



УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор  
ЗАО «Время-Ч»

\_\_\_\_\_ А.А. Беляев

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.

УСИЛИТЕЛЬ СИГНАЛОВ ВЧ  
VCH-605

Руководство по эксплуатации  
ЯКУР.468732.022РЭ

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

Первый заместитель  
Генерального директора  
ЗАО «Время-Ч»

\_\_\_\_\_ Б.А. Сахаров

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.

## Содержание

1	Нормативные ссылки.....	4
2	Определения, обозначения и сокращения.....	5
3	Требования безопасности.....	6
4	Описание прибора и принципов его работы.....	7
4.1	Описание и работа изделия.....	7
4.2	Технические характеристики.....	8
4.3	Состав прибора.....	10
4.4	Устройство и работа.....	10
4.5	Описание и работа основных устройств и узлов прибора.....	11
5	Подготовка прибора к работе.....	13
6	Средства измерений, инструменты и принадлежности.....	14
7	Порядок работы.....	15
7.1	Меры безопасности при работе с прибором.....	15
7.2	Расположение органов управления и подключения прибора.....	15
7.3	Указания по включению.....	17
8	Поверка прибора.....	18
9	Техническое обслуживание.....	18
9.1	Общие указания.....	18
9.2	Меры безопасности при техническом обслуживании.....	18
9.3	Порядок технического обслуживания.....	18
10	Текущий ремонт.....	20
11	Хранение.....	21
12	Транспортирование.....	22
13	Тара и упаковка.....	23

--	--	--

--

ЯКУР.468732.022РЭ
-------------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		Лит.	Лист	Листов
		Синельников			<b>Усилитель сигналов ВЧ VCH-605</b> Руководство по эксплуатации			
		Пелюшенко						
		Киселева						
		Сахаров						
							2	27

Перв. примен.	
Справ. №	

Подп. и дата	
--------------	--

Изн. № дубл.	
--------------	--

Взамен инв. №	
---------------	--

Подп. и дата	
--------------	--

Изн. № подл.	
--------------	--

13.1 Упаковка .....	23
13.2 Распаковывание и повторное упаковывание прибора.....	23
13.3 Консервация .....	23
14 Маркирование и пломбирование.....	25
Приложение А (справочное) Габаритные размеры прибора, упаковки и ящика укладочно-транспортного .....	26
Приложение Б (обязательное) Методика поверки ЯКУР.468732.022РЭ1	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЯКУР.468732.022РЭ					Лист
										3
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						





### 3 Требования безопасности

3.1 Прибор относится к оборудованию класса I по степени защиты от поражения электрическим током.

3.2 Перед началом работы необходимо внимательно изучить Руководство по эксплуатации.

3.3 При эксплуатации прибора вилку сетевого кабеля необходимо подключать к розетке, имеющей контакт защитного заземления. При отсутствии в сети защитного заземления допускается заземлять прибор через клемму защитного заземления на задней панели прибора. При этом подсоединение защитного заземления должно проводиться до включения приборной вилки в сеть. При использовании прибора совместно с другими приборами или включении его в состав установки необходимо заземлить все приборы.

3.4 Для исключения влияния статического электричества все последующие соединения прибора необходимо производить только при наличии заземления.

3.5 В процессе ремонта при проверке режимов элементов нельзя допускать прикосновения к токонесущим элементам, так как в приборе имеется опасное напряжение 220 В.

Замена деталей должна производиться только при обесточенном приборе.

Ремонт и эксплуатация прибора должны производиться квалифицированным персоналом, имеющим допуск до 1000 В.

**ВНИМАНИЕ! Работа с прибором без защитного заземления не допускается.**

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЯКУР.468732.022РЭ	Лист
						6

## 4 Описание прибора и принципов его работы

### 4.1 Описание и работа изделия

#### 4.1.1 Назначение изделия:

Усилитель сигналов ВЧ VCH-605 ЯКУР.468732.022 предназначен для усиления и размножения синусоидальных сигналов частотой  $(5 \pm 0,00005)$ ,  $(10 \pm 0,0001)$ ,  $(100 \pm 0,001)$  МГц при номинальном уровне среднеквадратического значения входного напряжения  $(1,0 \pm 0,1)$  В на входной и выходной нагрузке  $(50,0 \pm 0,3)$  Ом. Прибор содержит три независимых канала с одним входом и четырьмя выходами.

