

УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
ЗАО «Время-Ч»  
А. А. Беляев  
«\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_2013 г

**ПЕРВИЧНЫЙ ЭТАЛОННЫЙ ИСТОЧНИК**

**(ПЭИ)**

**VCH-1008C**

**Руководство по эксплуатации**

**ЯКУР.411141.035РЭ**

Главный конструктор  
Б.А. Сахаров

«\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_2013 г

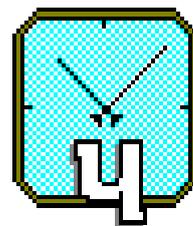
Нормоконтроль

Е.Л. Киселева  
«\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_2013 г

Разработал  
С.В. Синельников

«\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_2013 г

2013 г



# **Первичный эталонный источник**

**(ПЭИ)**

**VCH-1008C**

**Руководство по эксплуатации**

ЯКУР.411141.035РЭ



СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ  
№ **ОС-1-СП-1111**

2013 г.

*Россия, 603105, Нижний Новгород, ул. Ошарская д. 67,  
ЗАО "ВРЕМЯ - Ч" тел./факс (8312) 11 02 94;  
E-mail [admin@vremya-ch.com](mailto:admin@vremya-ch.com)*

## СОДЕРЖАНИЕ

1	ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ.....	3
1.1	Назначение изделия.....	3
1.2	Технические характеристики.....	3
1.3	Состав комплекта прибора.....	5
1.4	Устройство и принцип действия.....	6
1.5	Маркировка и пломбирование.....	8
1.6	Упаковка.....	8
2	ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ.....	8
2.1	Требования к монтажу.....	8
2.2	Эксплуатационные ограничения.....	8
2.3	Меры безопасности.....	9
2.4	Правила осмотра VCH-1008С.....	9
3	ПОРЯДОК РАБОТЫ.....	9
3.1	Расположение органов управления и подключения прибора.....	9
3.2	Указания по включению.....	11
3.3	Приведение в рабочее состояние и порядок управления VCH-1008С....	12
4	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	12
5	РЕМОНТ.....	13
6	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.....	13

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения устройства, принципа действия, правил эксплуатации и технического обслуживания первичного эталонного источника (ПЭИ) VCH-1008С. Руководство по эксплуатации содержит описание, технические характеристики и сведения, необходимые для обеспечения использования изделия по назначению.

## **1 Описание и работа изделия**

### **1.1 Назначение изделия**

1.1.1 Первичный эталонный источник (ПЭИ) VCH-1008С предназначен для формирования выходных сигналов синхронизации в виде синусоидального сигнала с частотой 5, 10 и 100 МГц и амплитудой  $(1,0\pm 0,3)$  В и синхросигнала 2,048 МГц (МСЭ-Т G.703 раздел 13) на несимметричной нагрузке 50/75 Ом.

1.1.2 VCH-1008С является аппаратурой синхронизации первого уровня иерархии и предназначен для использования на сетях синхронизации в качестве Первичного Эталонного Источника.

1.1.3 VCH-1008С предназначен для круглосуточной работы в отапливаемых помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 5°C до плюс 40°C и относительной влажности не более 80% при плюс 25°C.

Пример записи и обозначения ПЭИ VCH-1008С при его заказе и в документации:

Первичный эталонный источник (ПЭИ) VCH-1008С ЯКУР.411141.035ТУ.

### **1.2 Технические характеристики.**

1.2.1 VCH-1008С обеспечивает формирование выходных сигналов синхронизации в виде синусоидального сигнала с частотой 5, 10, 100 МГц и амплитудой  $(1,0\pm 0,3)$  В на несимметричной нагрузке 50 Ом и синхросигнала 2,048 МГц (МСЭ-Т G.703 раздел 13).

1.2.2 Максимальная относительная нестабильность частоты выходных сигналов 5, 10, 100 и 2,048 МГц за время наблюдения не менее одной недели должен быть не более  $1,0\times 10^{-12}$  отн. ед. при всех условиях окружающей среды (Рекомендация МСЭ-Т G.811 раздел 5 и требованиями ЕТС 300 462-6 раздел 4).

