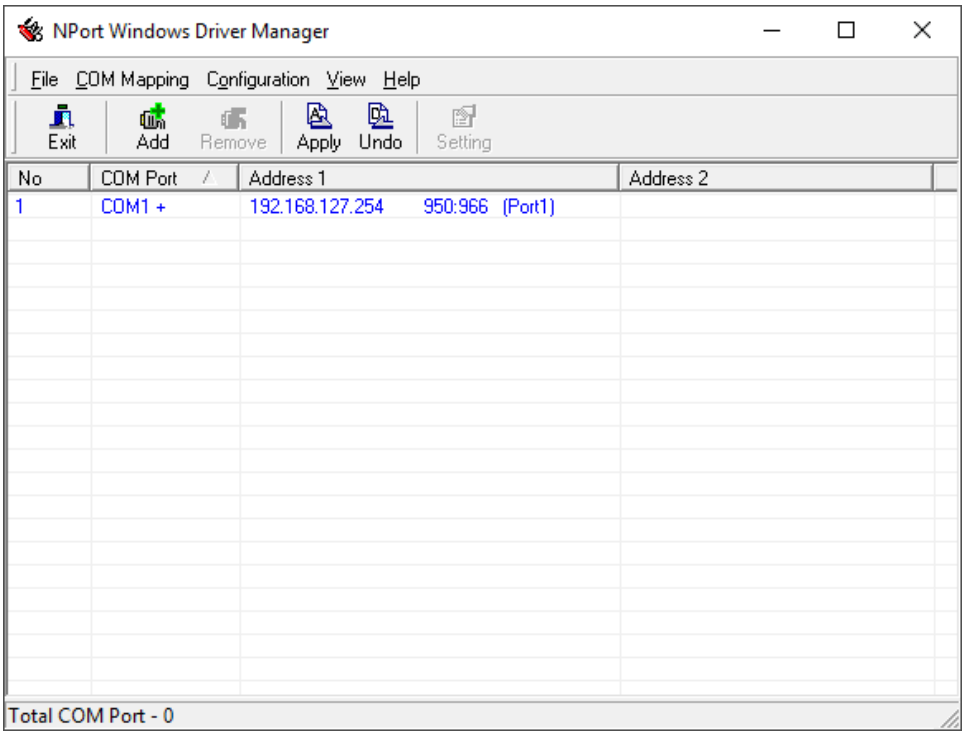


Рисунок Б.5 – Основное окно утилиты NPort

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

Протокол информационно-логического взаимодействия между блоком преобразователя частоты и устройством управления

Данный документ определяет протокол обмена данными по интерфейсу RS-485 между блоком преобразователя частоты Sband<>70MHz или Lband<>70MHz (далее по тексту БПЧ) и устройством управления (УУ).

В.1. Описание протокола

Физический интерфейс: RS-485 двухпроводной.

Организация сети: ведущий – УУ, ведомый – БПЧ.

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/с): 1200, 1800, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800, 576000, 921600.

Скорость обмена 115200 бит/с является скоростью по умолчанию (заводские установки).

Адресация:

Адреса БПЧ программируются. Допустимые значения адреса 0x01-0xFF.

Адрес 0xFF является циркулярным и может применяться только в пакете от УУ. Пакеты с адресом 0xFF, воспринимаются всеми БПЧ.

Адрес 0 является запрещенным для БПЧ.

В.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.

Поле **CRC** – контрольная сумма по полям **START**, **ADR_1**, **ADR_2**, **DATA** пакета. Алгоритм вычисления контрольной суммы приведен в разделе В.6 приложения.

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.

В.3. Типы и структура запросов (поле DATA)

В.3.1. Команда на чтение регистра

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

Где: 0x03 – код команды на чтение регистра

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

В.3.2. Ответ на команду чтения регистра

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

Где: 0x04 – код команды ответ на чтение регистра

0xHHHH – номер регистра

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

В.3.3. Команда на запись регистра

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

Где: 0x05 – код команды на запись регистра

0xHHHH – номер регистра

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

В.3.4. Ответ на команду записи

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

Где: 0x06 – код команды ответ на запись регистра
0xHHHH – номер регистра
Data_from_Registr - данные считанные из регистра после его записи (до 255 байт).

Примечание: Порядок следования байтов – младший байт передается первым.

