

**РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ВИБРО-ПРИБОР»**

ОКП 42 7763 6297

**Утвержден
ЖЯИУ.468159.001 РЭ-ЛУ**

**БЛОК ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЧАСТОТ
СИГНАЛОВ ДАТЧИКОВ ОБОРОТОВ
БПО**

**Руководство по эксплуатации
ЖЯИУ.468159.001 РЭ**

Инва.№ подл.	Подпи дата
Взам.инв.№	Инва.№ дубл.
Подпи дата	Подпи дата

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1 Описание и работа изделия

1.1 Назначение изделия	5
1.2 Технические характеристики	6
1.3 Состав	7
1.4 Устройство и работа	8
1.5 Маркировка и пломбирование	12

2 Использование по назначению

2.1 Подготовка изделия к использованию	15
2.2 Использование изделия	15

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания	17
3.2 Меры безопасности	17
3.3 Порядок технического обслуживания	17

4 Текущий ремонт 31**5 Правила хранения** 31**6 Транспортирование** 31

Приложение А Схема электрических соединений блока преобразования частот сигналов датчиков оборотов БПО	33
--	----

Приложение Б Руководство оператора	35
--	----

Данное руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения и правильной эксплуатации блока преобразования частот сигналов датчиков оборотов - БПО (далее - БПО).

РЭ содержит техническое описание и руководство оператора (Приложение Б к настоящему РЭ).

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

1.1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

БПО предназначен для преобразования частот сигналов от датчиков оборотов путем деления и умножения этих частот на заданные коэффициенты, измерения и выдачи сигналов преобразованных частот на магнитные регистраторы (МР) и светолучевые осциллографы (СЛО), работающие в составе газоперекачивающих агрегатов газокompрессорных станций.

Схема электрических соединений БПО приведена в приложении А к настоящему РЭ.

БПО имеет три канала преобразования и предусматривает работу от трех датчиков оборотов (далее - ДО), установленных на агрегате и выдающих электрические сигналы с частотой, пропорциональной частоте вращения ротора.

БПО имеет встроенную систему контроля (далее – ВСК) для проверки его работоспособности.

Включение ВСК осуществляется вводом команды на проведение встроенного контроля с клавиатуры на передней панели БПО.

Порядок работы с клавиатурой и дисплеем по установке режимов работы каналов БПО изложен в руководстве оператора (приложение Б к настоящему РЭ).

Питание БПО осуществляется либо от сети переменного тока, либо от сети постоянного тока.

1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики БПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение
1 Количество каналов преобразования	3
2 Диапазон частот преобразования, Гц	10 – 20000
3 Диапазон частот от датчиков оборотов, Гц	10 – 20000
4 Уровень сигналов от датчиков оборотов, В _{эфф.}	0,2 – 10,0
5 Диапазон коэффициента приведения (деления) частоты датчика оборотов, Кдо	1 – 999,9
6 Диапазон коэффициентов преобразования (умножения) Кпч в диапазоне частот датчиков оборотов :Fдо: 10 – 200 Гц 201 – 20000 Гц	1 – Кmax Кmax = 99,99 Кmax = 20000/Fдо
7 Основная погрешность преобразования и измерения частот, % : 10 – 99 Гц 100 – 199 Гц 200 – 20000 Гц	± 0,2 ± 0,3 ± 0,4
8 Амплитуда выходного сигнала (меандр) по выходам на МР на сопротивление нагрузки не менее 50 кОм, В	1,0 – 1,3
9 Амплитуда выходного сигнала (остроконечные импульсы) по выходу на СЛЮ на сопротивление нагрузки не менее 2,0 Ом, В	0,2 – 0,24
10 Время готовности, мин , не более	5
11 Масса, кг, не более	4,0
12 Габаритные размеры (L x B x H), мм	350 x 269 x 132,5
13 Напряжение питания, В: – от сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц или – от сети постоянного тока	220 ± 22 27 ± 3
14 Потребляемая мощность: – по сети переменного тока, ВА, не более – по сети постоянного тока, Вт, не более	45 30

БПО работает в условиях воздействия :

повышенной рабочей температуры среды до 45 °С;
 пониженной рабочей температуры среды 5 °С;
 относительной влажности среды до 98% при температуре 25 °С.