1.2.3 Сигнал, полученный от ПЭИ, может использоваться для синхронизации оборудования, имеющего соответствующие интерфейсы, и для получения сигналов синхронизации в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т G.811 раздел 8 и требованиями ЕТС 300 462-6 раздел 6.

1.2.4 Качественные показатели низкочастотного шума в выходном сигнале 2,048 МГц, определяемые через МОВ И и ДВИ, измеренные после низкочастотного фильтра с полосой пропускания 10 Гц, должны укладываться в пределы, определенные Рекомендацией МСЭ-Т G.811, 6.1 и требованиями ЕТС 300 462 – 6, раздел 5.1:

<b>МОВИ (нс)</b>	<b>Интервал наблюдения (с)</b>
0,275τ+25	для 0,1 < τ ≤ 1000;
0,01τ+290	для τ > 1000.
<b>ДВИ (нс)</b>	<b>Интервал наблюдения (с)</b>
3	для 0,1 < τ ≤ 100;
0,03τ	для 100 < τ ≤ 1000;
30	для 1000 < τ ≤ 10 000.

где τ – время наблюдения в секундах.

1.2.5 Собственное дрожание фазы (джиттер) в выходном сигнале 2,048 МГц, измеренное в течение 60 с, не должно превышать 0,05 единичного интервала при измерении в полосе частот 20 – 100 000 Гц согласно Рекомендации МСЭ-Т G.811, 6.2 и требованиям ЕТС 300 462 – 6, раздел 5.2.

1.2.6 Непрерывность фазы выходного сигнала должна соответствовать Рекомендации МСЭ-Т G.811 раздел 7, и требованиям ЕТС 300 462–6, раздел 6, т.е. любое нарушение непрерывности фазы, вызванное внутренними операциями, если такие возможны, должно приводить лишь к удлинению или укорочению тактового интервала, а скачок фазы на выходе VCH-1008С не должен превышать 1/8 единичного интервала тактовой частоты.

1.2.7 Встроенные интерфейсы RS-232, USB, LAN позволяют дистанционно осуществлять управление работой VCH-1008С и производить полный мониторинг его параметров.

1.2.8 VCH-1008С устанавливается в стойках стандартной конструкции. Габаритные размеры VCH-1008С должны быть не более 200×482,8×549,5 мм.

1.2.9 Масса VCH-1008С не превышает 30 кг.

1.2.10 Электропитание VCH-1008С осуществляется от источника постоянного тока с заземленным положительным плюсом с номинальным напряжением 48 В, с допустимыми пределами изменения номинального напряжения 38,4 – 57,6 В. Потребляемый ток при номинальном напряжении питания не более 2 А. Питание прибора также может осуществляться от сети переменного тока напряжением (220±22) В с частотой 50 Гц с содержанием гармоник не более 5%. Мощность, потребляемая прибором от сети питания переменного тока, не более 80 ВА.

Внешний вид VCH-1008С показан на рис. 1.1.



Рис 1.1

### 1.3 Состав комплекта прибора

1.3.1 Состав комплекта **прибора** должен соответствовать таблице 1.

Таблица 1.

Наименование, тип	Обозначение	Кол-во	Примечание
ПЭИ VCH-1008C	ЯКУР.411141.035	1	
Кабель сетевой	SCZ-1	1	для сети 220 В
Переход кабельный	ЯКУР.685670.357	4	
Кабель RS-232C	ЯКУР.685670.026	1	
Вставка плавкая	ВП2Б-1В 3,15 А АГО.481.304ТУ	8	
Ящик укладочный	ЯКУР.323361.017	1	
Ящик транспортный	ЯКУР.321213.002	1	
Руководство по эксплуатации	ЯКУР.411141.035РЭ	1	
Инструкция пользователя	ЯКУР.411141.035ИП	1	
Паспорт	ЯКУР.411141.035ПС	1	
Розетка	2PM14КПН4Г1В1	2	

## 1.4 Устройство и принцип действия

VCH-1008С выполнен в корпусе с размерами 200×482,8×549,5 мм. Сверху и снизу корпус закрыт крышками с вентиляционными отверстиями.

