

ООО «Технологии Радиосвязи»



УТВЕРЖДЕН  
ТИШЖ.468157.020 - ЛУ

Преобразователь частоты «вверх»

L-диапазона

Руководство по эксплуатации

ТИШЖ.468157.020 РЭ

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

Содержание

Введение	3
1 Описание и работа	4
1.1 Описание и работа	4
1.1.1 Назначение	4
1.1.2 Технические характеристики	4
1.1.3 Состав изделия	5
1.1.4 Устройство и работа изделия	5
1.1.5 Маркировка и пломбирование	6
1.1.6 Упаковка	6
2 Инструкция по проведению монтажных работ	7
2.1 Меры безопасности	7
2.2 Общие указания о порядке и условиях проведения монтажных и демонтажных работ	8
2.3 Монтаж оборудования изделия	9
2.4 Демонтаж оборудования изделия	10
3 Использование изделия по назначению	12
3.1 Эксплуатационные ограничения	12
3.2 Меры безопасности	12
3.3 Порядок подготовки изделия к использованию	12
3.4 Использование изделия по назначению	13
3.5 Перечень возможных неисправностей и рекомендации по действиям при их возникновении	13
3.6 Действия в экстремальных условиях	14
4 Техническое обслуживание изделия	15
4.1 Общие указания	15
4.2 Меры безопасности при проведении ТО изделия	16
4.3 Порядок проведения технического обслуживания	16
5 Текущий ремонт изделия	20
6 Хранение	21
7 Транспортирование	22
Перечень принятых сокращений	23
Ссылочные документы	24

Перв. примен. ТИШЖ.468157.020

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

ТИШЖ.468157.020 РЭ

Преобразователь  
частоты «вверх» L-диапазона

Руководство по эксплуатации

Лит.	Лист	Листов
	2	25



Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту РЭ) ТИШЖ.468157.020 РЭ предназначено для организации правильной и безопасной эксплуатации блока преобразователя частоты «вверх» L-диапазона (далее по тексту ПЧ) [1]. 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.

Перед использованием ПЧ внимательно прочитайте настоящее РЭ. Строго соблюдайте требования техники безопасности. Помните, что неправильное обращение с изделием могут вызвать не только повреждение материального имущества, но и вызвать тяжелые травмы и телесные повреждения персонала с серьезными последствиями в зависимости от конкретных условий и нарушений.

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

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

К опасным воздействиям при эксплуатации изделия относится высокое напряжение однофазной сети 220 В переменного тока промышленной частоты 50 Гц.

Перечни принятых сокращений и ссылочных документов приведены в конце РЭ.

Номера ссылочных документов в тексте РЭ указаны в квадратных скобках.

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

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

Изм	Лист	№ докм.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468157.020 РЭ

Лист
3

# 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

## 1.1 Описание и работа ПЧ

### 1.1.1 Назначение

ПЧ предназначен для преобразования сигналов с частотой от 50 до 180 МГц в сигналы L-диапазона (1400±65 МГц) приемного тракта земных станций спутниковой связи и обеспечения работы систем наведения антенны.

### 1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Основные технические характеристики ПЧ приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Основные технические характеристики ПЧ

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Диапазон входных частот (ПЧ), МГц	От 50 до 180
Диапазон выходных частот (СВЧ), МГц	1400±65
Частота сдвига, МГц	1330
Коэффициент передачи, дБ	-8±3
КСВН по входу	1,3
КСВН по выходу	1,3
Тип соединителей СВЧ	N (f)
Тип соединителей ПЧ	BNC (f)
Волновое сопротивление, Ом	50
Напряжение питания от сети переменного тока частотой 50 Гц, В	От 88 до 264
Потребляемая мощность, Вт, не более	10
Габаритные размеры	19" 1U, глубина 380 мм
Масса, кг, не более	4

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

а) рабочая температура:

- пониженная температура +5°C;
- повышенная температура +35°C;

б) предельная температура в нерабочем состоянии:

- пониженная температура минус 40°C;
- повышенная температура +70°C;

в) относительная влажность не более 80% при температуре +25°C.