Основные области применения: частотно-временные измерительные системы, эталонные комплексы времени и частоты.

Прибор может использоваться в составе автоматизированных измерительных комплексов. Интерфейс связи RS-232.

Внешний вид прибора показан на рисунке 1.

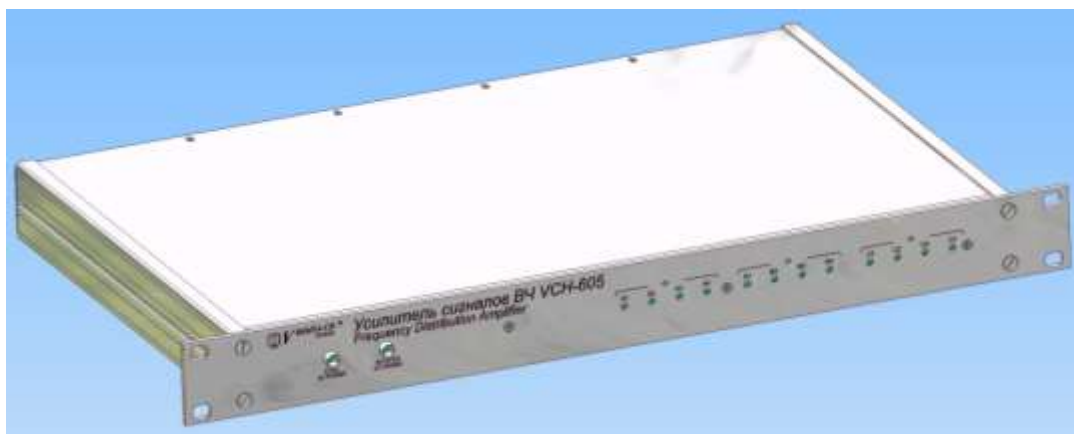


Рисунок 1

4.1.2 По условиям эксплуатации прибор удовлетворяет требованиям, предъявляемым к аппаратуре группы 1.1 климатического исполнения УХЛ ГОСТ РВ 20.39.304-98 с диапазоном рабочих температур окружающей среды от  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

#### 4.1.3 Нормальные условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха,  $^{\circ}\text{C}$  .....от 20 до 25;
- относительная влажность окружающего воздуха, %..... $65 \pm 20$ ;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.).....от 84 до 106 (от 630 до 795);
- напряжение питающей сети, В..... $220 \pm 4,4$ ;
- коэффициент искажения синусоидальности напряжения сети 220 В, %..... до 5;
- внешний источник постоянного тока (аккумулятор) напряжением  $(24^{+6}_{-2})$  В.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЯКУР.468732.022РЭ					Лист
										7
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

#### 4.1.4 Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающей среды от 5 до 40 °С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при температуре 25 °С;
- напряжение сети от 100 до 240 В;
- внешний источник постоянного тока (аккумулятор) напряжением (24<sup>+6</sup><sub>-2</sub>) В;
- атмосферное давление от 60 до 106 кПа (от 450 до 795 мм рт.ст.).

#### 4.1.5 Предельные условия эксплуатации прибора:

- температура окружающей среды от минус 50 до 50 °С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при температуре 25 °С.

4.1.6 Напряжение промышленных радиопомех, создаваемых прибором, не должно превышать норм, установленных для оборудования класса А ГОСТ 30805.22-2013 (СИСПР 22:2006).

4.1.7 Прибор соответствует требованиям ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 по параметрам электромагнитной совместимости.

4.1.8 Запись прибора при его заказе и в документации другой продукции, в которой он может быть применен:

**УСИЛИТЕЛЬ СИГНАЛОВ ВЧ VCH-605 ЯКУР.468732.022ТУ.**

## 4.2 Технические характеристики

4.2.1 Максимальная мощность входного сигнала не более 17 дБм.

4.2.2 Коэффициент усиления вход/выход не более (0±1) дБ.

4.2.3 Развязка между каналами не более значений, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – развязка между каналами, дБ.