В состав VCH-1008С входят следующие основные устройства и узлы:

- дискриминатор квантовый водородный;
- блок индикации и управления;
- интерфейс квантового водородного дискриминатора;
- процессор центральный;
- формирователь опорных сигналов;
- процессор АПЧ;
- приемник;
- блок питания.

В левой половине корпуса размещена физическая часть дискриминатора квантового водородного с генератором высокой частоты. В правой половине корпуса на передней панели расположен блок индикации и управления, за ним источник гидридный, интерфейс квантового водородного дискриминатора, блок высоковольтный, датчик давления, стабилизатор пучка, блок питания 48 В. Далее располагается кросс-плата, к которой подсоединяются вставные блоки: блок питания, процессор центральный, процессор АПЧ, блок возбуждения, 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.

ПЭИ VCH-1008С представляет собой генератор с квантовой стабилизацией частоты на основе водородного дискриминатора. Принцип действия поясняется структурной схемой, изображенной на рис.1.2.

В основе принципа действия VCH-1008С лежит автоподстройка частоты кварцевого генератора к частоте линии излучения атомов водорода дискриминатора. При этом влияние медленных флуктуаций частоты резонатора дискриминатора на линию излучения устраняется путем подстройки частоты резонатора к частоте сигнала кварцевого генератора. Так как в дискриминаторе уровень мощности, излучаемой атомами водорода, меньше суммарной мощности потерь, для индикации спектральной линии и для подстройки частоты в резонатор дискриминатора вводится частотно-модулированный сигнал возбуждения, который формируется в блоке возбуждения, управляемом процессором АПЧ. Частотно-модулированный сигнал возбуждения формируется путем частотной модуляции сигнала 20,405 МГц частотой 12,5 кГц, последующим смешиванием этого сигнала с 14 гармоникой сигнала 100 МГц. Сигнал возбуждения 1420,405 МГц выделяется непосредственно в резонаторе дискриминатора.