При проверке БПО встроенным контролем на дисплее отображается контрольное число (80 ± 10) .

1.3 СОСТАВ

Комплект поставки БПО ЖЯИУ.468159.001 приведен в таблице 2.

Таблица 2

Наименование, шифр	Обозначение	Количество
Блок преобразования частот сигналов датчиков оборотов - БПО	ЖЯИУ.468159.001	1
<u>Эксплуатационная документация:</u>		
Паспорт	ЖЯИУ.468159.001 ПС	1
Руководство по эксплуатации	ЖЯИУ. 468159.001 РЭ	1
<u>Принадлежности :</u>		
Розетка 2РМ18КПН7Г1В1	-	1
Вилка DV-9М с корпусом DPT-9С	-	4
Розетка 2РМ14КПН4Г1В1	-	1
Шнур сетевой SCZ	-	1
Вставка плавкая 0,5 А (5,2x20)	-	6

1.4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

1.4.1 Конструкция БПО предусматривает возможность его установки как в приборной стойке, так и на монтажной стенке.

Подключение БПО к взаимодействующим изделиям производится в соответствии с согласованной схемой электрических соединений БПО, приведенной в приложении А к настоящему РЭ.

1.4.2 БПО осуществляет преобразование электрических сигналов, поступающих от каждого из трех датчиков оборотов, подключенных к его входам, с частотой, пропорциональной частоте вращения ротора, в электрические сигналы заданной частоты, формы и амплитуды.

Зависимость между частотой сигнала от датчика оборотов ($F_{до}$) и выходного ($F_{вых}$) сигнала БПО выражается формулой

$$F_{вых} = F_{до} \cdot \frac{K_{пч}}{K_{до}}, \text{ Гц}, \quad (1)$$

где $K_{пч}$ – коэффициент преобразования частоты БПО;

$K_{до}$ – коэффициент приведения частоты от датчика оборотов к частоте вращения вала.

БПО с помощью клавиатуры, расположенной на его передней панели, обеспечивает ввод команд для установки следующих режимов работы каналов преобразования:

- установки коэффициента умножения частоты входного сигнала от ДО:
 - в диапазоне от 1 до 9,999 с шагом 0,001;
 - в диапазоне от 10 до 99,99 с шагом 0,01;
- установки коэффициента деления частоты входного сигнала от ДО, в соответствии с коэффициентом передачи подключенного ДО:
 - в диапазоне от 1 до 9,99 с шагом 0,001;
 - в диапазоне от 10 до 99,99 с шагом 0,01;
 - в диапазоне от 100 до 999,9 с шагом 0,1.
- включение режима ВСК.

БПО также обеспечивает:

- требуемую форму выходных сигналов во взаимодействующие регистрирующие системы:
 - меандр - для выдачи на магнитный регистратор (МР);
 - остроконечные импульсы - для выдачи светолучевой осциллограф (СЛО).
- установку амплитуды выходных сигналов для выдачи:
 - на МР - в диапазоне от 1 до 1,3 В;
 - на СЛО - в диапазоне от 0,2 до 0,24 В.

БПО содержит следующие основные функциональные модули и устройства:

- модуль блока преобразования частоты БПЧ-6;
- модуль блока выходного, обозначенный на передней панели БПО – БВ;
- модуль контроллера функциональный МКФ-01;
- клавиатуру;
- дисплей;
- источник стабилизированного питания;
- устройство защиты;
- фильтр ВЧ.

Все перечисленные модули и устройства являются сменными.

БПЧ-6 имеет три канала и обеспечивает:

- прием сигналов от трех ДО;
- преобразование частот входных сигналов от каждого из ДО;
- диапазоны коэффициентов деления и умножения частот;
- формирование выходных сигналов ТТЛ уровня с заданной преобразованной частотой.