	Частота, МГц		
	5	10	100
Развязка выход/выход, дБ	-120	-120	-100
Развязка выход/вход, дБ	-120	-120	-100
Развязка вход/вход, дБ	-120	-120	-100

4.2.4 Гармонические искажения, вносимые прибором, не более минус 40 дБ на частотах 5; 10 МГц и минус 35 дБ на частоте 100 МГц при номинальном уровне входного напряжения.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЯКУР.468732.022РЭ					Лист
										8
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						



4.2.5 Вносимая прибором нестабильность частоты (среднее квадратическое относительное двухвыборочное отклонение частоты) на интервале времени измерения 1 с не более  $4,0 \cdot 10^{-14}$ .

4.2.6 Уровень вносимой прибором спектральной плотности мощности (СПМ) фазовых шумов не более значений, указанных в таблице 2.

Таблица 2 – уровень вносимой прибором спектральной плотности мощности, дБ/Гц, относительно несущей.

Частотная отстройка, Гц	Частота сигнала, МГц		
	5	10	100
1	-141	-141	-130
10	-150	-150	-145
100	-155	-155	-150
1000	-161	-161	-155
10000	-163	-163	-160

4.2.7 Температурный коэффициент изменения фазы выходных сигналов не более 5 пс/°С.

4.2.8 Мощность, потребляемая прибором от сети переменного тока, не более 45 ВА и не более 40 Вт от сети постоянного тока.

4.2.9 Прибор сохраняет свои характеристики в пределах норм, установленных ТУ, при питании его от сети переменного тока напряжением от 100 до 240 В с частотой 50 или 60 Гц. При отсутствии напряжения сети переменного тока прибор автоматически переходит на питание от внешнего резервного источника постоянного тока напряжением от 22 В до 30 В. При переходе на резервное питание и обратно прибор сохраняет свои технические характеристики.

4.2.10 Прибор обеспечивает свои технические характеристики в пределах норм, установленных на прибор, по истечении времени установления рабочего режима, равного 2 часам.

4.2.11 Прибор обеспечивает передачу параметров прибора посредством стандартного интерфейса RS-232.

4.2.12 Прибор допускает круглосуточную непрерывную работу в рабочих условиях с сохранением своих технических характеристик.

4.2.13 Средняя наработка прибора на отказ – не менее 20000 часов.

4.2.14 Гамма-процентный ресурс – не менее 20000 часов при  $\gamma=95\%$ .

4.2.15 Средний срок службы не менее 15 лет.

4.2.16 Средний срок сохраняемости не менее 10 лет для отапливаемых хранилищ и 3 лет для не отапливаемых хранилищ.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЯКУР.468732.022РЭ	Лист
						9

4.2.17 Среднее время восстановления – не более 2 часов.

4.2.18 Вероятность отсутствия скрытых отказов за межповерочный интервал 12 месяцев при среднем коэффициенте использования равном 0,1 не менее 0,95.

4.2.19 Масса прибора не более 3 кг; в упаковке – не более 5 кг; в ящике укладочно-транспортном – не более 10 кг.

4.2.20 Габаритные размеры прибора – 483×44×310 мм.

### 4.3 Состав прибора

4.3.1 Состав комплекта поставки прибора приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Состав комплекта поставки прибора

Наименование, тип	Обозначение	Кол-во	Примечание
1. Усилитель сигналов ВЧ VCH-605	ЯКУР.468732.022	1	
2. Кабель сетевой	SCZ-1	1	Без маркировки
3. Кабель питания	ЯКУР.685650.062	1	Для +27 В
4. Руководство по эксплуатации	ЯКУР.468732.022РЭ	1	
Методика поверки	ЯКУР.468732.022РЭ1	1	
5. Формуляр	ЯКУР.468732.022ФО	1	
6. Упаковка	ЯКУР.411915.078	1	
7. Ящик укладочно-транспортный	ЯКУР.323361.032	1	

### 4.4 Устройство и работа

Прибор выполнен в корпусе с размерами 483×44×310 мм (Ш×В×Г). Конструктивно прибор выполнен в виде моноблока в металлическом корпусе стоечного варианта.

В состав прибора входят следующие основные устройства и узлы:

- преобразователь AC/DC;
- блок питания;
- усилители 1-4;
- устройство вывода RS-232;
- узел индикации.

Все входные и выходные разъемы расположены на задней панели. На передней панели расположены индикаторы выходных сигналов и питающих напряжений.