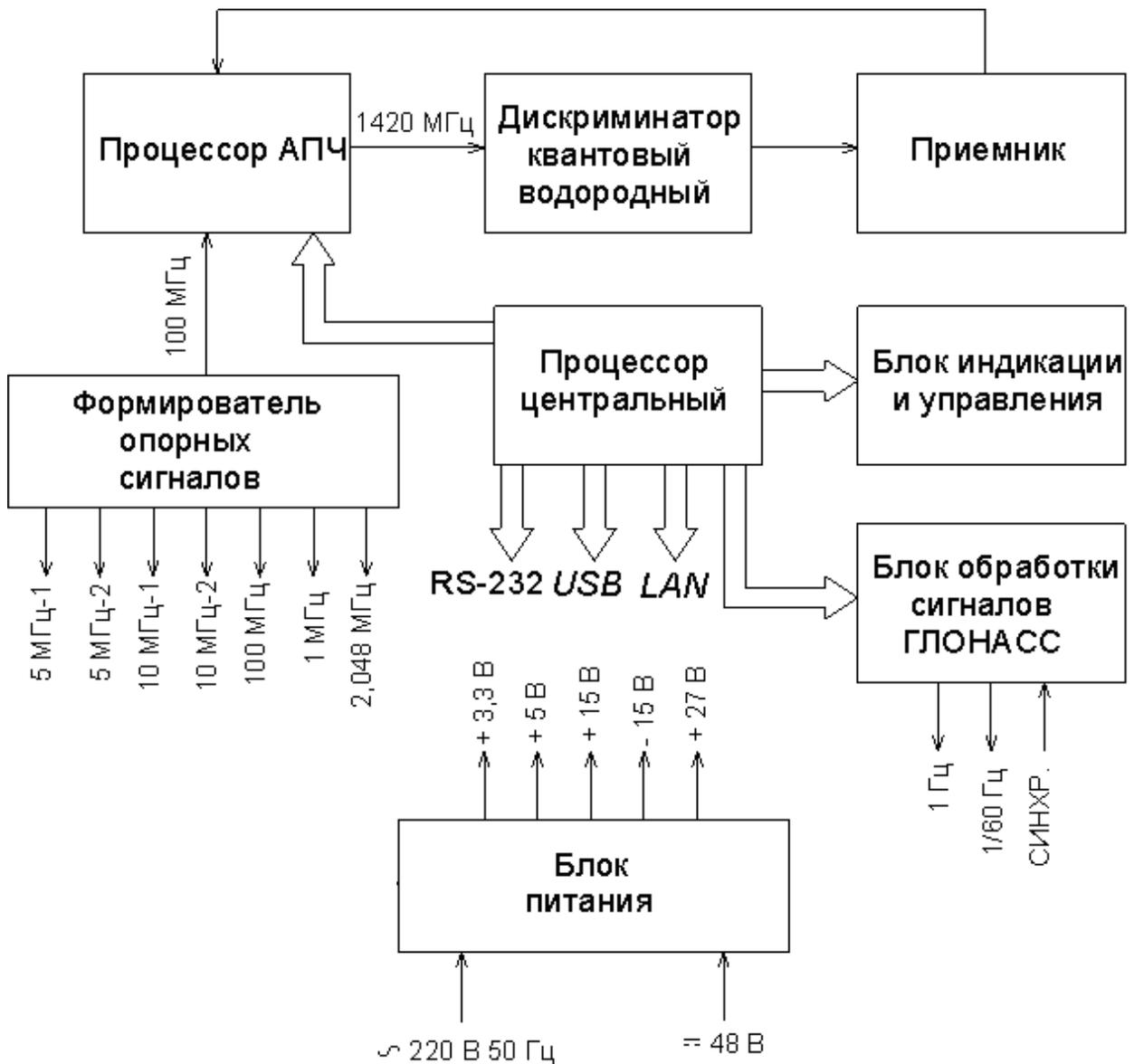


Рис. 1.2

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 источнике опорных сигналов, и СВЧ - резонатора дискриминатора и осуществляет автоматическое слежение (автоподстройку) их частот по частоте спектральной линии атомов водорода.

## **1.5 Маркировка и пломбирование**

1.5.1 Наименование и условное обозначение VCH-1008С, товарный знак предприятия-изготовителя нанесены в верхней части передней панели.

1.5.2 Заводской номер VCH-1008С и год изготовления нанесены на задней панели.

1.5.3 На транспортной таре нанесено условное обозначение прибора.

## **1.6 Упаковка**

1.6.1 VCH-1008С упаковывается в укладочном ящике ЯКУР.323361.017, который должен использоваться при всех перемещениях прибора с использованием транспортных средств. Перед упаковкой VCH-1008С помещается в чехол из полиэтиленовой пленки с осушителем – силикагелем по ГОСТ 3956. Комплектующие изделия также упаковываются в полиэтиленовые чехлы. Техническая и товаросопроводительная документация должна быть вложена в чехлы из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354.

## **2 Подготовка прибора к работе**

### **2.1 Требования к монтажу**

2.1.1 Место для монтажа ПЭИ VCH-1008С должно быть выбрано в стандартной стойке электросвязи с учетом габаритов прибора 200×482,8×549,5 мм.

2.1.2 VCH-1008С имеет угловые монтажные фланцы для стойки 19", однако учитывая значительную массу прибора (30 кг), необходимо устанавливать его на салазки или полозья.

2.1.3 Запрещается монтаж VCH-1008С вблизи электродвигателей, генераторов, трансформаторов и другого оборудования, которое может создавать сильные магнитные поля. В таких условиях соответствие VCH-1008С требованиям ТУ не гарантируется.

2.1.4 Должна быть обеспечена свободная конвекция воздуха через вентиляционные отверстия корпуса аппаратного блока. Расстояние между прибором и смежными по вертикали секциями другого оборудования (полом или крышкой стойки) должно быть не менее 50 мм.

### **2.2 Эксплуатационные ограничения**

2.2.1 Электропитание VCH-1008С осуществляется от источника постоянного тока с заземленным положительным плюсом с номинальным напряжением 48 В, с допустимыми пределами изменения номинального напряжения 38,4 – 57,6 В.

### 2.2.2 Условия эксплуатации:

- диапазон рабочих температур – от плюс 5 °С до плюс 40 °С;
- относительная влажность - не более 90% при температуре плюс 30 С.
- отсутствие воздействия на стандарт магнитных полей, превышающих 80 А/м,
- нежелательны механические вибрации рабочего места.