В.4. Сообщения об ошибках обмена

При ошибках обмена БПЧ высылает пакет со следующей структурой поля DATA

Команда «Признак ошибки»	Код ошибки
0x0A	0xHHHH
1 байт	2 байта

Где: 0x0A – признак ошибки
0xHHHH – 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

В.5. Регистры БПЧ

	Номер, дес	При-знак	Описание регистра	Длина, байт
СТАТУСНЫЕ ПАРАМЕТРЫ				
	0	**R**	**Регистр состояния БПЧ** **Байт 0 – общие аварии БПЧ** (тип unsigned char) Бит 0 – Флаг суммарной аварии 0 – нет аварии 1 – авария Бит 1 – Авария Flash-памяти Бит 2 – Невалидный пользовательский ключ Бит 3 – Тип преобразователя 0-BDC (понижающий) 1- BUC (повышающий) Бит 4 – диапазон преобразователя 0- L-band (950-2150 МГц) 1- S-band (2000-2400 МГц) Бит 5 – Автовыбор опоры 10МГц 0 – отключен 1 – опорный сигнал переключается автоматически с внешнего на внутренний источник опоры при отсутствии сигнала на внешнем источнике сигнала опоры Бит 6-7 – зарезервировано **Байт 1 – общий статус модуля ПЧ** (тип unsigned char) Бит 0 – Флаг суммарной аварии в модуле ПЧ 0–нет аварии 1–авария Бит 1 – Авария «UNLOCK PLL» в модуле ПЧ Бит 2 – Авария «UNLOCK 10MHz» в модуле ПЧ Бит 3 – Авария превышение тока в модуле ПЧ Бит 4 – Авария превышение температуры в модуле ПЧ Бит 5 – Авария отказ датчиков тока и температуры в модуле ПЧ Бит 6 – Источник опорного сигнала 10 МГц 0-Внутренняя 1-Внешняя Бит 7 – Питание ВЧ-модуля в МПЧ 0-выключено 1-включено	**17**

	Номер, дес	При-знак	Описание регистра	Длина, байт
			Байт 2-5 – Температура модуля ПЧ, градусы Цельсия (тип float) NAN-ошибка датчика **Байт 6-9 – Ток потребления модуля ПЧ, мА** (тип float) NAN-ошибка датчика **Байт 10 – Инверсия спектра в БПЧ** 0-нет инверсии 1- инверсия (тип unsigned char) **Байт 11 – Аттенюатор БПЧ** Значения 0-50 дБ (тип unsigned char) **Байт 12-15 – Частота БПЧ, кГц** Значения 950000-2150000 для диапазона L Значения 2000000-2400000 для диапазона S (тип unsigned int 4 байта) **Байт 16 – ЗАРЕЗЕРВИРОВАНО**	
	1	**R**	**Регистр индикатора БПЧ** Содержит 48 байтов индикатора БПЧ	**48**
	2	**R**	**Регистр состояния БПЧ+Регистр индикатора БПЧ** Содержит байты регистра состояния R0 и 48 байтов индикатора БПЧ	**R0+48**
	3	**R/W**	**Регистр кнопок БПЧ** (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	**1**

	Номер, дес	При-знак	Описание регистра	Длина, байт
			9 – кнопка ButtonESCAPE 10 – кнопка ButtonAR 11-255 - зарезервировано	
			ПАРАМЕТРЫ УПРАВЛЕНИЯ БПЧ	
	4	**R/W**	**Значение аттенюатора БПЧ** Диапазон значений 0-50 дБ (тип unsigned char)	**1**
	5	**R/W**	**Источник опорной частоты 10 МГц** 0 – внутренний опорный генератор 1 – внешний опорный генератор (тип unsigned char)	**1**
	6	**R/W**	**Питание ВЧ-модуля МПЧ** 0 – выключено 1 – включено (тип unsigned char)	**1**
	7	**R/W**	**Инверсия спектра в МПЧ** 0 – выключено 1 – включено (тип unsigned char)	**1**
	8	**R/W**	**Автовыбор источника опорной частоты 10 МГц** 0 – отключен 1 – опорный сигнал переключается автоматически с внешнего на внутренний источник опоры при отсутствии сигнала на внешнем источнике сигнала опоры (тип unsigned char)	**1**
	9	**R/W**	**Байты 0-3 Текущие аварии БПЧ** При чтении содержит битовую структуру текущих аварий БПЧ Бит 0- Авария «UNLOCK PLL» ПЧ Бит 1- Общая авария ПЧ Бит 2-Ошибка FLASH-памяти Бит 3-Невалидный ключ	**4**