БВ имеет три канала и обеспечивает :

- формирование заданной амплитуды и формы выходных сигналов ;
- выдачу выходных сигналов для регистрации на МР и СЛО.

МКФ-01 обеспечивает обмен информацией с остальными модулями и устройствами БПО по интерфейсу I²C.

Дисплей обеспечивает индикацию параметров по каждому из установленных режимов работы в каждом из каналов с частотой 3 отображения в секунду.

Клавиатура обеспечивает :

- ввод команд для установки выбранных режимов работы каналов ;
- ввод команды на проверку встроенным контролем.

Источник стабилизированного питания обеспечивает первичное преобразование сетевого напряжения переменного тока (50±1) Гц (220±22) В в стабилизированное напряжение 24 В постоянного тока.

Устройство защиты обеспечивает защиту цепей питания модулей и устройств, установленных в БПО.

Каждая из защищаемых цепей имеет индикацию исправности зеленого свечения и снабжена последовательно включенными автоматическим предохранителем с током срабатывания ≈ 0,4 А и плавкой вставкой на ток 0,5 А.

При срабатывании автоматического предохранителя для восстановления цепи питания необходимо кратковременно выключить общее питание БПО.

Если после этого индикатор исправности данной цепи не включен, необходимо снять крышку устройства защиты на задней панели БПО и заменить соответствующую плавкую вставку.

Фильтр ВЧ обеспечивает высокочастотную фильтрацию входных сигналов.

Габаритно-установочные размеры БПО представлены на рисунке 1.

Конструкция БПО выполнена по модульному принципу и состоит из корпуса, двух модулей, которые вдвигаются в него по направляющим и крепятся с помощью четырех винтов, и панели с установленными на ней дисплеем и клавиатурой, которая также крепится к корпусу шестью винтами.

Корпус состоит из двух боковых стенок и двух крышек, все они соединены между собой винтами и выполнены из алюминиевого сплава.

Передняя панель БПО образуется за счет лицевых панелей модулей и панели с дисплеем и клавиатурой.

Задняя панель выполнена отдельной деталью.

Со стороны передней панели имеются две ручки для переноса БПО.

Конструкция модулей состоит из печатной платы размером 100x220 мм, крепящейся к лицевой панели с помощью угольников и винтов.

На печатной плате установлен соединитель типа DIN для подключения модуля в общую электрическую схему БПО.

Источник стабилизированного питания установлен на боковой стенке БПО.

Устройство защиты установлено на задней панели БПО.

На лицевых панелях модулей БПО (рисунок 1) расположены :

на модуле БВ:

- световой индикатор СЕТЬ зеленого свечения, свидетельствующий о наличии в нем вторичного напряжения питания 5 В;
- переменные резисторы МР1, МР2, МР3 , предназначенные для регулирования амплитуды сигналов, соответственно, по выходам U_{mp1} , U_{mp2} и U_{mp3} на соединители ВЫХОДЫ МР1–МР3 на задней панели БПО;
- переменные резисторы СЛО1, СЛО2, СЛО3, предназначенные для регулирования амплитуды сигналов, соответственно, по выходам $U_{сл01}$, $U_{сл02}$ и $U_{сл03}$ на соединитель ВЫХОД СЛО1–СЛО3 на задней панели БПО.

на модуле БПЧ-6 :

- световой индикатор СЕТЬ зеленого свечения, свидетельствующий о наличии в нем как первичного, так и вторичного напряжения питания ;
- световой индикатор РАБОТА зеленого свечения, свидетельствующий об исправной связи между модулями БПЧ-6 и МКФ;
- световые индикаторы СИНХР ДО1, ДО2, ДО3 зеленого свечения, свидетельствующие о наличии сигналов датчиков оборотов на входах модуля БПЧ-6.

На передней панели БПО также расположены:

- дисплей, на котором отображается информация о преобразованных и установленных параметрах по каждому из режимов работы в каждом из каналов;
- клавиатура для программирования выбранных режимов работы по каждому из каналов.

