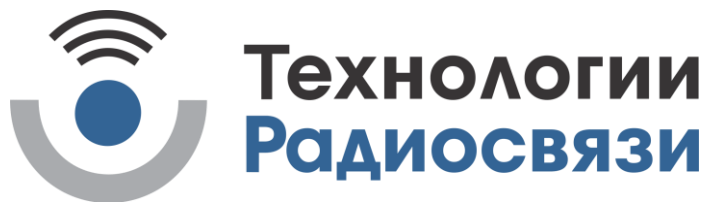


ООО «Технологии Радиосвязи»



Утвержден

ТИШЖ.468157.176 РЭ - ЛУ

Преобразователь частоты «вниз» L/70 МГц с ЛУ

Руководство по эксплуатации

ТИШЖ.468157.176 РЭ

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



4.4.4 Переконсервация	24
5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	25
6 ХРАНЕНИЕ	26
7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	27
8 УТИЛИЗАЦИЯ	28
ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ	29
ССЫЛОЧНЫЕ ДОКУМЕНТЫ	30

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468157.176 РЭ

Лист

3

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту – РЭ) предназначено для организации правильной и безопасной эксплуатации и оценки технического состояния преобразователя частоты «вниз» L/70 МГц с ЛУ ТИШЖ.468157.176.

РЭ описывает порядок хранения, монтажа, эксплуатации и технического обслуживания (ТО) изделия и содержит сведения о его конструкции, основных характеристиках, условиях работы, указания по соблюдению мер безопасности, а также основные правила, методы и приемы работы, необходимые для использования изделия по назначению.

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.

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 «вниз» L/70МГц с ЛУ 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.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468157.176 РЭ					Лист
										4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

## 1 Описание и работа

### 1.1 Назначение

Преобразователь частоты «вниз» L/70 МГц с ЛУ (далее по тексту – ПЧ «вниз» или изделие) предназначен для преобразования частот диапазона 950-2150 МГц в промежуточную частоту  $70 \pm 20$  МГц передающего тракта земных станций спутниковой связи и обеспечения работы систем наведения антенны.

### 1.2 Технические характеристики

Основные технические характеристики ПЧ «вниз» приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические характеристики ПЧ «вниз»

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Диапазон входных частот, МГц	950-2150
Возвратные потери (по входу), дБ, не более	минус 7
Диапазон выходных частот, МГц	$70 \pm 20$
Возвратные потери (по выходу), дБ, не более	минус 20
Выходная мощность в точке компрессии 1 дБ, дБм, не менее	плюс 5
Диапазон регулировки коэффициента передачи выхода L, дБ	от 0 до 30 (с шагом 1 дБ)
Значения коэффициента передачи выхода L, дБ, не менее	плюс 15 (АТТ=0 дБ)
	минус 5 (АТТ=30 дБ)
Диапазон регулировки коэффициента передачи выхода 70 МГц, дБ	от 0 до 60 (с шагом 1 дБ)
Значения коэффициента передачи выхода 70 МГц, дБ, не менее	плюс 50 (АТТ=0 дБ)
	минус 10 (АТТ=60 дБ)
Режимы контроля и управления	с лицевой панели / дистанционный
Интерфейс дистанционного контроля и управления	RS-485
Тип соединителя дистанционного контроля и управления	DB-9F
Тип соединителей «Вход L», «Выход 70 МГц»	N(f)
Тип соединителей «Внеш. 10 МГц», «Вход 70 МГц»	BNC(f)
Входное сопротивление, Ом	50
Напряжение питания переменного тока частотой	$220 \pm 22$
Максимальная потребляемая мощность, Вт, не более	50

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

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

ТИШЖ.468157.176 РЭ

Лист

5

Габаритные размеры блока, Ш x Г x В, мм	(482x415x44) ±2
Масса, кг, не более	6,1

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

Изделие должно обеспечивать работоспособность в следующих условиях эксплуатации:

- а) рабочая температура – от плюс 5 до плюс 35 °С;
- б) температура хранения – от плюс 5 до плюс 50 °С;
- в) давление – от 710 до 770 мм рт.ст.;
- г) относительная влажность от 40 до 80% при температуре +25 °С.

### 1.3 Комплектность

Комплектность поставки ПЧ «вниз» представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Комплектность ПЧ «вниз»

Наименование изделия (составной части)	Обозначение конструкторского документа	Кол.
ПЧ «вниз» L/70 МГц с ЛУ		1
Паспорт	ТИШЖ.468157.176 ПС	1
Руководство по эксплуатации	ТИШЖ.468157.176 РЭ	1
Протокол информационно-логического взаимодействия	ТИШЖ.468157.176 Д01	1

### 1.4 Устройство и работа

Внешний вид ПЧ «вниз» приведен на рисунке 1.