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

Изм	Лист	№ док.м.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

ТИШЖ.468157.020 РЭ

Лист

4

### 1.1.3 Состав изделия

1.1.3.1 Преобразователя частоты «вверх» L-диапазона ТИШЖ.468157.020 представляет из себя блок, устанавливаемый в стандартную стойку 19" высотой 1U (44 мм). В состав блока входят следующие основные элементы (устройства):

- модуль гетеродина;
- смеситель;
- источник питания постоянного тока;
- соединитель 220 В, 50 Гц типа PSCM4 «Valleman» в комплекте с плавкими предохранителями по 6 А;
- кабель питания с соединителем AS-412 (K2417) для подключения к сети 220 В, 50 Гц;
- корпус высотой 1U для размещения в шкаф монтажный размером 19";

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

### 1.1.4 Устройство и работа изделия

#### 1.1.4.1 Внешний вид ПЧ

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



Рисунок 1.1 а – Внешний вид ПЧ со стороны лицевой панели



Рисунок 1.1 б – Внешний вид ПЧ со стороны задней панели

На лицевой панели корпуса ПЧ расположен светодиодный индикатор «ПИТАНИЕ», отображающий подачу питания на блок. Состав соединителей, расположенных на задней панели корпуса ПЧ, а также состав ответных соединителей приведен в таблице 1.2

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

Изм	Лист	№ док.м.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

ТИШЖ.468157.020 РЭ

Лист

5

Таблица 1.2 – Состав соединителей, расположенных на задней панели корпуса ПЧ, а также состав ответных соединителей

Обозначение	Тип	Тип ответного соединителя	Примечание
220 В, 50 Гц	PSCM4 «Valleman»	AS-412 (K2417)	
	Винт заземления М6		
ВХОД	BNC-тип «мама»	BNC-тип «папа»	
ВЫХОД	N-тип «мама»	N-тип «папа»	

#### 1.1.4.2 Функциональное описание работы ПЧ

Основу конструкции ПЧ составляет гетеродин и радиочастотный (РЧ) смеситель. На разъем «ВХОД» ПЧ через соединитель BNC(f)-типа, 50 Ом подается сигнал от оборудования пользователя с частотой от 50 до 180 МГц. Данный сигнал поступает на первый вход смесителя, а на второй вход поступает сигнал от гетеродина, частота которого равна частоте сдвига 1330 МГц. Сигнал, с преобразованной в L-диапазон частотой  $1400 \pm 65$  МГц (спектр неинвертированный), с выхода смесителя поступает на разъем N(f)-типа, 50 Ом «ВЫХОД» ПЧ.

Коэффициент передачи блока ПЧ составляет минус  $8 \pm 3$  дБ.

#### 1.1.5 Маркировка и пломбирование

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

#### 1.1.6 Упаковка

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

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

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

Изм	Лист	№ док.м.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

ТИШЖ.468157.020 РЭ

Лист

6

## 2 ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ МОНТАЖНЫХ РАБОТ

### 2.1 Меры безопасности

2.1.1 Общие указания и меры безопасности при производстве монтажных и пуско-наладочных работ включают следующие основные положения:

- к работам по монтажу и пуско-наладке ПЧ допускаются лица не моложе 18 лет, аттестованные по правилам техники безопасности с присвоением квалификационной группы не ниже третьей, сдавшие зачет на право ведения самостоятельных работ на электроустановках напряжением до 1000 В;
- ответственность за безопасное ведение монтажных работ несёт руководитель работ, который до начала монтажных работ должен провести инструктаж задействованных специалистов по мерам и правилам безопасности проведения работ;
- монтажные и пуско-наладочные работы ПЧ выполнять только при выключенном электропитании блока;
- в работе использовать только исправные приспособления и инструмент.

2.1.2 Технический персонал, обслуживающий ПЧ, должен соблюдать следующие правила:

- выполнять техническое обслуживание в соответствии с настоящим руководством и комплектом документации, поставляемой с изделием;
- устранять повреждения, заменять элементы, узлы, приборы, предохранители и другие электрические элементы и установки только после отключения соответствующих цепей электропитания, исключающих прямую или косвенную подачу напряжения на них;
- после проведения осмотров и ремонта изделия перед подачей на него напряжения питания 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 (появления потенциала на корпусе блока) немедленно отключать соответствующую цепь, включать которую можно только после выявления причин и устранения неисправностей;
- в случае необходимости проведения проверочных и регулировочных работ под напряжением (до 220 В) относительно корпуса, работу производить в

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докum.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468157.020 РЭ	Лист
	Инв.№ подл.										Подп. и дата

диэлектрических перчатках, стоя на диэлектрическом ковре, и обязательно в присутствии второго лица, умеющего оказать помощь при несчастных случаях.