На задней панели БПО (рисунок 1) расположены :

- световые индикаторы СЕТЬ 24В: МКФ, БПЧ-6, БВ, свидетельствующие о наличии напряжения 24В постоянного тока в цепях питания одноименных модулей;
- опломбированная планка ПР.0,5А, закрывающая комплект сменных плавких вставок устройства защиты (МКФ, БПЧ-6, БВ) — вышедшая из строя плавкая вставка приводит к выключению одноименного светового индикатора;
- соединители ВЫХОДЫ МР1-МР3, обеспечивающие подключение БПО к трем магнитным регистраторам;
- соединитель ВЫХОД СЛО1-СЛО3, обеспечивающий подключение БПО к светолучевым осциллографам ;
- соединитель ВХОД ДО1-ДО3, обеспечивающий подключение БПО к датчикам оборотов ;
- соединитель СЕТЬ 27В, обеспечивающий подключение БПО к сети постоянного тока 27 В ;
- плавкая вставка ПР.2А, обеспечивающая защиту источника питания по сети постоянного тока 27 В;
- выключатель ВКЛ, обеспечивающий включение сети постоянного тока 27 В;
- соединитель СЕТЬ 220В, обеспечивающий подключение БПО к сети переменного тока 50 Гц 220 В;
- плавкая вставка ПР.2А, обеспечивающая защиту источника питания по сети переменного тока 50 Гц 220 В;
- выключатель ВКЛ, обеспечивающий включение сети переменного тока 50 Гц 220 В;
- зажим заземления « ⊥ », обеспечивающий заземление БПО по месту его установки.

На корпусе БПО имеется заводской знак.

1.5 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

На корпусе БПО имеется заводской знак, на котором нанесены :

- шифр «БПО»;
- заводской номер;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- год изготовления.

На планке ПР.0,5А – на задней панели БПО, установлена пломба.

На боковой стенке БПО нанесено клеймо ОТК маркировочной краской.

БПО пломбируется в соответствии со сборочным чертежом.