В задней части корпуса расположены три платы усилителей 1-4 и устройство вывода RS-232. В передней части корпуса располагается плата блока питания, преобразователь AC/DC и узел индикации.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЯКУР.468732.022РЭ	Лист
											10

Для обеспечения высокой ремонтпригодности имеется свободный доступ к узлам и блокам прибора через верхние и нижние крышки.

Принцип действия усилителя сигналов ВЧ поясняется структурной схемой, изображенной на рисунке 2.

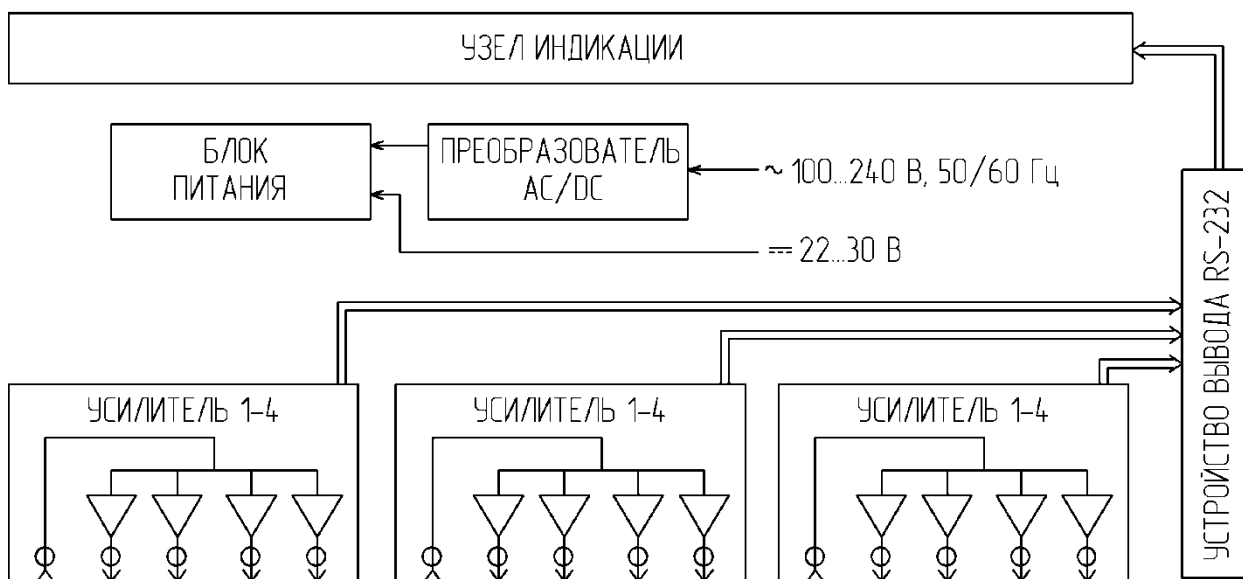


Рисунок 2

## 4.5 Описание и работа основных устройств и узлов прибора

### 4.5.1 Преобразователь АС/DC.

Преобразователь АС/DC служит для преобразования переменного напряжения питающей сети 100...240 В в постоянное напряжение 24 В.

### 4.5.2 Блок питания.

Блок питания обеспечивает коммутацию между напряжением от АС/DC преобразователя и внешним источником постоянного тока. При пропадании напряжения от АС/DC преобразователя блок питания автоматически переключается на работу от внешнего источника постоянного тока. На выходах блока питания формируются постоянные напряжения для питания всех узлов прибора.

### 4.5.3 Усилители 1-4.

Каждый усилитель 1-4 обеспечивает усиление и размножение входного сигнала высокой частоты на 4 выхода. На каждом выходе установлен детектор, который передает информацию о наличии/отсутствии сигнала в устройство вывода RS-232. Порог срабатывания детекторов от 2 до 5 дБм.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					11

#### 4.5.4 Устройство вывода RS-232.

Устройство вывода RS-232 передает сообщения в ПК о состоянии выходов прибора, типе прибора, неисправностях. Данные передаются на скорости 9600 бит/с. Бит четности отсутствует. Данные от прибора передаются только по запросу от ПК. Протокол приема/передачи представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Протокол приема/передачи

