

ОКП 66 8311 1007

Утвержден
ЯКУР.411141.016РЭ-ЛУ

СТАНДАРТ ЧАСТОТЫ И ВРЕМЕНИ ВОДОРОДНЫЙ Ч1-1007
Руководство по эксплуатации
ЯКУР.411141.016РЭ

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

Содержание

1	Нормативные ссылки.....	4
2	Определения, обозначения и сокращения.....	6
3	Требования безопасности.....	7
4	Описание прибора и принципов его работы.....	8
4.1	Описание и работа изделия.....	8
4.2	Технические характеристики.....	10
4.3	Состав прибора.....	14
4.4	Устройство и работа.....	15
4.5	Описание и работа основных устройств и узлов прибора.....	17
5	Подготовка прибора к работе.....	20
6	Средства измерений, инструменты и принадлежности.....	21
7	Порядок работы.....	22
7.1	Меры безопасности при работе с прибором.....	22
7.2	Расположение органов управления и подключения прибора.....	22
7.3	Указания по включению.....	25
7.4	Порядок проведения измерений.....	25
7.5	Проверка работоспособности изделия.....	25
7.6	Техническое освидетельствование.....	25
8	Поверка прибора.....	26
9	Техническое обслуживание.....	27
9.1	Общие указания.....	27
9.2	Меры безопасности при техническом обслуживании.....	27
9.3	Порядок технического обслуживания.....	27
10	Текущий ремонт.....	29
11	Хранение.....	30
12	Транспортирование.....	31

Перв. примен.	ЯКУР.411141.016									
Справ. №	Ч1-1007									
Подп. и дата										
Изн. № дубл.										
Взамен инв. №										
Подп. и дата										
Изн. № подл.	6	Все	ЯКУР.159-2018			ЯКУР.411141.016РЭ				
Разраб.	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Стандарт частоты и времени водородный Ч1-1007		Лит.	Лист	Листов
Пров.			Синельников			Руководство по эксплуатации		2	37	
Согл.			Пелюшенко			ЗАО «Время-Ч»				
Н.контр.			Киселева							
Утв.			Сахаров							

13	Тара и упаковка.....	32
13.1	Упаковка.....	32
13.2	Распаковывание и повторное упаковывание прибора	32
13.3	Консервация.....	33
14	Маркирование и пломбирование.....	34
Приложение А (справочное) Габаритные размеры прибора, ящика укладочного и ящиков транспортных		35
Приложение Б (обязательное) Инструкция пользователя ЯКУР.411141.016РЭ1		
Приложение В (обязательное) Методика поверки ЯКУР.411141.016РЭ2		

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЯКУР.411141.016РЭ					Лист
										3
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

1 Нормативные ссылки

ГОСТ 12.2.091-2012 (IEC 61010-1:2001) Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов

ГОСТ Р 51522.2.1-2011 (МЭК 61326-2-1:2005) Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 2-1. Частные требования к чувствительному испытательному и измерительному оборудованию, незащищенному в отношении электромагнитной совместимости. Испытательные конфигурации, рабочие условия и критерии качества функционирования

ГОСТ РВ 8.576-2000 ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерения в сфере обороны и безопасности РФ

ГОСТ РВ 20.39.301-97 Общие технические требования, методы обеспечения и оценки соответствия требованиям. Основные положения

ГОСТ РВ 20.39.302-97 КСОТТ. Аппаратура, приборы, устройства и оборудование военного назначения. Требования к программам обеспечения надежности и стойкости к воздействию ионизирующих и электромагнитных излучений

ГОСТ РВ 20.39.303-97 КСОТТ. Аппаратура, приборы, устройства и оборудование военного назначения. Требования к надежности. Состав и порядок задания

ГОСТ РВ 20.39.304-97 КСОТТ. Аппаратура, приборы, устройства и оборудование военного назначения. Требования стойкости к внешним воздействующим факторам

ГОСТ РВ 20.39.305-97 Требования стойкости к воздействию спецфакторов

ГОСТ РВ 20.39.309-97 КСОТТ. Аппаратура, приборы, устройства и оборудование военного назначения. Конструктивно-технические требования

ГОСТ В 20.57.301-76 КСКК. Аппаратура, приборы, устройства и оборудование военного назначения. Общие технические требования. Методы контроля и испытаний

ГОСТ РВ 20.57.304-97 КСКК. Аппаратура, приборы, устройства и оборудование военного назначения. Методы оценки соответствия требованиям надежности

ГОСТ РВ 20.57.310-97 КСКК. Аппаратура, приборы, устройства и оборудование военного назначения. Методы оценки соответствия конструктивно-техническим требованиям

ГОСТ Р 51288-99 Средства измерений электрических и магнитных величин. Эксплуатационные документы

ОСТ 4-0017-95 Приборы электронные измерительные. Организация работ по обеспечению надежности. Программы обеспечения надежности

РД 4.4110.02-93 Приборы электронные измерительные. Надежность. Оценка показателей по результатам испытаний и эксплуатации

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
8	Зам.	ЯКУР.003-2023		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЯКУР.411141.016РЭ

Лист
4

РД 4.4110.03-93 Приборы электронные измерительные. Технологическая приработка
 ОСТ4-0018-95 Приборы электронные измерительные. Надежность. Расчет показателей
 ОСТ 45.070.011-90 Приборы электронные измерительные. Упаковка, маркировка упа-
 ковки, транспортирование и хранение. Общие технические требования

ГОСТ В 25674-83 Аппаратура радиоэлектронная и техника связи военные. Общие
 требования к временной противокоррозионной защите и хранению

ГОСТ В 15.307-2002 СРППВТ. Испытания и приемка серийных изделий. Основные
 положения

ГОСТ РВ 8.560-95 ГСОЕИ. Средства измерений военного назначения. Испытания и
 утверждение типа

ГОСТ 13109-97 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электро-
 магнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего
 применения

ГОСТ В 9.001-72 Упаковка для транспортирования и хранения. Общие требования

ГОСТ В 9.003-80 ЕСЗКС. Военная техника. Общие требования к условиям хранения

ГОСТ 9.014-78 ЕСЗКС. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие тре-
 бования

ГОСТ ВД 9.014-80 Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требова-
 ния

ГОСТ В 21950-76 Система «Человек-машина». Стабильный акустический шум на ра-
 бочем месте человека-оператора

ГОСТ В 25803-91 Радиопомехи промышленные от оборудования и объектов военного
 назначения. Нормы и методы испытаний

ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ПР 50.2.012-94 Порядок аттестации поверителей средств измерений

ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехниче-
 ские. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность.
 Общие требования

ГОСТ 12.3.019-80 Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения
 электрические. Общие требования безопасности

ГОСТ 30805.22-2013 (СИСПР 22:2006) Совместимость технических средств электро-
 магнитная. Оборудование информационных технологий. Радиопомехи промышленные.
 Нормы и методы измерений

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЯКУР.411141.016РЭ	Лист
						5

3 Требования безопасности

3.1 Прибор относится к оборудованию класса I по степени защиты от поражения электрическим током (ГОСТ 12.2.091-2012 (IEC 61010-1:2001)).

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 имеются опасные напряжения 220 В и 3,5 кВ.

Замена деталей должна производиться только при обесточенном приборе.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Данным знаком отмечены цепи питания магниторазрядных насосов дискриминатора с напряжением 3,5 кВ.