При работе под напряжением особое внимание обращать на то, чтобы не вызвать короткое замыкание электрических цепей.

2.1.3 Обслуживающему персоналу при производстве монтажных и пусконаладочных работ запрещается:

- применять нештатные и неисправные измерительные приборы, не имеющие отметок об их своевременной поверке;
- устанавливать в щиты питания и в аппаратуру вставки предохранителей, номинальные токи которых не соответствуют величинам, указанным в эксплуатационной документации на изделие;
- касаться штырей разъемов незащищенными руками и одеждой, не приняв мер по защите от статического электричества, а также прислонять разъемы к поверхностям, опасным в отношении накопления статического электричества;
- устранять повреждения, заменять предохранители только после отключения соответствующих цепей электропитания, исключающих прямую или косвенную подачу напряжения на них;

## 2.2 Общие указания о порядке и условиях проведения монтажных и демонтажных работ

2.2.1 ПЧ по конструктивному исполнению и месту размещения относится к оборудованию, предназначенному для размещения внутри отапливаемых помещений в стойке аппаратной (в монтажном шкафу) закрытого типа, оборудованных блоками вентиляторов для поддержания необходимого теплового режима, согласно проектной документации на объект. При этом помещение должно быть оборудовано техническими системами обеспечения требуемых условий эксплуатации и контуром заземления согласно ГОСТ 12.1.030-81, ГОСТ 464, в соответствии с проектной документацией, а стойка аппаратная и ПЧ должны быть соединены с контуром заземления объекта.

Элементы контура заземления объекта и молниезащиты должны подвергаться систематическим испытаниям с оформлением соответствующих протоколов и иметь отметку о сроках проведения очередной проверки.

Установка ПЧ должна обеспечивать доступ к задней панели, на которой расположены соединители. Запрещается устанавливать ПЧ на другие

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ док.м.	Подпись	Дата
ТИШЖ.468157.020 РЭ				Лист
				8

тепловыделяющие приборы. Расстояние при установке в 19" стойку между ПЧ и другим прибором должно быть не менее 44 мм.

Устанавливайте ПЧ только на невоспламеняющиеся (металлические крепления и конструкции). Имейте в виду, что при установке изделия в шкаф монтажный (стойку аппаратную) температурой окружающей среды изделия будет температура внутри шкафа. Шкаф должен иметь вентиляционные отверстия для свободного конвективного движения воздуха или принудительное охлаждение для обеспечения нормального теплового режима функционирования изделия.

Решения по обеспечению нормальных условий работы ПЧ, прокладки кабельных трасс и прочего инженерного оборудования должны быть отражены в проектной документации на объект, в составе которого применяется изделие.

Подключение питания ПЧ должно быть организовано от щита питания объекта в соответствии с рабочим проектом на объект или иным документом, его заменяющим.

При размещении ПЧ необходимо учитывать удобство прокладки кабелей и обеспечение их минимальной длины.

### 2.3 Монтаж изделия

2.3.1 Стойка аппаратная (шкаф монтажный), в котором должен размещаться ПЧ, должна устанавливаться на расстоянии не менее 1 м от нагревательных приборов. Должна быть обеспечена зона обслуживания с лицевой стороны стойки не менее 1200 мм и с тыльной стороны не менее 800 мм (для стационарного объекта) с учетом требований рабочего проекта на объект или иного документа, его заменяющего. Изделие должно быть защищено от прямого воздействия солнечного излучения, попадания атмосферных осадков и влаги.

2.3.2 Металлические оболочки (экраны) кабелей питания между ПЧ и подключаемым к нему оборудованием должны быть заземлены с двух сторон кабеля в соответствии с ГОСТ 464, СН 305-77.

2.3.3 До монтажа на объекте эксплуатации изделие должно храниться в заводской упаковке. Перед распаковкой ПЧ, доставленного к месту эксплуатации, убедитесь в целостности укладочных ящиков, в которых прибыла аппаратура, в наличии и целостности пломб изготовителя. Затем необходимо распаковать и проверить комплектность изделия согласно разделу "Комплектность" паспорта [1], Изделие тщательно осмотреть и убедиться в отсутствии механических повреждений, проверить наличие и сохранность на нем пломб. Убедитесь, что тип и номинальные

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ док-м.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468157.020 РЭ	Лист
											9

данные, приведенные на паспортной табличке (шильдике) изделия соответствует заказу.