Принятые прибором данные	Переданные прибором данные	Примечание
5D (hex)	15 (hex)	Используется для распознавания COM-порта прибора при подключении к ПК
41 (hex)	1B (hex)	
46 (hex)		Последовательно передаются 4 байта: байт 1 – данные о типе прибора; байт 2 – данные о состоянии выходов канала А; байт 3 – данные о состоянии выходов канала В; байт 4 – данные о состоянии выходов канала С; байт 5 – данные о неисправностях.
Байт 1: 00 (hex) – прибор с 3 входами по 4 выхода		

Байт 2 - данные о состоянии выходов канала А (bin):

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Примечание
0	0	1	0	Выход А4	Выход А3	Выход А2	Выход А1	0 – есть сигнал 1- нет сигнала

Байт 3 - данные о состоянии выходов канала В (bin):

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Примечание
0	0	1	1	Выход В4	Выход В3	Выход В2	Выход В1	0 – есть сигнал 1- нет сигнала

Байт 4 - данные о состоянии выходов канала С (bin):

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Примечание
0	1	0	0	Выход С4	Выход С3	Выход С2	Выход С1	0 – есть сигнал 1- нет сигнала

Байт 5 - данные о неисправностях:

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Примечание
1	0	0	0	0	Неиспр. в канале С	Неиспр. в канале В	Неиспр. в канале А	0 – нет неисправности 1- есть неисправность

Примечание – сигнал неисправности возникает, если отсутствует сигнал на каком-либо из четырех выходов. Если сигнала нет на всех четырех выходах, то сигнала неисправности нет.

#### 4.5.5 Узел индикации.

Узел индикации обеспечивает светодиодную индикацию о наличии/отсутствии сигналов на выходах прибора.

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

## 5 Подготовка прибора к работе

5.1 Перед началом работы необходимо провести внешний осмотр прибора.

При внешнем осмотре необходимо проверить:

- сохранность пломб;
- отсутствие видимых механических повреждений;
- чистоту внешних поверхностей прибора, гнезд, разъемов и клемм;
- состояние соединительных проводов, кабелей, переходов.

5.2 При вводе в эксплуатацию необходимо сделать отметку в формуляре о начале эксплуатации прибора.

**ВНИМАНИЕ!** Перед любым подключением зажим защитного заземления прибора должен быть подсоединен к защитному проводнику.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЯКУР.468732.022РЭ

Лист
13





Таблица 5 – Назначение органов управления, подключения и контроля прибора

Позиции по рисунку 3	Обозначение органа управления или разъема	Назначение
1	СЕТЬ AC POWER	Индикатор работы прибора от сети 220 В
2	БАТАРЕЯ DC POWER	Индикатор подключения внешней батареи
3	⊕ A1, A2, A3, A4 B1, B2, B3, B4 C1, C2, C3, C4	Индикаторы выходных сигналов
4	⊕ A1, A2, A3, A4 B1, B2, B3, B4 C1, C2, C3, C4	Разъемы – выходы ВЧ сигналов
5	⊖ A ⊖ B ⊖ C	Разъемы – входы ВЧ сигналов
6	⊕	Клемма – защитное заземление
7	⎓ 22...30 V	Разъем – подключение внешней батареи
8	~100–240 V 50/60 Hz 40 V·A	Разъем – подключение сети 220 В
9	RS-232C	Разъем – подключение к интерфейсу RS-232