3.6 Ремонт и эксплуатация прибора должны производиться квалифицированным персоналом, имеющим допуск к работе при проведении ремонта с напряжением свыше 1000 В, а при эксплуатации – имеющим допуск до 1000 В.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Работа с прибором без защитного заземления не допускается.

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

8	Зам.	ЯКУР.003-2023			ЯКУР.411141.016РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		7

4 Описание прибора и принципов его работы

4.1 Описание и работа изделия

4.1.1 Назначение изделия:

а) Стандарт частоты и времени водородный Ч1-1007 ЯКУР.411141.016 относится к стандартам частоты водородным первого класса точности по ГОСТ 23512-98;

б) Стандарт частоты и времени водородный Ч1-1007 предназначен для формирования высокостабильных, высокоточных по частоте спектрально чистых синусоидальных 5; 10; 100 МГц и импульсных 2,048 МГц; 1 МГц; 1 Гц и 1/60 Гц¹⁾ сигналов и для проведения время-частотных измерений;

в) Основные области применения:

- в метрологии при работе в системах хранения и воспроизведения размера единицы времени и частоты;
- в аппаратуре навигационных систем;
- радиоастрономия, научные исследования.

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

Внешний вид прибора показан на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид стандарта частоты и времени водородного Ч1-1007 ЯКУР.411141.016ТУ

¹⁾ В исполнениях ЯКУР.411141.016-02, ЯКУР.411141.016-05.01 выходной сигнал 1/60 Гц отсутствует

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

9	Зам.	ЯКУР.057-2024			ЯКУР.411141.016РЭ	Лист
Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		8

4.1.2 Прибор может выпускаться в шести исполнениях согласно таблице 1.

Таблица 1 - Варианты исполнений прибора

Исполнение	Наличие модуля GPS/ГЛОНАСС	Расширенная гарантия
ЯКУР.411141.016	Да	Нет
ЯКУР.411141.016-02*	Нет	Нет
ЯКУР.411141.016-03	Нет	Нет
ЯКУР.411141.016-05	Да	Да
ЯКУР.411141.016-05.01*	Нет	Да
ЯКУР.411141.016-05.02		
* В данном исполнении выходной сигнал 1/60 Гц заменен сигналом 1 Гц		

4.1.3 По условиям эксплуатации прибор удовлетворяет требованиям, предъявляемым к аппаратуре группы 1.3 климатического исполнения УХЛ ГОСТ РВ 20.39.304 с диапазоном рабочих температур от плюс 5 °С до плюс 40 °С.

4.1.4 Нормальные условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С20±5;
- относительная влажность окружающего воздуха, %.....65±25;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.).....84 – 106 (630 – 795);
- напряжение питающей сети, В.....220±4,4;
- внешний источник постоянного тока (аккумулятор) напряжением (24⁺⁶₋₃) В.

4.1.5 Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающей среды от плюс 5 до плюс 40 °С;
- относительная влажность воздуха до 90 % при температуре плюс 30 °С;
- напряжение сети (220 ± 22) В;
- внешний источник постоянного тока (аккумулятор) напряжением (24⁺⁶₋₃) В;
- атмосферное давление от 60 до 106 кПа (от 450 до 795 мм рт.ст.).

4.1.6 Предельные условия эксплуатации прибора:

- температура окружающей среды от минус 50 до плюс 50 °С;
- относительная влажность воздуха до 90 % при температуре плюс 25 °С;
- механические удары многократного действия (при транспортировании в упакованном виде) с пиковым ударным ускорением до 15 g с длительностью импульса воздействия от 5 до 15 мс;
- диапазон частот синусоидальной вибрации от 1 до 500 Гц с амплитудой виброускорения 5 g.

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

9	Зам.	ЯКУР.057-2024			ЯКУР.411141.016РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		9

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

4.1.8 Прибор соответствует требованиям ГОСТ Р 51522.2.1-2011 (МЭК 61326-2-1:2005) по параметрам электромагнитной совместимости. При питании прибора от источника резервного (аккумуляторного) питания постоянного тока 24 В, условия эксплуатации по электромагнитной обстановке должны соответствовать классу 0 по ГОСТ 51317.4.5-99.

4.1.9 При эксплуатации прибора не следует подвергать его воздействию магнитных полей напряженностью более 80 А/м, во избежание намагничивания квантового дискриминатора.

4.1.10 Приборы при хранении необходимо каждый год извлекать из упаковки и включать в сеть для запуска магнитоизрядных насосов дискриминатора и подзарядки внутренних аккумуляторов. Через 30 минут после включения прибора ток магнитоизрядного насоса не должен превышать 100 мкА. Если ток не становится меньше 100 мкА, то прибор направляется в ремонт. Встроенный аккумулятор необходимо заряжать до значения напряжения не менее 28 В. Время зарядки встроенных аккумуляторов может достигать 2 суток. Допускается периодический режим работы прибора (выключение на ночь) при зарядке встроенных аккумуляторов.

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

Стандарт частоты и времени водородный Ч1-1007 ЯКУР.411141.016ТУ

4.2 Технические характеристики

4.2.1 Номинальные значения частот выходных сигналов: 1; 1/60 Гц¹⁾, 2,048; 1 МГц (импульсные) и 5; 10; 100 МГц (синусоидальные).

4.2.2 Уровень выходных синусоидальных сигналов 5;10;100 МГц на нагрузке (50±0,3) Ом – (1±0,2) В. Уровень выходных импульсных сигналов 2,048; 1 МГц на нагрузке (50±0,3) Ом – (2,5±0,2) В.

4.2.3 Импульсные сигналы с частотой 1; 1/60 Гц¹⁾ (шкала времени) имеют следующие параметры:

- полярность положительная;
- амплитуда импульсов не менее 2,5 В на нагрузке (50±0,3) Ом;

¹⁾ В исполнениях ЯКУР.411141.016-02, ЯКУР.411141.016-05.01 выходной сигнал 1/60 Гц отсутствует

Инв. № подл.	Подп. и дата				ЯКУР.411141.016РЭ	Лист 10
	Инв. № дубл.					
Инв. № подл.	Взамен инв. №				ЯКУР.057-2024	Лист
	Подп. и дата					
9	Зам.	ЯКУР.057-2024				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- длительность импульсов (100±0,01); (10±0,01); (1±0,01); (0,1±0,01) мкс;

- время нарастания фронта не более 15 нс.

4.2.4 Допустимая основная относительная погрешность прибора по частоте при выпуске должна быть не более: $\pm 3,0 \cdot 10^{-13}$.

4.2.5 Относительная погрешность по частоте выходных сигналов 2,048; 1 МГц (импульсных) и 5; 10; 100 МГц (синусоидальных) в режиме слежения за НКА ГЛОНАСС/GPS на интервале времени 1 сутки (после 10 суток непрерывной работы) должна быть не более $\pm 1,0 \cdot 10^{-13}$ (для исполнений ЯКУР.411141.016, ЯКУР.411141.016-05).

4.2.6 Пределы допустимой погрешности воспроизведения шкалы времени относительно UTC (SU) в режиме слежения за НКА ГЛОНАСС/GPS (при соответствующей погрешности НКА ГЛОНАСС/GPS) должна быть не более 50 нс (для исполнений ЯКУР.411141.016, ЯКУР.411141.016-05).