Рисунок 1 – Внешний вид ПЧ «вниз»

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468157.176 РЭ	Лист
						6

Описание соединителей ПЧ «вниз» на задней панели приведено в таблице 3.

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

№	Обозначение	Тип	Назначение
X1	Вход L	N(f), 50 Ом	Вход ВЧ сигнала в диапазоне частот 950-2150 МГц.
X2	Выход L	BNC(f), 50 Ом	Выход ВЧ сигнала в диапазоне частот 950-2150 МГц.
X3	Выход 70 МГц	(f), 50 Ом	Выход ВЧ-сигнала в диапазоне частот 50...90 МГц.
X4	Внеш. 10 МГц	BNC(f), 50 Ом	Вход внешнего опорного генератора 10 МГц
X5	M&C	DB-9F	Вход обмена и передачи данных на устройство управления.
X6	220 В 50 Гц	СН1-0457	Вход электропитания переменного тока. Номинальное значение 230 В, обеспечивается работа в диапазоне 88-264 В 47-63 Гц.
		Винт М6	Винт общий заземляющий.

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

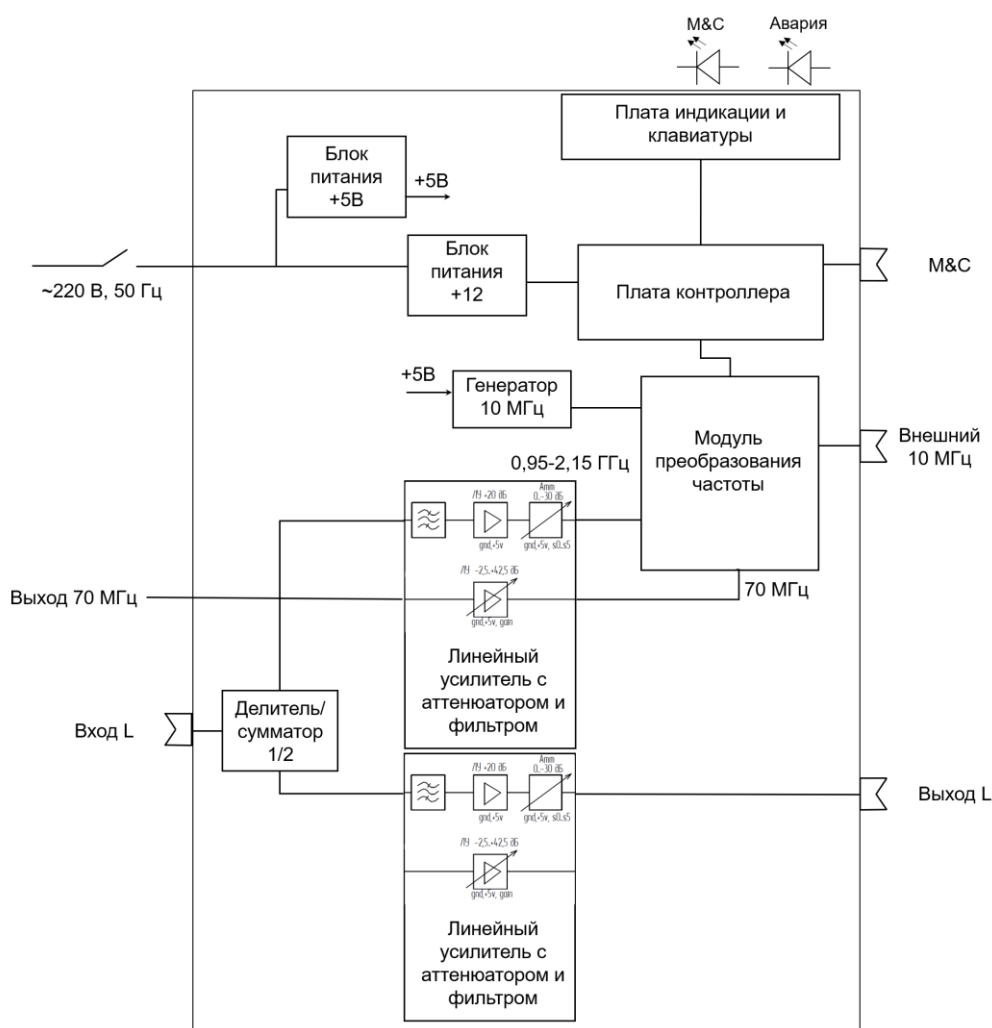


Рисунок 2 – Структурно-функциональная схема ПЧ «вниз»

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

ТИШЖ.468157.176 РЭ

Лист

7

Блоком можно управлять двумя различными способами: с передней панели вручную (локально) и/или через порт дистанционного контроля и управления. Протокол информационно-логического взаимодействия приведен в ТИШЖ.468157.176 Д01 [2].