	Номер, дес	При-знак	Описание регистра	Длина, байт
			При записи в этот регистр любого значения сбрасывает текущие аварии БПЧ (Журнал аварий при этом НЕ сбрасывается!) Тип unsigned long (4 байта)	
	10	**R/W**	**Частота БПЧ, кГц** Значения 950000-2150000 для диапазона L Значения 2000000-2400000 для диапазона S (тип unsigned int 4 байта)	**4**
	11	**-**	**Зарезервировано**	**-**
	12	**R/W**	**Тип БПЧ** 0 – BDC (понижающий) 1 – BUC (повышающий) (тип unsigned char)	**1**
	13	**R/W**	**Диапазон частот БПЧ** 0 – L-band Значения 950000-2150000 для диапазона L 1 – S-band Значения 2000000-2400000 для диапазона S (тип unsigned char)	**1**
	14-42	**-**	**Зарезервировано**	**-**
	43	**R/W**	**Байт 0** Скорость по UART в канале управления M&C БПЧ 1 - 9600 2 - 19200 3 - 38400 4 - 57600 5 - 115200 6 - 230400 7 - 460800 8 - 500000 9 - 576000 10 – 921600 Тип unsigned char (0-255)	**1**
	44-62	**R/W**	**Зарезервировано**	**-**
	63	**R/W**	**Адрес БПЧ** Допустимые значения адреса 0x01-0xFF. Адрес 0xFF является циркулярным.	**1**

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

	Номер, дес	При-знак	Описание регистра	Длина, байт
			Адрес 0 является запрещенным для **БПЧ** Тип unsigned char (0-255)	
	64-78	**R/W**	**Зарезервировано**	**-**
	79	**R/W**	**Байты 0-3 Журнал аварий БПЧ** При чтении содержит битовую структуру журнала аварий БПЧ Бит 0- Авария «UNLOCK PLL» ПЧ Бит 1- Общая авария ПЧ Бит 2-Ошибка FLASH-памяти Бит 3-Невалидный ключ При записи в этот регистр любого значения сбрасывает журнал текущих аварии БПЧ Тип unsigned long (4 байта)	**4**
			КОМПЛЕКСНЫЕ РЕГИСТРЫ КОМАНД	
	80 … 65529	**…**	Зарезервировано	
	65530	**W**	Выставить параметры по умолчанию (запись 1 приводит к активации заводских настроек) Тип unsigned char (0-255)	**1**
	65531	**R**	Версия ПО Тип string[48]	**48**
	65532	**R**	ID-номер контроллера Тип unsigned long	**4**
	65533	**R**	Признак валидности пользовательского ключа 0-валиден 1-невалиден Тип unsigned char	**1**
	65534	**R/W**	Пользовательский ключ 0xXXXXXXXX Тип unsigned long	**4**
	65535	**R/W**	Регистр перезагрузки БПЧ (запись в этот регистр вызывает перезагрузку БПЧ) Тип unsigned char (0-255)	**1**

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

В.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)
{//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;
     }//for j
   }//while(length--)
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 $A001;
    end;//for i
    C485Modbus:=unCRC_temp;
end;
//============================================================
function CRC_Modbus(LenDat:integer;DATAsend: array[1..100] of integer):integer;
//расчет контрольной суммы
Var  CRC:word;
     i:integer;
begin
    CRC:=$FFFF;
    for i:=1 to LenDat do CRC:=C485Modbus(CRC,DATAsend[i]);
    CRC_Modbus:=CRC;
end;
```

Перечень принятых сокращений

ЕТО	-	Ежедневное ТО
ЗИП	-	Запасное имущество и принадлежности
ИБП	-	Источник бесперебойного питания
ПТБ	–	Правила техники безопасности
ПЧ	-	Преобразователь частоты
РЧ	-	Радиочастотный
РЭ	-	Руководство по эксплуатации
СВЧ	-	Сверхвысокая частота
СДИ	–	Светодиодная индикация
СПО	-	Специальное программное обеспечение
ТО	-	Техническое обслуживание
УУ	-	Устройство управления
ЭД	-	Эксплуатационная документация

Ссылочные документы

1 ТИШЖ.468157.168 ПС Преобразователь частоты «вверх» 70МГц/L. Паспорт.

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) документа	№ докум.	Входящий № сопроводи-тельного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					