4.2.7 Относительная погрешность по частоте выходных сигналов 2,048; 1 МГц (импульсных) и 5; 10; 100 МГц (синусоидальных) в режиме хранения на межповерочном интервале 12 месяцев должна быть не более $\pm 5,0 \cdot 10^{-13}$.

4.2.8 Нестабильность частоты (относительное среднеквадратическое двухвыборочное отклонение частот выходных сигналов 5; 10; 100 МГц) в режиме хранения должна быть не более:

1 с	$5,0 \cdot 10^{-13}$;
10 с	$2,0 \cdot 10^{-13}$;
100 с.....	$7,0 \cdot 10^{-14}$;
1 час.....	$9,0 \cdot 10^{-15}$;
1 сутки.....	$4,0 \cdot 10^{-15}$

при изменении температуры окружающей среды в пределах ± 1 °С в рабочем диапазоне температур.

4.2.9 Относительная погрешность воспроизведения частоты сигнала от включения к включению должна быть не более $\pm 5,0 \cdot 10^{-14}$.

4.2.10 Допустимое среднее относительное изменение частоты за 1 сутки не более $\pm 2,0 \cdot 10^{-15}$.

4.2.11 Допустимая относительная погрешность воспроизведения частоты от включения к включению должна быть не более $5,0 \cdot 10^{-14}$.

4.2.12 Допустимая дополнительная относительная погрешность по частоте при изменении температуры окружающей среды на 1 °С в диапазоне рабочих температур не более $\pm 1,0 \cdot 10^{-14}$.

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

4.2.13 Диапазон коррекции частоты $\pm 1,0 \cdot 10^{-10}$ при разрешающей способности коррекции $\pm 1,0 \cdot 10^{-15}$.

4.2.14 Импульсные сигналы частотой 1; 1/60 Гц¹⁾ (шкала времени) синхронизируются импульсами с параметрами:

- полярность импульса – положительная;
- период следования – 1 с;
- амплитуда импульсов – не менее 2,5 В и не более 5 В на нагрузке (50±0,3) Ом;
- длительность импульсов – не менее 1 мкс;
- длительность фронта – не более 15 нс;
- погрешность синхронизации – не более ±25 нс.

4.2.15 Уровень гармонических составляющих в спектре «выходного сигнала 5 МГц» не должен быть более минус 30 дБ.

4.2.16 Уровень негармонических составляющих в спектре «выходного сигнала 5 МГц» не должен быть более минус 100 дБ.

4.2.17 Спектральная плотность мощности случайных отклонений фазы в спектре выходного сигнала 5 МГц в одной боковой полосе не должна быть более:

- на частоте (10±3) Гц минус 130 дБ/Гц;
- на частоте 100 Гц±10 %минус 140 дБ/Гц;
- на частоте 1 кГц±10 %минус 150 дБ/Гц;
- на частоте 10 кГц±10 %минус 155 дБ/Гц.

4.2.18 Прибор обеспечивает тестирование и текущий мониторинг состояния с выдачей сообщений:

- «НОРМАЛЬНАЯ РАБОТА» – при нормальном функционировании;
- «СИНХРОНИЗАЦИЯ В НОРМЕ, ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ» – при не критических отклонениях контролируемых параметров от нормы без ухудшения характеристик прибора;
- «НЕТ СИНХРОНИЗАЦИИ» – при отсутствии захвата петли частотной автоподстройки (кварцевый генератор не настроен на линию водорода).

Появление сообщения «НЕТ СИНХРОНИЗАЦИИ» на табло индикации сопровождается зажиганием лампочки **ОТКАЗ** на передней панели прибора.

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

¹⁾ В исполнениях ЯКУР.411141.016-02, ЯКУР.411141.016-05.01 выходной сигнал 1/60 Гц отсутствует

Инв. № подл.	Подп. и дата				Лист
	Инв. № дубл.				
Инв. № подл.	Взамен инв. №				Лист
	Подп. и дата				
9	Зам.	ЯКУР.057-2024			ЯКУР.411141.016РЭ
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

4.2.20 Прибор обеспечивает свои технические характеристики через 24 часа после включения, включая время прогрева термостатов кварцевого генератора и водородного дискриминатора или через 2 часа при прогретых термостатах.

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

4.2.22 Средняя наработка прибора на отказ – не менее 10000 часов.

4.2.23 Гамма-процентный ресурс – не менее 10000 часов при $\gamma=95\%$.

4.2.24 Гамма-процентный срок службы – не менее 15 лет при $\gamma=95\%$.

4.2.25 Гамма-процентный срок сохраняемости должен быть не менее 10 лет для отапливаемых хранилищ и 5 лет для не отапливаемых хранилищ при доверительной вероятности равной $\gamma=95\%$.

4.2.26 Среднее время восстановления – не более 3 часов.

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

4.2.28 Питание прибора осуществляется от сети переменного тока напряжением (220 ± 22) В с частотой (50 ± 1) Гц с содержанием гармоник не более 5 % или от источника постоянного тока (24^{+6}_{-3}) В. При пропадании сети 220 В прибор автоматически переключается на работу от источника (24^{+6}_{-3}) В, а при пропадании обоих источников питания прибор работает от встроенных аккумуляторов в течение не менее 2 часов (при полностью заряженных аккумуляторах) с сохранением своих технических характеристик.

4.2.29 В приборе установлена литий-ионная аккумуляторная батарея. При подключении прибора к сети переменного или постоянного тока аккумуляторы заряжаются автоматически.

4.2.30 Прибор имеет производственно-эксплуатационный запас по основной относительной погрешности по частоте при выпуске не менее 20 %.

4.2.31 Мощность, потребляемая прибором от сетей питания при номинальном напряжении не более 100 Вт.

4.2.32 Масса прибора должна быть не более 33 кг; в укладочном ящике (потребительская тара) – не более 65 кг, в транспортном ящике – не более 90 кг. Масса укладочно-транспортного ящика (антенна и комплектующие) – не более 25 кг.

4.2.33 Габаритные размеры прибора – $200\times 483\times 550$ мм.

Инв. № подл.	Подп. и дата					
	Инв. № дубл.					
	Взамен инв. №					
	Подп. и дата					
8	Зам.	ЯКУР.003-2023			ЯКУР.411141.016РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		13

4.3 Состав прибора

4.3.1 Состав комплекта поставки прибора приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав комплекта поставки прибора

Обозначение изделия	Наименование изделия	Количество	Примечание
ЯКУР.411141.016	Стандарт частоты и времени водородный Ч1-1007	1	
ЯКУР.411141.016РЭ	Руководство по эксплуатации	1	
ЯКУР.411141.016РЭ1	Инструкция пользователя	1	
ЯКУР.411141.016РЭ2	Методика поверки	1	
ЯКУР.411141.016ФО	Формуляр	1	
ЯКУР.323361.017	Ящик укладочный	1	
ЯКУР.321213.002	Ящик транспортный	1	
ЯКУР.323361.033	Ящик транспортный	1	только для ЯКУР.411141.016 ЯКУР.411141.016-05
	<u>Комплект ЗИП-О:</u>		
ВП2Б-1В 3,15 А ОЮ0.481.005ТУ-Р	а) вставка плавкая	4	
ВП2Б-1В 5 А ОЮ0.481.005ТУ-Р	б) вставка плавкая	2	
SCZ-1	в) кабель сетевой	1	Без маркировки
ЯКУР.685650.030	г) кабель питания	1	Для 24 В
ЯКУР.685670.198	д) переход кабельный	4	
ЯКУР.685670.216	е) кабель RS-232C	1	
ЯКУР.685670.467	ж) кабель антенный соединительный	1	только для ЯКУР.411141.016 ЯКУР.411141.016-05
АУУ-1Н ЦВИЯ.468731.001-04	и) блок антенный	1	только для ЯКУР.411141.016 ЯКУР.411141.016-05
ЯКУР.301318.006-01	к) опора	1	только для ЯКУР.411141.016 ЯКУР.411141.016-05
SF-312	л) переход SMA-F	1	только для ЯКУР.411141.016 ЯКУР.411141.016-05

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

4.4 Устройство и работа

4.4.1 Прибор выполнен в корпусе с размерами 200×483×550 мм. Сверху и снизу прибор закрыт съемными крышками с вентиляционными отверстиями.