Не существует кнопки выбора дистанционного / локального режима управления. Оба режима управления доступны одновременно. Последние введенные настройки действительно 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

На ПЧ «вниз» нанесена маркировка (индекс и заводской номер изделия, маркировка разъемов и др.). Маркировка устойчива в течение всего срока службы, механически прочна, не стирается и не смывается жидкостями, используемыми при эксплуатации.

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

#### 1.7 Упаковка

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

На упаковочной таре изделия должны быть выставлены надписи: наименование изготовителя, наименование и обозначение изделия, заводской номер. При необходимости можно указывать другие параметры поставки.

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

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

ТИШЖ.468157.176 РЭ

Лист
8



## 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 и в РЭ на составные части изделия, 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 «вниз» 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;

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

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

ТИШЖ.468157.176 РЭ

Лист

9

– осуществлять замену блоков 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 «вниз»

2.2.1 Изделие предназначено для размещения в шкафу монтажном 19”.

2.2.2. ПЧ «вниз» 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 «вниз», 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 «вниз» выполняется в стойке аппаратной (монтажной) стандарта 19” в следующей последовательности:

а) Убедиться в отсутствии напряжений питания в аппаратной стойке объекта.

б) 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.

в) Подключить изделие к контуру заземления, проложить соединительные кабели и подключить их к ПЧ «вниз» в соответствии с рабочим проектом на объект или иным документом, его заменяющим.

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468157.176 РЭ	Лист
						10

**Внимание! Разъемы при подключении кабелей к ПЧ «вниз» 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.

Инв.№подг.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	Инв.№подг.	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468157.176 РЭ	Лист

### 3 Использование по назначению

#### 3.1 Эксплуатационные ограничения

3.1.1 Для обеспечения бесперебойной работы ПЧ «вниз» 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 коммутатор, 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 «вниз» 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 «вниз» 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 «вниз» и включить питание изделия, установив выключатель питания на задней панели в положении «1».

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

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468157.176 РЭ	Лист
						12
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		

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

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

### 3.3 Использование изделия по назначению







В процессе использования ПЧ «вниз» периодически должна осуществляться:

- Проверка работоспособности ПЧ «вниз» по сообщениям на дисплее лицевой панели;
- проверка работоспособности ПЧ «вниз» по показаниям специализированного ПО контроля и управления;
- проверка работоспособности ПЧ «вниз» по показаниям измерительной аппаратуры (анализатор спектра), подключенной к контрольным выходам ПЧ «вниз»;
- проведение технического обслуживания (ТО) ПЧ «вниз» согласно п. 4.

#### 3.3.1 Клавиатура

Для управления ПЧ «вниз» и установки предусмотренных режимов (параметров) работы используется стандартная девятикнопочная клавиатура, расположенная на передней панели блока. Функциональное назначение кнопок клавиатуры приведено в таблице 4.

Таблица 4 – 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;

Инв.№подгл.	Подп. и дата
	Инв.№дубл.
Взам. инв.№	Подп. и дата
	Инв.№
Изм.	Подп. и дата
	Лист
№ докум.	Подпись
Дата	


ТИШЖ.468157.176 РЭ

Лист

13

№ кнопки	Пиктограмма кнопки	Функциональное назначение
9		- вход в пункт меню; - ввод измененного значения параметра

### 3.3.2 Индикация

При наличии аварий на передней панели коммутатор горит красный светодиод «АВАРИЯ». Для детального просмотра списка аварий на панели управления ПЧ «вниз» необходимо нажать кнопку , на ЖКИ должно появиться меню отображения списка аварий, стрелками вниз и вниз можно листать список текущих аварий. Список аварий приведен в таблице 5.