2.3.4 После транспортирования изделия при отрицательной температуре окружающего воздуха все блоки перед включением необходимо выдержать при температуре воздуха в помещении не менее 15 °С и влажности не более 80 % в течение не менее восьми часов.

2.3.5 При проведении монтажа и затем при обслуживании изделия не допускайте попадания внутрь корпуса пыли, кусков провода и других инородных тел, не допускайте контакта ПЧ с водой или другими жидкостями.

2.3.6 Монтаж и подключение блока ПЧ выполнить в соответствии со схемой электрических соединений и рабочим проектом на объект или другим документом, его заменяющим в следующей последовательности:

- а) Выключатель питания, расположенный на задней панели ПЧ, установить в положение «0».
- б) установить блок изделия в аппаратную стойку (монтажный шкаф) 19" и закрепить его винтами;
- в) подключить корпус блока изделия к контуру заземления;
- г) Включить питание ПЧ (выключатель питания перевести в положение «1»).

**ВНИМАНИЕ!**

- 1) Монтаж и подключение блока ПЧ должны выполнять квалифицированные специалисты, имеющие допуск (лицензию) на проведение подобных работ.
- 2) Силовые кабели и РЧ кабели должны быть экранированы и проложены отдельно во избежание помех.
- 3) Поврежденный кабель и изоляция могут привести к электрическому удару персонала или к повреждению оборудования.
- 4) Разъемы ПЧ должны быть затянуты вручную. Во избежание повреждений разъемов запрещается использование для их затяжки плоскогубцев и других инструментов.

**2.4 Демонтаж изделия**

2.4.1 Демонтаж ПЧ выполняется в следующей последовательности:

- а) выключить работающий ПЧ, установив выключатель питания, расположенный на задней панели, в положение «0»;
- б) выключить работающее оборудование, соединенное с ПЧ;

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

Изм	Лист	№ док-м.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468157.020 РЭ	Лист
						10

в) отключить от ПЧ кабель питания, при этом учитывайте, что светодиод зеленого цвета «ПИТАНИЕ» некоторое время будет светиться после снятия с изделия напряжения питания за счет заряда емкостей, не вскрывайте блок и не прикасайтесь к его силовым разъемам пока светодиод не погаснет;

г) демонтировать ПЧ из аппаратной стойки и упаковать его.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468157.020 РЭ					Лист
										11
Изм	Лист	№ докм.	Подпись	Дата						

### 3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

#### 3.1 Эксплуатационные ограничения

3.1.1 Для обеспечения бесперебойной работы ПЧ рекомендуется его питание осуществлять от системы гарантированного энергоснабжения объекта.

3.1.2 Максимально допустимое время пребывания обслуживающего персонала на рабочем месте оператора не должно превышать восьми часов в смену.

3.1.3 Обслуживающий технический персонал ПЧ должен иметь образование не ниже средне-технического и опыт работы по эксплуатации и обслуживанию радиоэлектронного оборудования.

3.1.4 К работе с ПЧ допускаются лица, изучившие изделие в объеме настоящего руководства по эксплуатации, прошедшие обучение правилам эксплуатации и технического обслуживания изделия, изучившие правила техники безопасности при эксплуатации сооружений радиопредприятий, а также всю остальную эксплуатационную документацию на ПЧ, сдавшие зачет по электробезопасности на группу не ниже III (напряжение до 1000 В) согласно Правилам техники безопасности (ПТБ), прошедшие медицинский осмотр и инструктаж по технике безопасности с росписью за проведенный инструктаж в специальном журнале.

**3.1.5 Невыполнение требований, изложенных в настоящем РЭ, может привести к отказам, вплоть до выхода ПЧ из строя.**

При невыполнении потребителем требований и рекомендаций настоящего руководства поставщик может снять с себя гарантийные обязательства по бесплатному ремонту отказавшего изделия.

Поставщик также не несёт гарантийной ответственности по ремонту при несанкционированной модификации изделия, при грубых ошибках обращения с изделием в процессе эксплуатации.

#### 3.2 Меры безопасности

3.2.1 Технический персонал, обслуживающий ПЧ, должен соблюдать правила безопасности, изложенные в п. 2.1.