В состав прибора входят следующие основные устройства и узлы:

- КВД;
- интерфейс КВД
- блок индикации и управления;
- процессор центральный;
- формирователь опорных сигналов;
- процессор АПЧ;
- приемник;
- блок обработки сигналов ГЛОНАСС;
- блок антенный;
- блок питания;
- устройство питания ионных насосов (УПИИ).

В левой половине корпуса размещена физическая часть прибора – дискриминатор квантовый водородный с генератором высокой частоты.

В правой половине корпуса на передней панели расположен блок индикации и управления, за ним блок питания 220 В (МПС150Н), аккумуляторы, узел цифровых термостатов, интерфейс квантового водородного дискриминатора (блок высоковольтный, датчик давления, источник гидридный, стабилизатор пучка). Далее располагается кросс-плата, к которой подсоединяются вставные блоки: блок питания, устройство питания ионных насосов, процессор центральный, процессор АПЧ, блок обработки сигналов ГЛОНАСС, формирователь опорных сигналов и приемник. Панели вставных блоков с выходными разъемами образуют заднюю панель прибора.

Для обеспечения высокой ремонтпригодности имеется свободный доступ к узлам и блокам прибора через верхние и нижние крышки, легкий демонтаж узлов за счет использования съемных и вставных блоков.

4.4.2 Стандарт частоты и времени водородный Ч1-1007 относится к водородным стандартам частоты пассивного типа. Принцип действия поясняется структурной схемой, изображенной на рисунке 2.

В основе принципа действия прибора лежит автоподстройка частоты кварцевого генератора к частоте линии излучения атомов водорода дискриминатора. При этом влияние

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЯКУР.411141.016РЭ					Лист
										15
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

медленных флуктуаций частоты резонатора дискриминатора на линию излучения устраняется путем подстройки частоты резонатора к частоте сигнала кварцевого генератора.

Для индикации спектральной линии водорода в дискриминаторе и осуществления автоподстройки частоты в резонатор дискриминатора вводится частотно-модулированный сигнал возбуждения, который формируется в процессоре АПЧ.

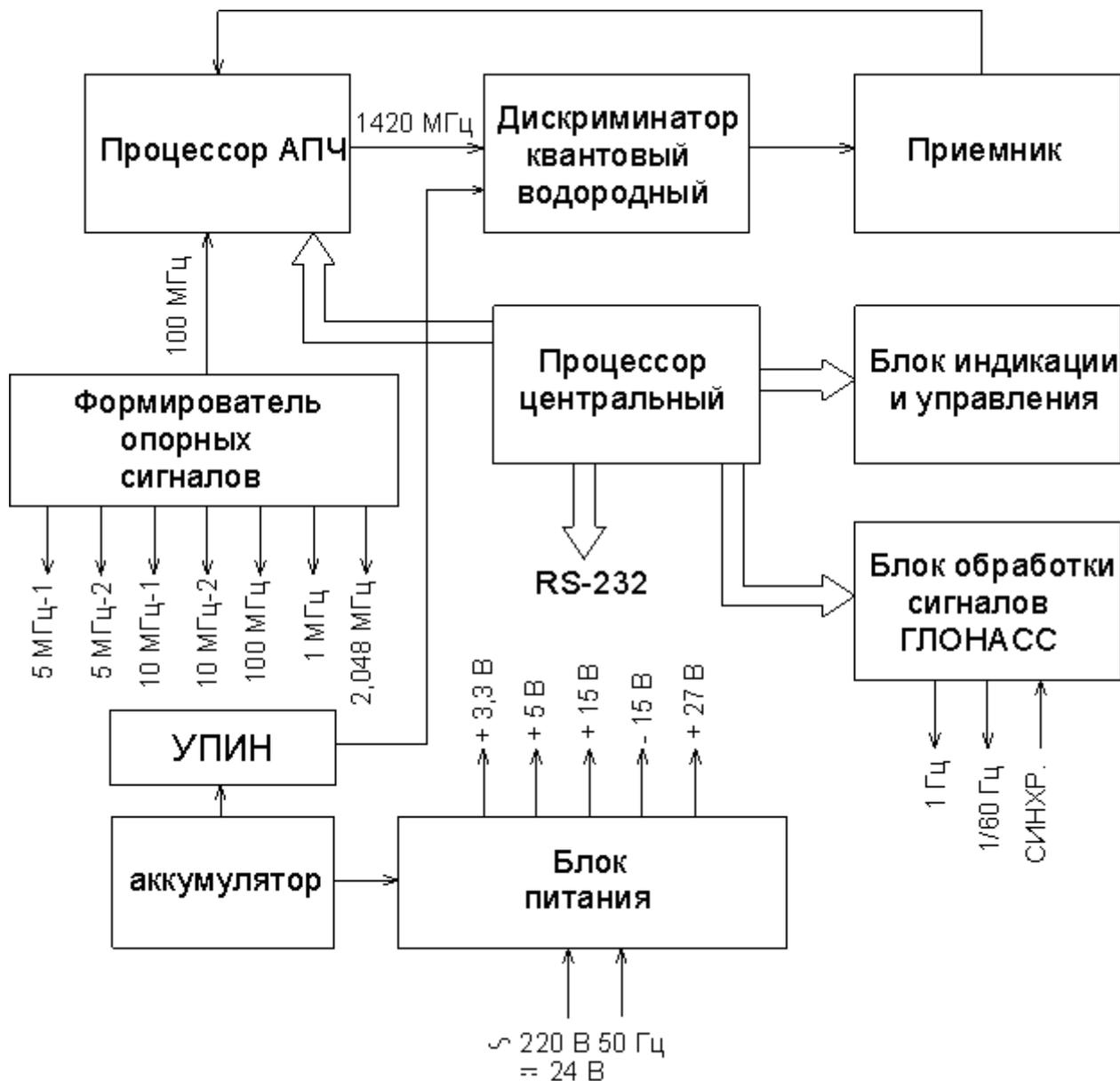


Рисунок 2 – Структурная схема пассивного водородного стандарта частоты Ч1-1007

Частотно-модулированный сигнал возбуждения формируется путем частотной модуляции сигнала 20,405 МГц частотой 12,5 кГц, последующим смешиванием этого сигнала с 14-ой гармоникой сигнала 100 МГц. Сигнал возбуждения с частотой 1420,405 МГц выделяется непосредственно в резонаторе дискриминатора.