### 2.2.3 Условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха от минус 50°С до плюс 50°С,
- относительная влажность воздуха до 95 % при плюс 25°С;
- отсутствие механических ударов многократного действия с пиковым ударным ускорением 150 м/с<sup>2</sup> (15 g) и выше;

## 2.3 Меры безопасности

2.3.1 Перед началом работы необходимо обеспечить надежное заземление прибора, для чего зажим защитного заземления присоединить к шине заземления. Если заземление прибора осуществляется через заземляющую жилу сетевого шнура и вилку с заземляющим контактом, то необходимо включить вилку в розетку раньше других соединений.

2.3.2 Крепления заземляющей клеммы и проводников должны быть надежно зафиксированы.

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

## 2.4 Правила осмотра VCH-1008C

### **ПРИ ВНЕШНЕМ ОСМОТРЕ НЕОБХОДИМО ПРОВЕРИТЬ:**

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

**ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ ОТВЕРСТИЯ НА КОРПУСЕ НЕ ДОЛЖНЫ ЗАКРЫВАТЬСЯ ПОСТОРОННИМИ ПРЕДМЕТАМИ.**

## 3 Порядок работы

### 3.1 Расположение органов управления и подключения прибора

Описание органов управления, подключения и контроля VCH-1008C и их назначение приведены в таблице 2.1. Расположение этих органов показано на рисунке 3.1.

Таблица 3.1

Позиции по рис.2.1	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		Сенсорный дисплей для отображения текущей информации о состоянии, рабочих режимах и параметрах прибора
5	⊕→ 2,048 MHz	Разъем – выход сигнала 2,048 МГц
6	⊕→ 100 MHz	Разъем – выход сигнала 100 МГц
7	⊕→ 1 MHz	Разъем – выход сигнала 1 МГц
8	⊕→ 10 MHz	Разъем – выход сигнала 10 МГц
9	⊕→ LF	Разъем – выход сигнала НЧ
10	⊕→ 5 MHz	Разъемы – выход сигнала 5 МГц
11		Разъем – для регулировки процессора АПЧ.
12	LAN	Разъем – подключение к интерфейсу ЛВС
13	USB	Разъем – подключение к интерфейсу USB
14	⊕→ 1 PPM	Разъем – выход сигнала 1/60 Гц
15	⊖→ SYNCH	Разъем – вход сигнала 1 Гц для синхронизации шкалы времени
16	⊕→ 1 PPS	Разъем – выход сигнала 1 Гц
17	PC	Разъем – для регулировки БОС ГЛОНАСС
18	38-58 V --- 2,6 A	Разъем – подключение внешней батареи 48В
19		Индикаторы наличия внутренних напряжений
20	F 3,15 A 250 V	Вставка плавкая в цепи питания 48В
21	⊥	Клемма подключения защитного заземления
22	F 3,15 A L 250 V	Вставки плавкие в цепи питания 220 В
23	~100-240 V 50/60 Hz 100 VA	Разъем – подключение сети 220 В
24	ERROR	Разъем – выдача сигнала о неисправности лог"1"- норма
25	RS-232	Разъем – подключение к интерфейсу RS-232
26	⊕→ IF	Разъем – выход сигнала ПЧ