#### 3.3 Порядок подготовки изделия к использованию

3.3.1 При выключенном питании выполнить осмотр ПЧ и подключаемого к нему оборудования (приемник сигнала наведения, РЧ-коммутатор и т.п) на соответствие

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

Изм	Лист	№ док.м.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468157.020 РЭ

Лист

12

правильности выполненного монтажа согласно схеме и рабочему проекту объекта или иному документу, его заменяющему.

3.3.2 Проверить, что к соединителям на задней панели ПЧ подключены соответствующие кабели.

3.3.3 Непосредственно перед включением ПЧ 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.

3.3.4 Проверьте правильность подключаемых разъемов

3.3.5 Включите питание ПЧ (выключатель питания перевести в положение «1»)

### 3.4 Использование изделия по назначению

3.4.1 Во избежание несчастных случаев запрещается самостоятельно разбирать, перенастраивать, модифицировать или ремонтировать изделие. Это может привести к несчастному случаю, пожару или иным повреждениям, а также снятию гарантийных обязательств поставщика. По вопросам ремонта изделия обращайтесь к поставщику.

3.4.2 Для поддержания работоспособного состояния изделия в процессе его эксплуатации в течении гарантируемого срока службы требуется проведение технического обслуживания, периодичность и объём проведения которого приведены в разделе 4.

### 3.5 Перечень возможных неисправностей и рекомендации по действиям при их возникновении

3.5.1 При обнаружении параметров ПЧ требованиям настоящего руководства или при возникновении любой неисправности в изделии необходимо убедиться в наличии подводимого напряжения питания и исправности защиты входных цепей электропитания, в исправности подключенных к изделию кабелей, убедиться в том, что все устройства, сопрягаемые с изделием работают нормально.

3.5.2 При установлении неисправности в ПЧ он подлежит замене на исправный из комплекта ЗИП, а неисправный ПЧ отправляется в ремонт.

3.5.3 Перечень возможных неисправностей ПЧ и методов их устранения перечислены в таблице 3.2.

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

Изм	Лист	№ докum.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468157.020 РЭ

Лист

13

Таблица 3.2 – Перечень возможных неисправностей ПЧ и методов их устранения

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Методы устранения
1. Нет свечения индикатора «ПИТАНИЕ» на лицевой панели ПЧ при включении изделия	1.Отсутствует напряжение питания	Включить напряжение на щите питания
	2. Не подстыкован сетевой кабель питания изделия	Подстыковать соединитель сетевого кабеля питания к изделию
	3. Сработал защитный автоматический выключатель	Выяснить причину срабатывания автоматического выключателя, произвести повторное его включение или заменить его в случае выхода из строя. Принять решение о дальнейших проверках или о работе изделия

### 3.6 Действия в экстремальных условиях

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

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

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

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

Изм	Лист	№ докм.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468157.020 РЭ

Лист

14

## 4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

### 4.1 Общие указания

4.1.1 Главной целью технического обслуживания (ТО) ПЧ является обеспечение бесперебойной и надежной работы изделия, поддержание его в постоянной готовности к применению по назначению.

4.1.2 Под техническим обслуживанием понимаются мероприятия, обеспечивающие контроль за техническим состоянием изделия, поддержание его в исправном состоянии и предупреждение отказов при работе.

4.1.3 Все работы при проведении ТО должны производиться в полном объеме в соответствии с приведенной в настоящем руководстве методикой и строгим соблюдением мер безопасности, изложенных в разделе 2.1.

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

4.1.5 При проведении ТО необходимо использовать стандартный инструмент и материалы, указанные в разделах «Инструмент» и «Материалы» паспорта [1]. Стандартный инструмент поставляется в случаях, предусмотренных договором.

4.1.6 Все неисправности и недостатки, выявленные при проведении ТО, должны быть устранены.

4.1.7 Результаты выполнения ТО, выявленные неисправности, а также все операции, произведенные по ремонту отдельных элементов аппаратуры и устранению неисправностей, заносятся в соответствующие разделы паспорта изделия, с указанием наработки изделия на момент проведения ТО.

4.1.8 Основными задачами, решаемыми в ходе проведения ТО изделия, являются:

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

4.1.9 На основе требований настоящего руководства и в соответствии с правилами внутреннего распорядка эксплуатирующей организации рекомендуется выпустить график проведения работ по ТО изделия, а также необходимые дополнительные технологические документы, регламентирующие работу

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

Изм	Лист	№ док-м.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468157.020 РЭ

Лист

15

обслуживающего персонала (инструкции оператору или диспетчеру, инструкции оператору по выполнению отдельных технологических операций и пр.).