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

При взаимодействии с атомной линией и резонатором дискриминатора частотно-модулированный сигнал преобразуется в амплитудно-модулированный. Амплитуда и фаза огибающей этого сигнала несет информацию об отклонении частоты сигнала кварцевого генератора от частоты линии излучения атомов водорода и об отклонении частоты резонатора от частоты кварцевого генератора. С выхода дискриминатора амплитудно-модулированный сигнал поступает в приемник, где происходит его усиление, преобразование и детектирование. С выхода приемника сигнал рассогласования поступает в процессор АПЧ, который обрабатывает этот сигнал и вырабатывает сигналы управления частотой кварцевого генератора, расположенного в формирователе опорных сигналов, и СВЧ резонатора дискриминатора и осуществляет автоматическое слежение (автоподстройку) их частот по частоте спектральной линии атомов водорода

4.4.3 Управление работой прибора полностью автоматизировано встроенным центральным процессором, указания оператору для перехода в ручной режим работы (при необходимости) изложены в Инструкции пользователя ЯКУР.411141.016РЭ1.

В приборе имеется система самодиагностики с выводом информации о рабочих параметрах прибора на индикаторное табло передней панели прибора или дистанционно через интерфейс RS-232.

4.5 Описание и работа основных устройств и узлов прибора

4.5.1 Дискриминатор квантовый водородный

Высоковакуумный узел содержащий: систему формирования пучка атомов водорода (генератор ВЧ, источник водорода, коллиматор, сортирующая магнитная система) и СВЧ резонатор с размещенной в нем кварцевой накопительной колбой. Принцип действия прибора основан на вынужденном излучении атомов водорода при взаимодействии с внешним сигналом возбуждения в СВЧ резонаторе. Дискриминатор предназначен для преобразования частотно-модулированного сигнала возбуждения в амплитудно-модулированный сигнал, несущий информацию о расстройке частоты кварцевого генератора относительно эталонной линии атомного перехода.

4.5.2 Блок индикации и управления

Сообщения, меню и контрольная информация выводится на 4-х строчный жидкокристаллический дисплей. К блоку подключена клавиатура, с помощью которой осуществляется интерактивный диалог прибора с пользователем.

4.5.3 Интерфейс квантового водородного дискриминатора

Интерфейс КВД включает в себя узлы, обеспечивающие функционирование квантово-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЯКУР.411141.016РЭ					Лист
										17
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

го дискриминатора и контроль его параметров:

- источник гидридный;
- датчик давления;
- стабилизатор тока очистителя;
- блок управления термостатами;
- блок высоковольтный;
- схема коммутации и контроля.

4.5.4 Процессор центральный

Процессор центральный, выполненный на сигнальном процессоре TMS320VC5402, осуществляет сбор информации о состоянии всех блоков водородного стандарта, управляет включением высоковольтного насоса, источника водорода, генератора высокой частоты (ГВЧ) и посредством передней панели или интерфейса RS-232 осуществляет интерактивный диалог с пользователем.

4.5.5 Формирователь опорных сигналов

Формирователь опорных сигналов предназначен для формирования выходных сигналов прибора, а также сигналов, которые используются для работы узлов и блоков прибора. В источнике опорных сигналов расположен кварцевый генератор 5 МГц, который подстраивается под эталонную линию атомного перехода. С генератора сигнал, усиленный выходными усилителями, поступает на выходные разъемы прибора «5 МГц-1» и «5 МГц-2».

4.5.6 Процессор АПЧ

Процессор АПЧ выполнен на сигнальном процессоре TMS320VC5402. Он предназначен для обработки сигнала рассогласования, который поступает с приемника и формирования сигнала накачки 1420,405 МГц с помощью синтезатора AD9852. Сигнал рассогласования с частотой 12,5 кГц поступает на аналого-цифровой преобразователь и далее в микропроцессор, осуществляющий его цифровую обработку (фильтрацию, синхронное детектирование и интегрирование). Этот же процессор вырабатывает сигналы управления частотой кварцевого генератора и резонатора дискриминатора, подстраивая их по частоте спектральной линии атомов водорода.

4.5.7 Приемник

Приемник предназначен для усиления и преобразования сигнала с водородного дискриминатора и выделения из него сигнала амплитудной модуляции 12,5 кГц.

С выхода дискриминатора сигнал частотой 1420,405 МГц поступает на вход микросборки, представляющей собой малошумящий усилитель СВЧ, смеситель с подавлением

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата	ЯКУР.411141.016РЭ	Лист
						18
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

сигнала зеркального канала, усилитель ПЧ и амплитудный детектор. На гетеродинный вход микросборки подается сигнал с частотой 99,9 МГц с кварцевого генератора. С выхода микросборки детектированный сигнал поступает на вход буферного усилителя. С выхода усилителя сигнал поступает на аналого-цифровой преобразователь процессора АПЧ.

4.5.8 Блок обработки сигналов ГЛОНАСС

Блок обработки сигналов ГЛОНАСС (БОС ГЛОНАСС) предназначен для обработки сигналов, принятых антенной со спутников и формирования выходных сигналов 1 Гц и 1/60 Гц¹⁾. БОС ГЛОНАСС в режиме слежения за навигационными космическими аппаратами выполняет синхронизацию выходных сигналов 1 Гц и 1/60 Гц¹⁾ по шкале UTC(SU) (или внешнему сигналу 1 Гц) и коррекцию номинальной частоты прибора.

4.5.9 Блок питания

Блок питания обеспечивает узлы прибора необходимыми напряжениями и токами. Он разбит на три узла: сетевой преобразователь «~220 В/+27 В», внутренние аккумуляторы и вставной блок питания. На плате вставного блока питания установлены зарядное устройство и еще четыре импульсных преобразователя-стабилизатора напряжения постоянного тока: «+27 В/+28 В»; «+27 В/+3,3 В»; «+27 В/+5 В»; «+27 В/+15 В»; «+27 В/-15 В».

4.5.10 Устройство питания ионных насосов

Устройство питания ионных насосов обеспечивает периодическое включение (раз в месяц) высоковольтного блока для запуска магниторазрядных насосов при хранении прибора. УПИН работает от встроенных аккумуляторов. Благодаря этому нет необходимости включать прибор раз в месяц для запуска магниторазрядных насосов. Достаточно включения прибора раз в год для подзарядки встроенных аккумуляторов.

¹⁾ В исполнениях ЯКУР.411141.016-02, ЯКУР.411141.016-05.01 выходной сигнал 1/60 Гц отсутствует

Инв. № подл.	Подп. и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Взамен инв. №			
	Подп. и дата			
9	Зам.	ЯКУР.057-2024		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ЯКУР.411141.016РЭ				Лист
				19

7 Порядок работы

7.1 Меры безопасности при работе с прибором

7.1.1 При работе с прибором следует соблюдать меры безопасности, изложенные в разделе 3 настоящего Руководства по эксплуатации.

7.2 Расположение органов управления и подключения прибора

7.2.1 Описание органов управления, подключения и контроля прибора и их назначения приведены в таблице 3. Расположение этих органов показано на рисунке 3.

7.2.2 Прибор не имеет выключателя сетевого питания, поэтому включение прибора осуществляется непосредственно после подключения его к сети переменного тока.

7.2.3 Управление прибором (процессы включения, прогрева и установления рабочего режима) полностью автоматизированы программой встроенного центрального процессора и не требуют вмешательства оператора.

7.2.4 К органам ручного управления относятся:

«**ВНЕШН. БАТ.**» – тумблер включения внешнего источника плюс (24^{+6}_{-3}) В;

«**ВНУТР. БАТ.**» – тумблер включения внутреннего аккумулятора,

которые включаются оператором для обеспечения работы прибора от соответствующих резервных источников питания.