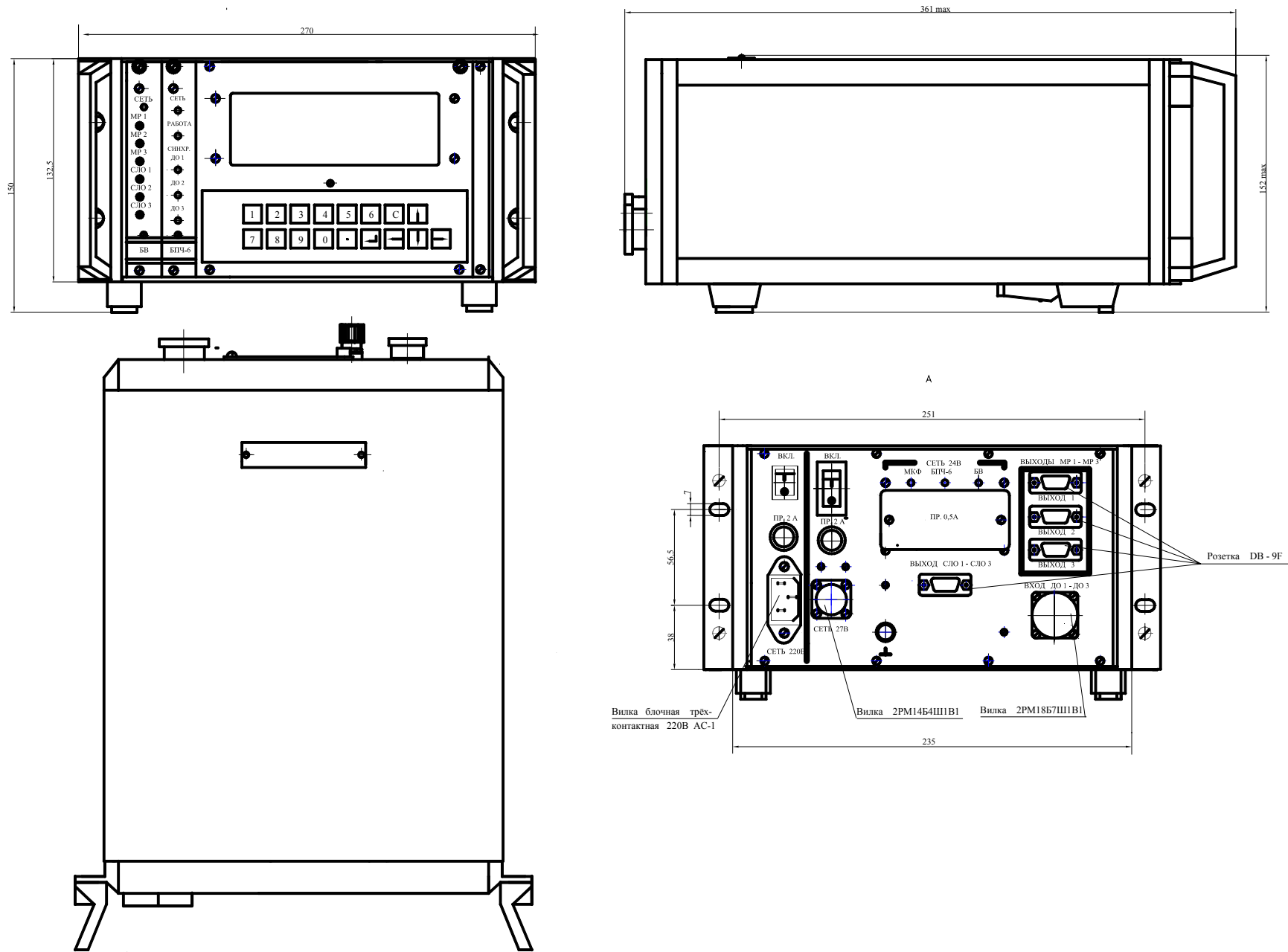


Рисунок 1 – Габаритно-установочные размеры БЮ

Обратная

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

ВНИМАНИЕ. ПИТАНИЕ БПО ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ЛИБО ОТ СЕТИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ К СОЕДИНИТЕЛЮ СЕТЬ 220В, ЛИБО — ОТ СЕТИ ПОСТОЯННОГО ТОКА ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ К СОЕДИНИТЕЛЮ СЕТЬ 27В НА ЗАДНЕЙ ПАНЕЛИ БПО.

2.1.1 Меры безопасности

Производите установку БПО на объекте при отключенном напряжении питания.

2.1.2 Внешний осмотр

Проведите внешний осмотр БПО, в соответствии с п.3.3.1 раздела "Техническое обслуживание" настоящего РЭ, проверьте соответствие заводского номера БПО – номеру, указанному в паспорте ЖЯИУ.468159.001 ПС.

2.1.3 Порядок установки

Произведите монтаж БПО в соответствии с п.3.3.4 раздела "Техническое обслуживание" настоящего РЭ.

Произведите подключение БПО в соответствии с согласованной схемой электрических соединений БПО, приведенной в приложении А к настоящему РЭ.

После установки сделайте соответствующую отметку в разделе 7 паспорта ЖЯИУ.468159.001 ПС.

2.2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

2.2.1 Меры безопасности

При работе с БПО необходимо соблюдать общие правила работы с электроприборами напряжением до 250 В.

К работе допускаются лица, получившие допуск для работы с напряжением и ознакомившиеся с настоящим РЭ.

Замена БПО должна производиться при отключенном напряжении питания.

2.2.2 Порядок работы

Порядок работы с БПО и взаимодействующими с ним изделиями осуществляется в соответствии с настоящим РЭ и действующей на объекте документацией.

2.2.3 Возможные неисправности и способы их устранения

Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 3 .