#### 4.2 Меры безопасности при проведении ТО изделия

4.2.1 При проведении работ по техническому обслуживанию необходимо строго соблюдать меры безопасности, изложенные в п. 2.1. Непосредственно перед проведением ТО руководитель работ должен особое внимание обратить обслуживающий персонал на строгое соблюдение следующих мер:

а) перед разборкой изделия для проведения ТО, если это предусмотрено методикой ТО, убедиться в отключении его от сети электропитания;

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

в) запрещается:

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

4.2.2 Для обеспечения пожарной безопасности при проведении ТО необходимо выполнять правила настоящего руководства и инструкцию о мерах пожарной безопасности в эксплуатирующей организации.

4.2.3 При необходимости проведения каких-либо измерений приборами с заземляемыми корпусами (например, осциллографом) помните, что силовые терминалы применяемых в изделии преобразователей частоты не имеют гальванической развязки с фазой сети, поэтому заземленный прибор может явиться причиной замыкания выхода преобразователя на землю и его повреждения.

4.2.4 Не допускайте попадания на цепи управления высокого напряжения! Проверьте качество изоляции проводников.

#### 4.3 Порядок проведения технического обслуживания

4.3.1 ТО ПЧ предусматривает выполнение подготовленным техническим персоналом следующих видов ТО:

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

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

Изм	Лист	№ док.м.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468157.020 РЭ

Лист

16

#### 4.3.2 ЕТО ПЧ предусматривает:

- проверку внешнего состояния и протирку от пыли оборудования изделия;
- проверку функционирования изделия.

Ориентировочные трудозатраты на проведение ЕТО изделия ориентировочно составляют 0,1 человек\*час.

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

- проведение работ в объеме ЕТО;
- проверка внешним осмотром и устранение повреждений защитных покрытий и элементов крепления изделия;
- проверка комплектности изделия.

Ориентировочные трудозатраты на проведение ТО-1 изделия ориентировочно составляют 0,5 человек \* час.

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

- проведение работ в объеме ТО-1;
- детальный осмотр, очистка и промывка разъемов и всего изделия с его выключением и установкой органов управления в исходное положение;
- включение и проверка работоспособности изделия согласно п. 3.4;
- проверка наличия и состояния эксплуатационной документации;
- проверку правильности ведения паспорта изделия.

Ориентировочные трудозатраты на проведение ТО-2 изделия составляют 1 человек \* час.

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

4.3.6 Перечень работ, проводимых при выполнении различных видов ТО изделия, приведен в таблице 4.1.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468157.020 РЭ					Лист
										17
Изм	Лист	№ докм.	Подпись	Дата						

Таблица 4.1 – Перечень работ при выполнении различных видов ТО ПЧ

Объект ТО и содержание работ	Виды ТО			Перечень работ ТО изделия
	ЕТО	ТО-1	ТО-2	
1. Внешний осмотр блока изделия				1 Проверить внешним осмотром отсутствие пыли на изделии, повреждений или трещин на деталях крепления, нарушений защитных покрытий. При наличии пыли удалить её чистой ветошью или байкой хлопчатобумажной ГОСТ 29298-92
2. Проверка функционирования изделия				1 Визуально по световой индикации на лицевой панели изделия убедиться в его работоспособности. 2 Выполнить контроль температуры в аппаратном помещении с помощью термометра из состава объекта, при её отклонении за допустимые пределы выяснить причину и отметить в аппаратном журнале
3. Проверка состояния кабелей и соединителей				1 Проверить правильность подключения кабелей и заземления блока изделия согласно ЭД, отсутствие нарушений изоляции соединительных кабелей, особенно в местах их подключения к сети электропитания и ввода в блок. 2 Проверить, опробовав рукой, целостность разъемов, крепление и плотность затяжки кабельных соединений, при необходимости подтянуть рукой гайки разъемов..
4. Проверка защитных покрытий и креплений блока				1 Проверить внешним осмотром состояние защитных покрытий и элементов крепления изделия и устранить обнаруженные повреждения.
5. Проверка комплектности изделия				1 Проверить комплектность изделия. При необходимости оформить заявку на восполнение комплекта ЗИП.
6. Чистка разъемов изделия				1 Отключить электропитание изделия в соответствии с настоящим РЭ, отсоединить кабели от других устройств. Проверить состояние герметизации разъемов, их и отсутствие у них механических повреждений. 2 Промыть спиртом этиловым техническом ГОСТ 18300-87 контакты внешних разъемов блока и соединительных кабелей, протереть разъемы байкой хлопчатобумажной, смоченной в спирте