7.2.5 Переход в ручной режим управления, а также съем диагностической информации о состоянии прибора производится оператором вручную с помощью клавиатуры на передней панели прибора.

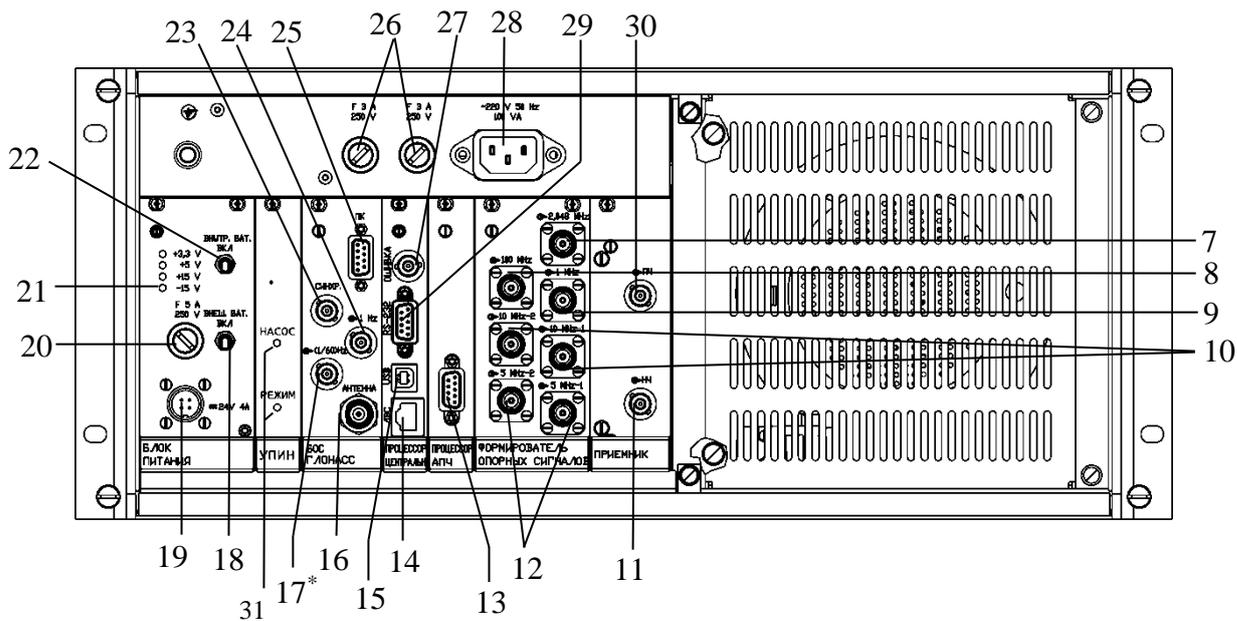
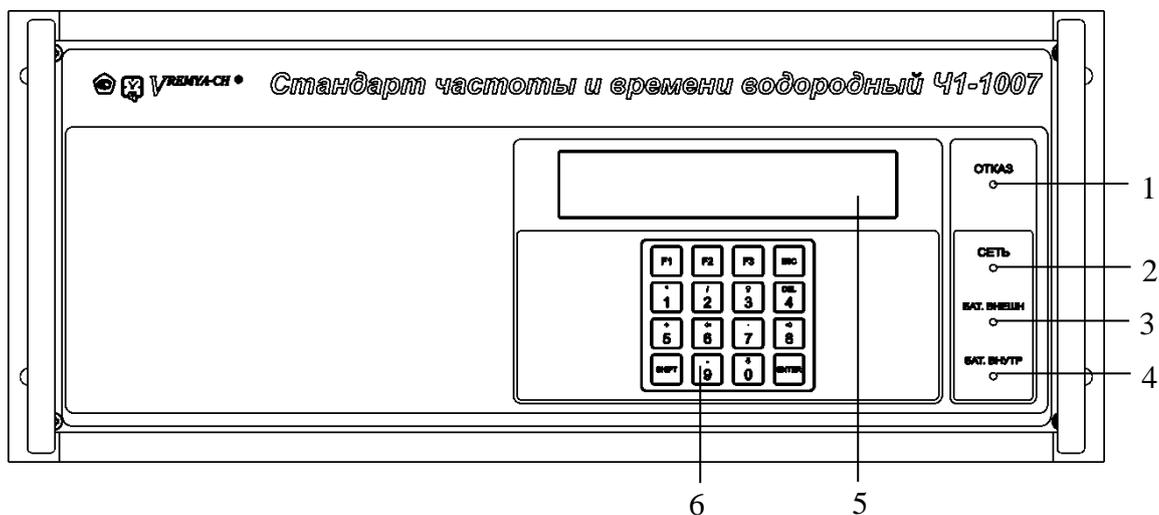
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЯКУР.411141.016РЭ					Лист
										22
8	Зам.	ЯКУР.003-2023								
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Таблица 3 – Назначение органов управления, подключения и контроля прибора

Позиции по рисунку 3	Обозначение органа управления или разъема	Назначение
1	ОТКАЗ	Индикатор неисправности прибора
2	СЕТЬ	Индикатор работы прибора от сети 220 В
3	БАТ. ВНЕШН.	Индикатор подключения внешней батареи
4	БАТ. ВНУТР.	Индикатор подключения внутренней батареи
5		Символьный жидкокристаллический дисплей для отображения текущей информации о состоянии, рабочих режимах и параметрах прибора
6		Клавиатура для управления, установки рабочих режимов и диагностики состояния прибора
7	⊖▶ 2,048 МГц	Разъем – выход сигнала 2,048 МГц
8	⊖▶ 100 МГц	Разъем – выход сигнала 100 МГц
9	⊖▶ 1 МГц	Разъем – выход сигнала 1 МГц
10	⊖▶ 10 МГц	Разъемы – выход сигнала 10 МГц
11	⊖▶ НЧ	Разъем – выход сигнала НЧ
12	⊖▶ 5 МГц	Разъемы – выход сигнала 5 МГц
13		Разъем – для регулировки процессора АПЧ.
14	ЛВС	Разъем - подключение к интерфейсу ЛВС
15	USB	Разъем - подключение к интерфейсу USB
16	АНТЕННА	Разъем – подключение антенны GPS/ГЛОНАСС
17	⊖▶ 1/60 Hz	Разъем – выход сигнала 1/60 Гц (для исполнений ЯКУР.411141.016-02, ЯКУР.411141.016-05.01 заменен на 1 Гц)
18	ВНЕШН. БАТ.	Тумблер включения внешнего источника +24 В
19	=== 24 V 4 A	Разъем – подключение внешней батареи
20	F 5 A 250 V	Вставка плавкая в цепи питания +24 В
21		Индикаторы наличия внутренних напряжений
22	ВНУТР. БАТ.	Тумблер включения внутреннего аккумулятора
23	СИНХР	Разъем – вход сигнала 1 Гц для синхронизации шкалы времени
24	⊖▶ 1 Hz	Разъем – выход сигнала 1 Гц
25	ПК	Разъем – для регулировки БОС ГЛОНАСС
26	F 3,15 AL 250 V	Вставки плавкие в цепи питания 220 В
27	ОШИБКА	Разъем – выдача сигнала о неисправности лог "1"- норма
28	~220 V 50 Hz 100 VA	Разъем – подключение сети 220 В
29	RS-232	Разъем – подключение к интерфейсу RS-232
30	⊖▶ ПЧ	Разъем – выход сигнала ПЧ
31	НАСОС РЕЖИМ	Индикаторы для контроля параметров блока УПИН при выпуске прибора на предприятии-изготовителе

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

7.2.6 Дистанционное управление работой прибора осуществляется при его регулировке. Информация о состоянии и рабочих параметрах прибора может быть получена дистанционно через интерфейс RS-232 на задней панели прибора.