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.**

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

Проверку работы ПЧ «вниз» 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

Главное меню управления коммутатора, отображаемое на двух строчках ЖКИ, представлено в виде дерева на рисунке 3:

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468157.176 РЭ	Лист
											14

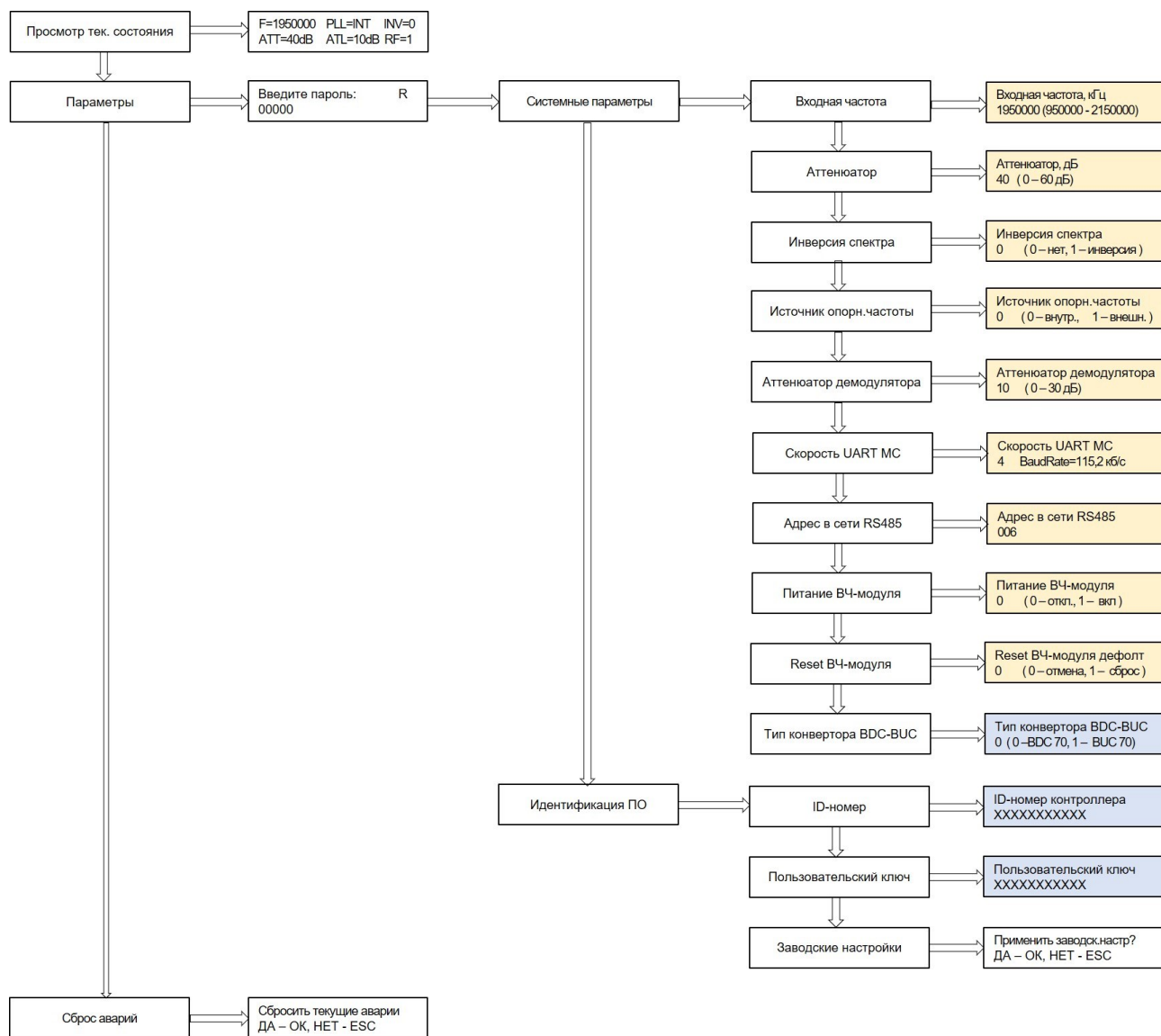


Рисунок 3 – Дерево меню ПЧ «вниз»

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 3 синим цветом выделены окна, которые запрещены к редактированию. Любое изменение данных ведет к поломке изделия.**

Пункт «Просмотр текущего состояния» является основным окном для отображения режимов работы ПЧ «вниз».

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

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

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

ТИШЖ.468157.176 РЭ

Лист  
15

Примечание: ПЧ «вниз» имеет встроенный генератор опорной частоты 10 МГц. В случае, если используется внешний генератор опорной частоты 10 МГц, перевести параметр источника опорной частоты – «внешний».