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

Изм	Лист	№ докв.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468157.020 РЭ

Лист

18

Объект ТО и содержание работ	Виды ТО			Перечень работ ТО изделия
	ЕТО	ТО-1	ТО-2	
				3 Подсоединить кабели и подключить электропитание изделия. Включить изделие и выполнить контроль его работоспособности согласно п. 3.4.
7. Проверка ЭД изделия				1 Проверить своевременность, правильность и аккуратность ведения записей в соответствующих разделах паспорта изделия. 2 Произвести запись в паспорте изделия о количестве наработанных часов за истекший период эксплуатации, о неисправностях и отказах, выявленных и устраненных в процессе эксплуатации и проведения регламентных работ

4.3.7 Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО изделия, исходя из расчёта на один год эксплуатации, приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО изделия из расчёта на один год эксплуатации

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

Приведенные в таблице 4.2 рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО изделия являются ориентировочными и должны быть уточнены эксплуатирующей организацией в процессе его эксплуатации.

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

Изм	Лист	№ докм.	Подпись	Дата
-----	------	---------	---------	------

ТИШЖ.468157.020 РЭ

Лист

19

## 5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ИЗДЕЛИЯ

5.1 Проверка технического состояния ПЧ, поиск неисправностей, отказов и повреждений, а также выполнение автономных тестовых проверок может проводиться посредством светодиодной индикации изделия.

5.2 При обнаружении неисправностей, вызванных отказом отдельных составных частей ПЧ, неисправный блок следует заменить аналогичным исправным блоком из состава ЗИП. Неисправный блок подлежит ремонту либо исключается из эксплуатации и утилизируется.

5.3 Ремонт неисправного блока 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.

5.5 После установки исправного блока (нового или прошедшего ремонт) взамен неисправного необходимо проверить его работоспособность в соответствии с п. 3.4 настоящего РЭ.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468157.020 РЭ					Лист
										20
Изм	Лист	№ докм.	Подпись	Дата						

## 6 ХРАНЕНИЕ

6.1 ПЧ сохраняет технические и эксплуатационные характеристики при условии его хранения согласно ГОСТ 15150-69 (в пределах срока сохраняемости по записи в паспорте [1]) в упаковке предприятия-поставщика в сухом отапливаемом и вентилируемом помещении при температуре от + 5 до + 40 °С и относительной влажности не более 80 % при температуре 25 °С и при отсутствии в атмосфере пыли, паров кислот, щелочей и других агрессивных веществ, вызывающих коррозию.

6.2 Место хранения изделия должно быть сухим и чистым, без попадания прямого солнечного света при отсутствии коррозионных газов.

6.3 Не допускайте расположение изделия непосредственно на полу. При повышенной влажности может потребоваться дополнительная влагонепроницаемая упаковка.

6.4 Не допускайте резкого перепада температур во избежание образования конденсата и инея.

6.5 При хранении изделия в складских условиях соединители блока и кабелей должны быть закрыты технологическими крышками, предохраняющими их поверхности от механических повреждений и попадания влаги и пыли во внутренние полости.

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

Изм	Лист	№ докм.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468157.020 РЭ

Лист

21

## 7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

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

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

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

7.4 Предприятие-изготовитель гарантирует сохранность технических характеристик изделия при соблюдении правил транспортировки, предусмотренных требованиями действующих стандартов и настоящего РЭ.

7.5 При транспортировке изделия в составе перевозимого объекта блок должен быть установлен в стойку аппаратную, закрепляемую с применением амортизаторов, обеспечивающих стойкость к вибрационным нагрузкам, действующим на транспортное средство объекта.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Инв.№ подл.	Лист
Изм	Лист	№ докм.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468157.020 РЭ	



Ссылочные документы

1 ТИШЖ.468157.020 ПС. Паспорт преобразователя частоты «вверх»  
L-диапазона

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468157.020 РЭ					Лист
										24
Изм	Лист	№ докм.	Подпись	Дата						