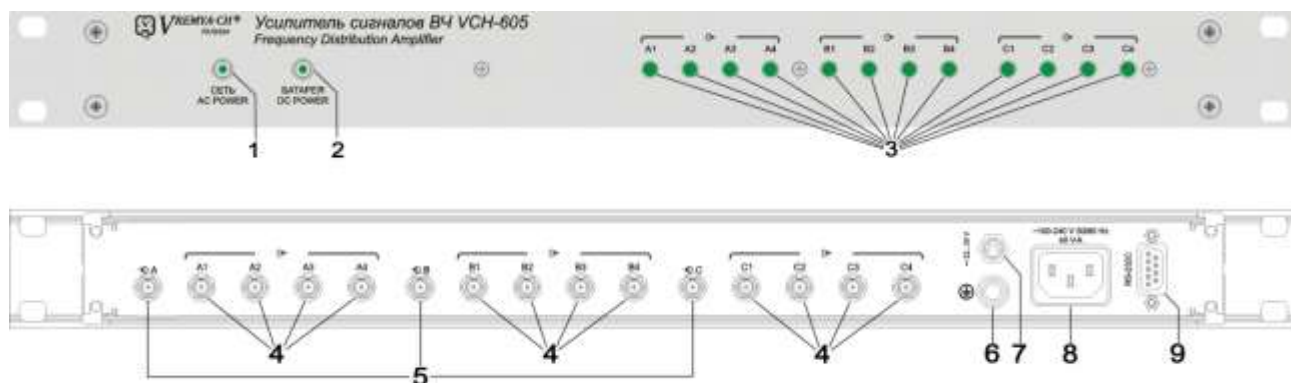


Рисунок 3

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ЯКУР.468732.022РЭ

Лист

16





## 8 Поверка прибора

Поверка прибора производится в соответствии с Методикой поверки ЯКУР.468732.022РЭ1 (Приложение Б к настоящему Руководству).

## 9 Техническое обслуживание

### 9.1. Общие указания

Виды контроля технического состояния и технического обслуживания, а также периодичность и объем работ, выполняемых в процессе их проведения, определяются настоящим Руководством.

Основными видами технического обслуживания являются:

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

### 9.2. Меры безопасности при техническом обслуживании

При проведении работ по уходу за прибором необходимо соблюдать меры безопасности, приведенные в разделе 1 настоящего Руководства.

### 9.3. Порядок технического обслуживания

Основным видом контроля технического состояния прибора является КО прибора в процессе эксплуатации.

КО проводится лицом, эксплуатирующим прибор, ежедневно при использовании и ежемесячно, если прибор не используется по назначению и находится на хранении. КО прибора включает:

- внешний осмотр для проверки отсутствия механических повреждений, целостности защитных стекол, надежности крепления органов управления и подключения, отсутствия люфтов, целостности изоляционных и лакокрасочных покрытий, исправности соединительных проводов и кабелей питания;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЯКУР.468732.022РЭ	Лист
						18
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		









## 13 Тара и упаковка

### 13.1 Упаковка

Упаковка прибора должна соответствовать ГОСТ РВ 20.39.309-98, ОСТ 45.070.011-90 и конструкторской документации. Вариант упаковки ВУ4-ТД5.

Маркировка упаковки производится в соответствии с требованиями ГОСТ 14192-96 и ГОСТ В 25674-83 и конструкторской документации.

При транспортировании в крытых железнодорожных вагонах, крытых автомашинах, в герметизированных помещениях самолётов допускается по согласованию с заказчиком поставка прибора в упаковке – коробке из гофрированного картона по ГОСТ 9142-2014 в соответствии с конструкторской документацией. Вариант упаковки ВУ4-ТК3.

Временная противокоррозионная защита должна соответствовать ГОСТ В 25674-83. Вариант противокоррозионной защиты ВЗ-10.

Габаритные размеры прибора, упаковки и ящика укладочно-транспортного приведены в Приложении А.

### 13.2 Распаковывание и повторное упаковывание прибора

13.2.1. Распаковывание прибора производится в следующем порядке:

- извлечь упаковку из ящика укладочно-транспортного;
- извлечь прибор из упаковки.

13.2.2. Упаковывание производится в обратном порядке:

- прибор поместить в полиэтиленовый чехол и заклеить лентой «Скотч»;
- прибор поместить внутрь упаковки и заклеить лентой «Скотч»;
- упаковку поместить внутрь ящика укладочно-транспортного.

Вариант упаковки ВУ4-ТД5.

### 13.3 Консервация

13.3.1. Консервация прибора производится при постановке его на длительное хранение.

13.3.2. Консервации должно предшествовать техническое обслуживание №2.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЯКУР.468732.022РЭ	Лист
											23

13.3.3. Для консервации прибор упаковывается в штатную упаковку в варианте ВУ4-ТД5 в соответствии с требованиями ГОСТ В 20.39.308-98:

- прибор поместить в полиэтиленовый чехол, содержащий мешочек с предварительно обезвоженным силикагелем, и заклеить лентой «Скотч»;
- прибор поместить внутрь упаковки и заклеить лентой «Скотч».

13.3.4. Расконсервация прибора производится в соответствии с указаниями раздела 13.2

Инв. № подл.	Подп. и дата		Инв. № дубл.	Подп. и дата	
	Взамен инв. №			Взамен инв. №	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЯКУР.468732.022РЭ