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

Примечание: Допустимые адреса в сети RS-485 0-254. Адрес 255 является общим и предназначен для поиска ПЧ «вниз» 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 «вниз» 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

Перечень возможных неисправностей указан в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень возможных неисправностей

№	Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Методы устранения
1	Нет свечения индикаторов ПЧ «вниз» при нажатии кнопки «1» - включение питания на задней панели изделия	1. Отсутствует напряжение питания ~220 В	Отсутствие первичного электропитания на блоке.
		2. Не подстыкован сетевой кабель питания ПЧ «вниз»	Подстыковать вилку сетевого кабеля питания к розетке ~220 В

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468157.176 РЭ

Лист

16



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

№	Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Методы устранения
		3. Перегорел предохранитель в цепи питания	Выяснить причину перегорания предохранителя. Заменить предохранитель, принять решение о дальнейших проверках или о работе.
		4. Неисправен кабель питания изделия	Заменить кабель питания.
2	Нет сигнала на выходе	1. Неисправность модуля преобразователя частоты	Отключить и заново включить ПЧ «вниз». При повторном появлении аварии, отправить в ремонт.
		2. Не подстыкован или неисправен кабель связи коммутатора 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	1. Неисправность модуля преобразователя частоты	Отключить и заново включить ПЧ «вниз». При повторном появлении аварии, отправить в ремонт.
4	Авария опоры 10 МГц	1. Неисправность внешнего генератора 10 МГц	Проверить работу внешнего генератора 10 МГц. Проверить кабельное соединение. Проверить

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

ТИШЖ.468157.176 РЭ

Лист

17

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

№	Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Методы устранения
			настройки опоры 10 МГц в меню изделия. В случае неисправности заменить на исправное. При повторном появлении аварии, отправить в ремонт.
		2. Неисправность внутреннего генератора 10 МГц	Проверить настройки опоры 10 МГц в меню изделия. При повторном появлении аварии, отправить в ремонт.
5	Горит индикатор общей аварии	1. Неисправен ПЧ «вниз»	Отключить коммутатор, демонтировать, упаковать и отправить в ремонт.
		2. Ошибка Flash-памяти	Отключить и заново включить коммутатор. При повторном появлении аварии, отправить в ремонт.
		3. Ошибка пользовательского ключа	Отключить и заново включить коммутатор. При повторном появлении аварии, отправить в ремонт.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468157.176 РЭ

Лист
18

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

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

Инв.№подлг.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	Инв.№подлг.	Подп. и дата	ТИШЖ.468157.176 РЭ					Лист
												19
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата								

## 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

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 6.

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:

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468157.176 РЭ					Лист
										20
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата						

- визуальный осмотр оборудования;
- 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;
- 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

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	Инв.№подл.	Лист	21
ТИШЖ.468157.176 РЭ							

целостность и отсутствие механических повреждений. При необходимости подтянуть гайки соединителей и заземления блоков аппаратуры на шине заземления;

- 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.

4.3.6 ТО-2 рекомендуется проводить 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 «вниз».

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

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 6.

Таблица 6 – Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО

Наименование расходных материалов	Количество на один год
Бязь или байка хлопчатобумажная, кг	0,15
Кисть художественная № 10 ОСТ 17-888-81, шт.	1
Краска	

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468157.176 РЭ	Лист
						22

Приведенные в таблице 6 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 «вниз», о расконсервации изделия и проводимых работах.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468157.176 РЭ	Лист
						23

#### 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.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	Инв.№подл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468157.176 РЭ	Лист
													24



## 5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

6.1 ПЧ «вниз» является контроле- и ремонтпригодным. 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 коммутатором.

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

6.3 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.

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

6.5 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.

Инв.№подлг.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	Инв.№подлг.	Подп. и дата	ТИШЖ.468157.176 РЭ					Лист
												25
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата								

## 6 ХРАНЕНИЕ

6.1 ПЧ «вниз» 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 не отапливаемых 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 «вниз» 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 В 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.

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

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

ТИШЖ.468157.176 РЭ

Лист

26

## 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.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468157.176 РЭ					Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	27

## 8 УТИЛИЗАЦИЯ

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

Инв.№подг.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	Инв.№подг.	Подп. и дата	ТИШЖ.468157.176 РЭ					Лист
							Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	28

## 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

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ТИШЖ.468157.176 РЭ</b>					
					Лист					
					29					

## Ссылочные документы

- 1 ТИШЖ.468157.176 ПС Преобразователь частоты «вниз» L/70 МГц с ЛУ.  
Паспорт.
- 2 ТИШЖ.468157.176 Д01 Преобразователь частоты «вниз» L/70 МГц с ЛУ.  
Протокол информационно-логического взаимодействия.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468157.176 РЭ					Лист				
														30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата										