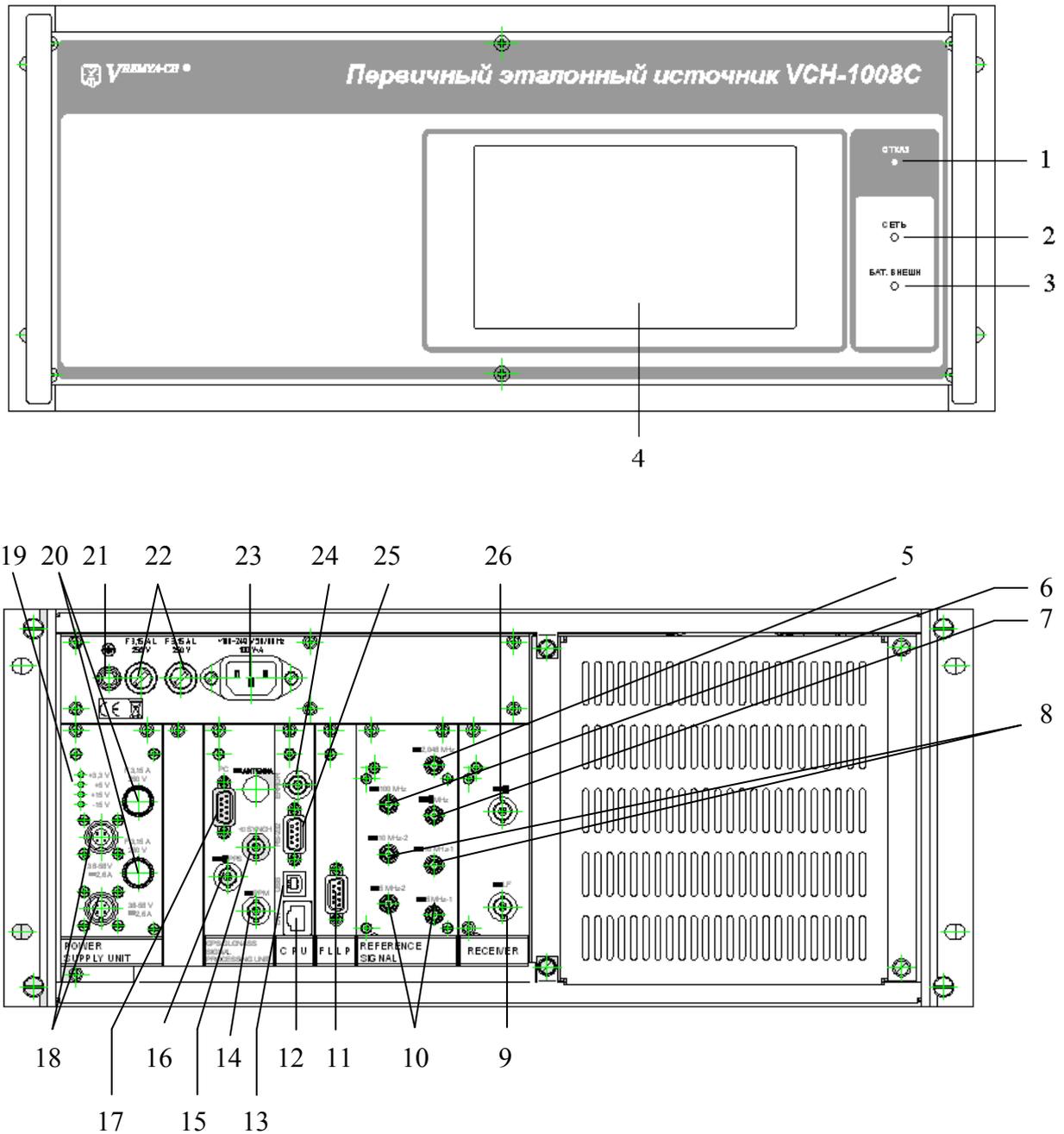


Рис. 3.1

### 3.2 Указания по включению

3.2.1 Перед началом работы внимательно изучите руководство по эксплуатации, а также ознакомьтесь с расположением и назначением органов управления и контроля на передней и задней панелях VCH-1008С (п. 4.1).

3.2.2 Проверьте надежность защитного заземления прибора.

3.2.3 Если хранение и транспортирование прибора производились в условиях, отличающихся от рабочих, то перед включением необходимо выдержать его в рабочих условиях не менее 8 часов.

### 3.3 Приведение в рабочее состояние и порядок управления VCH-1008C

3.3.1 Приведения в рабочее состояние и управление ПЭИ VCH-1008C осуществляется в соответствии с требованиями Инструкции пользователя ЯКУР.411141.035ИП.

## 4 Техническое обслуживание

4.1 При проведении работ по уходу за ПЭИ VCH-1008C необходимо соблюдать меры безопасности, приведенные в разделе 1 настоящего Руководства.