* В исполнениях ЯКУР.411141.016-02, ЯКУР.411141.016-05.01 разъем-выход сигнала 1/60 Hz заменяется на 1 Hz-2, разъем-выход сигнала 1 Hz на 1 Hz-1

Рисунок 3 – Расположение органов управления, подключения и контроля прибора

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

Ежедневное техническое обслуживание проводится персоналом, эксплуатирующим прибор, без его вскрытия.

9.3.3 Техническое обслуживание № 1 (ТО-1) проводится только при постановке прибора на хранение. ТО-1 выполняется в объеме ЕТО и дополнительно включает:

- восстановление, при необходимости, лакокрасочных покрытий;
- проверку состояния и комплектности прибора;
- проверку правильности ведения эксплуатационной документации;
- устранение выявленных недостатков;
- приборы при хранении необходимо каждый год извлекать из упаковки и включать в сеть для запуска магнитоэлектрических насосов дискриминатора и подзарядки внутренних аккумуляторов. Через 30 минут после включения прибора ток магнитоэлектрического насоса не должен превышать 100 мкА. Если ток не становится меньше 100 мкА, то прибор направляется в ремонт. Встроенный аккумулятор необходимо заряжать до значения напряжения не менее 28 В. Время зарядки встроенных аккумуляторов может достигать 2 суток. Допускается периодический режим работы прибора (выключение на ночь) при зарядке встроенных аккумуляторов.

Сведения о проведении ТО-1 заносятся в раздел 12 Формуляра прибора.

9.3.4 Техническое обслуживание № 2 (ТО-2) проводится с периодичностью поверки прибора и совмещается с ней, а также при консервации прибора при постановке на длительное (более двух лет) хранение, и включает операции ТО-1 и периодическую поверку прибора.

Техническое обслуживание № 2 проводится персоналом, эксплуатирующим прибор, за исключением периодической поверки, которая выполняется силами и средствами метрологических служб. Сведения о проведении ТО-2 заносятся в раздел 12 Формуляра прибора.

В приборе имеются элементы и комплектующие изделия с ограниченным сроком службы: аккумуляторные батареи – срок службы 500 циклов.

Указанные элементы подлежат замене на предприятии-изготовителе по истечении срока службы.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЯКУР.411141.016РЭ	Лист 28

11 Хранение

11.1 Условия хранения приборов, обеспечивающие установленную настоящими ТУ сохраняемость (с учетом проведения периодических технических обслуживаний), должны соответствовать ГОСТ В 9.003-80.

Для отапливаемого хранилища:

- при температуре окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 50 °С;
- относительной влажности окружающего воздуха до 80 % при температуре 25 °С.

11.2 После пребывания в предельных условиях время выдержки в нормальных условиях не менее 8 часов.

11.3 Приборы при хранении необходимо каждый год извлекать из упаковки и включать в сеть для запуска магнитоэлектрических насосов дискриминатора и подзарядки внутренних аккумуляторов. Через 30 минут после включения прибора ток магнитоэлектрического насоса не должен превышать 100 мкА (проверка параметров блоков КВД проводится в соответствии с п.2.3.2 Инструкции пользователя ЯКУР.411141.016РЭ1). Если ток не становится меньше 100 мкА, то прибор направляется в ремонт. Встроенный аккумулятор необходимо заряжать до значения напряжения не менее 28 В. Время зарядки встроенных аккумуляторов может достигать двух суток. Допускается периодический режим работы прибора (выключение на ночь) при зарядке встроенных аккумуляторов.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЯКУР.411141.016РЭ					Лист
										30
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

13 Тара и упаковка

13.1 Упаковка

Упаковка прибора должна соответствовать ГОСТ РВ 20.39.308-98, ОСТ 45.070.011-90 и конструкторской документации. Вариант упаковки ВУ7-ТД5 для приборов с приемкой ВП МО РФ (далее ВП). Маркировка упаковки производится в соответствии с требованиями ГОСТ 14192-96 и ГОСТ В 25674-83 и конструкторской документации.

Временная противокоррозионная защита должна соответствовать ГОСТ В 25674-83. Вариант противокоррозионной защиты В3-10 для приборов с приемкой ВП.

Габаритные размеры прибора, ящика укладочного и ящиков транспортных приведены в Приложении А.

Периодически приборы должны извлекаться из упаковки, включаться в сеть для запуска магниторазрядных насосов дискриминатора и подзарядки внутренних аккумуляторов (см. п.11.3).

13.2 Распаковывание и повторное упаковывание прибора

13.2.1 Распаковывание прибора производится в следующем порядке:

- извлечь укладочный ящик из транспортного ящика;
- отвернуть 16 болтов на верхней крышке укладочного ящика, освобождая при этом пружинные амортизаторы;
- открыть замки и снять крышку;
- отвернуть 4 гайки со шпилек, крепящих верхний вкладыш;
- снять верхний вкладыш и извлечь прибор.

13.2.2 Упаковывание производится в обратном порядке:

- прибор поместить в полиэтиленовый чехол и заклеить лентой «Скотч»;
- прибор поместить на вкладыш внутри укладочного ящика, ориентируя переднюю панель в соответствии с надписью на вкладыше;
- прибор накрыть верхним вкладышем, соответственно ориентируя его относительно передней панели;
- закрепить прибор четырьмя гайками;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЯКУР.411141.016РЭ	Лист
						32
8						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- ящик закрыть крышкой, ориентируя ее так, чтобы совместились отверстия в крышке укладочного ящика и в амортизаторах, и завернуть 16 болтов крепления амортизатора к верхней крышке ящика.

Вариант упаковки ВУ7-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.

13.3.3 Для консервации прибор упаковывается в штатную упаковку в варианте ВУ7-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 на вкладыш внутри укладочного ящика, ориентируя переднюю панель в соответствии с надписью на вкладыше;
- прибор накрыть верхним вкладышем, соответственно ориентируя его относительно передней панели;
- закрепить прибор во вкладышах четырьмя гайками;
- ящик закрыть крышкой, ориентируя ее так, чтобы совместились отверстия в крышке укладочного ящика и в амортизаторах;
- завернуть 16 болтов, крепящих амортизатор к верхней крышке ящика.

13.3.4 Расконсервация прибора производится в соответствии с указаниями раздела 13.2

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЯКУР.411141.016РЭ					Лист
										33
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

14 Маркирование и пломбирование

14.1 Наименование и условное обозначение прибора, товарный знак предприятия нанесены на лицевую панель с левой стороны.

Заводской номер прибора и год изготовления нанесены на задней панели.

Прибор, принятый ОТК и представителем ВП, пломбируется мастичными пломбами, которые устанавливаются на чашках винтов, крепящих крышки сзади, а также винтов, крепящих заднюю верхнюю панель и в отверстиях передних боковых кронштейнов.