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

4.3 Основным видом контроля технического состояния ПЭИ VCH-1008C является контрольный осмотр (КО) прибора в процессе эксплуатации.

4.4 Контрольный осмотр проводится лицом, эксплуатирующим ПЭИ VCH-1008C, ежедневно.

Контрольный осмотр прибора включает:

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

4.5 Техническое обслуживание включает следующие виды:

- техническое обслуживание №1 (ТО-1);
- техническое обслуживание №2 (ТО-2);

4.6 Техническое обслуживание №1 проводится только при постановке ПЭИ VCH-1008C на кратковременное хранение (не более одного месяца).

ТО-1 включает:

- восстановление, при необходимости, лакокрасочных покрытий;
- проверку состояния и комплектности прибора;
- проверку правильности ведения эксплуатационной документации;
- устранение выявленных недостатков.

4.7 Техническое обслуживание №2 проводится при постановке на длительное хранение (более одного года) и включает:

- операции ТО-1;
- консервацию прибора (выполняется при постановке прибора на длительное хранение).

Техническое обслуживание №2 проводится персоналом, эксплуатирующим прибор.

4.8 - Периодически (один раз в месяц) приборы должны извлекаться из упаковки и включаться в сеть для запуска магниторазрядных насосов дискриминатора в соответствии с настоящим руководством и инструкцией пользователя ЯКУР.411141.035ИП (п 2.4.1). Через 1 час после включения прибора ток высоковольтного источника ( $I_{нас}$ ) не должен превышать 100 мкА. Если ток не становится меньше 100 мкА, то прибор направляется в ремонт.

## 5 Ремонт

5.1 При несоответствии ПЭИ VCH-1008С техническим данным или по другим причинам, вызывающим невозможность его дальнейшей эксплуатации, прибор подлежит ремонту.

5.2 Ремонт ПЭИ VCH-1008С и его составных частей требует сложного специального оборудования и поэтому может производиться только силами предприятия-изготовителя.

## 6 Транспортирование и хранение

6.1 Перед транспортированием VCH-1008С должен быть упакован в укладочный ящик.

6.2 Прибор транспортируют в закрытых транспортных средствах любого вида.

6.3 Условия транспортирования и хранения ПЭИ VCH-1008С должны соответствовать требованиям, предъявляемым к аппаратуре по группе 3 ГОСТ 22261-94 и группе 1.1 ГОСТ РВ 20.39.304-98.

Предельные условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха от минус 50°С до плюс 50°С;
- относительная влажность воздуха до 95 % при 25°С;
- механические удары многократного действия с пиковым ударным ускорением 150 м/с<sup>2</sup> (15 g) с длительность импульса воздействия 5 – 10 мс;

6.4 Трюмы судов, кузова автомобилей, используемые для перевозки прибора, не должны иметь следов цемента, угля, химикатов и др.

6.5 При транспортировании авиационным транспортом прибор должен быть размещен в отапливаемом герметизированном отсеке.

6.6 Длительное хранение ПЭИ VCH-1008С должно осуществляться в отапливаемом помещении при температуре окружающего воздуха от +5 до +50°С, относительной влажности окружающего воздуха до 80 % при температуре 25°С.

6.7 Кратковременное хранение ПЭИ в не отапливаемом помещении допускается при температуре окружающего воздуха от –50 до +50°С; относительной влажности окружающего воздуха до 90 % при температуре +30°С.

- 6.8 После пребывания в предельных условиях время выдержки прибора в нормальных (рабочих) условиях должно быть не менее 8 ч.
- 6.9 В помещении для хранения аппаратуры не должно быть пыли, паров кислот и щелочей и других вредных примесей, вызывающих коррозию.
- 6.10 Периодически (один раз в месяц) ПЭИ VCH-1008С должен извлекаться из упаковки и включаться в сеть для запуска магниторазрядных насосов дискриминатора в соответствии с настоящим руководством и инструкцией пользователя ЯКУР.411141.035ИП (п 2.4.1). Через 1 час после включения ПЭИ VCH-1008С ток высоковольтного источника ( $I_{нас=}$ ) не должен превышать 100 мкА. Если ток не становится меньше 100 мкА, то прибор направляется в ремонт.