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата
8	Зам.	ЯКУР.003-2023		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЯКУР.411141.016РЭ

Лист
34

Приложение А

(справочное)

Габаритные размеры прибора, ящика укладочного и ящиков транспортных



Рисунок А1 - Габаритные размеры прибора

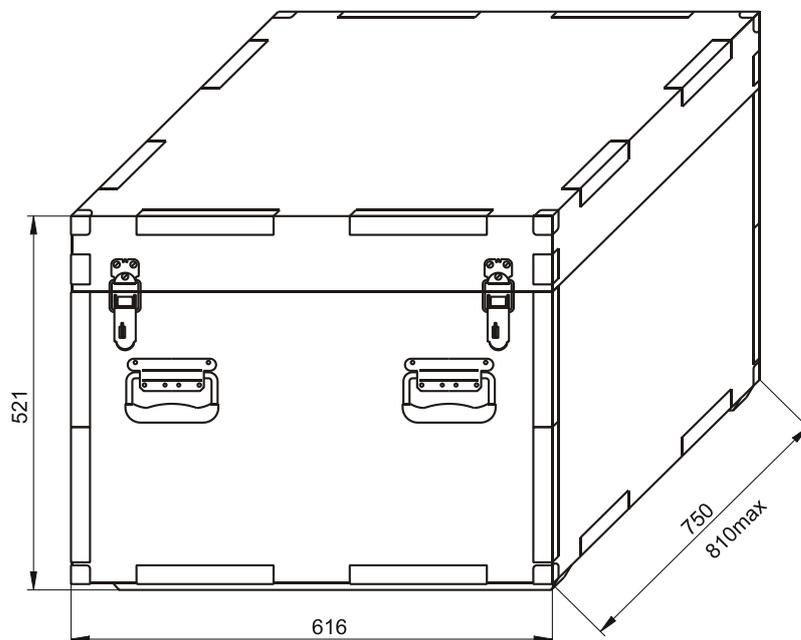


Рисунок А2 - Габаритные размеры ящика укладочного ЯКУР.323361.017

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

9	Зам.	ЯКУР.057-2024		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЯКУР.411141.016РЭ

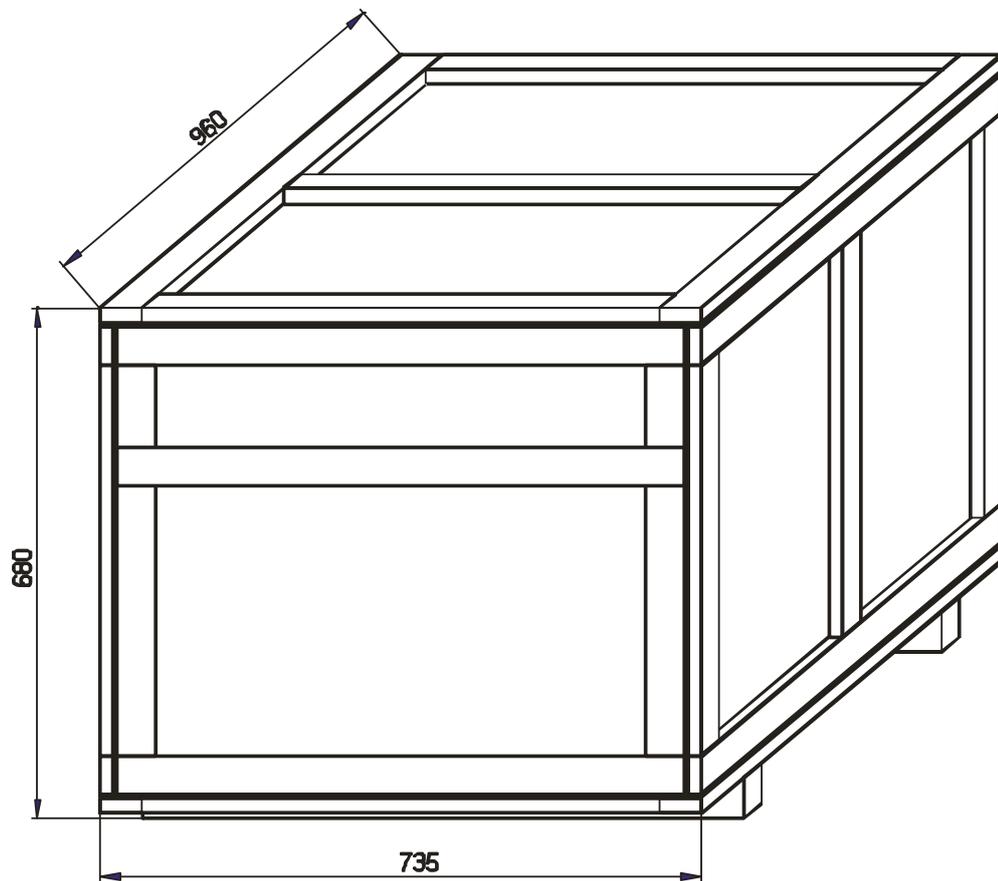


Рисунок А3 - Габаритные размеры ящика транспортного ЯКУР.321213.002

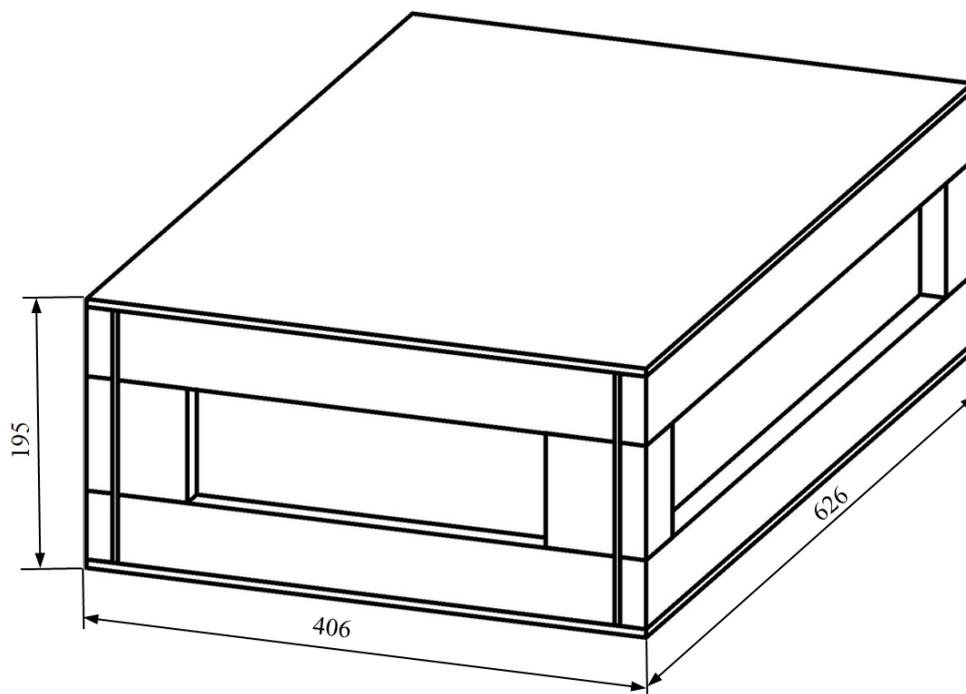


Рисунок А4 - Габаритные размеры ящика транспортного ЯКУР.323361.033

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЯКУР.411141.016РЭ