Таблица 3

Наименование неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
<p>1 При включении сетевого питания не включен один из световых индикаторов СЕТЬ 24В (МКФ, БПЧ-6, УВ) на задней панели БПО при исправной сети питания</p>	<p>1) Отсутствие сетевого напряжения 220В (либо 27В) в цепях питания БПО</p> <p>2) Неисправна сетевая плавкая вставка ПР.2А</p> <p>3) Неисправна одна из плавких вставок, соответствующая одноименному световому индикатору</p> <p>4) Неисправен сетевой шнур SCZ</p> <p>5) Неисправен БПО</p>	<p>Проверка и восстановление сочленения на соответствующем соединителе СЕТЬ на задней панели БПО</p> <p>Проверка и замена сетевой плавкой вставки</p> <p>Проверка и замена неисправной плавкой вставки</p> <p>Замена неисправного шнура</p> <p>Замена неисправного БПО</p>
<p>2 При включении сетевого питания не включены дисплей или световые индикаторы СЕТЬ на модулях БВ или БПЧ-6 при исправной сети питания и включенных световых индикаторах СЕТЬ 27В (МКФ, БПЧ-6, УВ) на задней панели БПО</p>	<p>Неисправен БПО</p>	<p>Замена неисправного БПО</p>
<p>3 При введении команды на проверку встроенным контролем показания дисплея не соответствуют контрольному числу (80 ± 10)</p>	<p>Неисправен БПО</p>	<p>Замена неисправного БПО</p>
<p>4 Отсутствие выходных сигналов БПО на магнитных регистраторах и светолучевых осциллографах по какому-либо из каналов при отсутствии неисправностей БПО по п.п. 1 – 3 настоящей таблицы</p>	<p>1) Отсутствие сигнала от соответствующего датчика оборотов на входе БПО</p> <p>2) Неисправность БПО</p>	<p>Проверка и восстановление сочленения на соединителе ВХОД ДО1-ДО3 на задней панели БПО</p> <p>Замена неисправного БПО</p>

Замена БПО должна производиться в соответствии с п.п. 3.3.3 – 3.3.4 раздела «Техническое обслуживание» настоящего РЭ с соответствующими отметками в разделах 7 и 9 паспорта ЖЯИУ.468159.001 ПС.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Техническое обслуживание (ТО) БПО состоит из профилактического осмотра (ПО) и планово-профилактической проверки (ППП).

Периодичность профилактических осмотров устанавливается в зависимости от производственных условий, но не реже одного раза в месяц.

Планово-профилактическая проверка производится не реже одного раза в год в соответствии с разделом 3.3 настоящего РЭ.

3.2 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

ВНИМАНИЕ НЕ ПРОИЗВОДИТЕ ДЕМОНТАЖ И МОНТАЖ БПО, А ТАКЖЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЛИНИЙ СВЯЗИ С СЕТЬЮ ПИТАНИЯ И ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИМИ ИЗДЕЛИЯМИ ПРИ ВКЛЮЧЕННОМ НАПРЯЖЕНИИ ПИТАНИЯ.

3.3 ПОРЯДОК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

При техническом обслуживании БПО выполняются работы, указанные в таблице 4.

Таблица 4

Пункт РЭ	Наименование работы	Виды ТО		При-меч.
		ПО	ППП	
3.3.1	Проверка внешнего состояния БПО	+	+	
3.3.2	Проверка БПО совместно с взаимодействующими изделиями	+	+	
3.3.3	Демонтаж БПО	-	+	
3.3.4	Монтаж БПО	-	+	
3.3.5	Проверка БПО встроенным контролем на объекте	+	+	
3.3.6	Проверка БПО с помощью стандартных измерительных приборов	-	+	

3.3.1 Проверка внешнего состояния БПО

Проверьте внешним осмотром:

- целостность корпуса;
- состояние покрытий;
- наличие всех крепежных элементов;
- надежность крепления;
- наличие и исправность зажима заземления,

а также проверьте крепление и целостность подключенных к БПО кабелей от датчиков оборотов и кабелей линий связи с сетью питания и взаимодействующими изделиями.

При обнаружении каких-либо дефектов примите меры по их устранению.

Инструмент и материалы :

- отвертка 7810-0942 ЗВ 2 Кд.21.хр ГОСТ 17199-88Е;

3.3.2 Проверка БПО совместно с взаимодействующими изделиями

Проведите проверку работы БПО с взаимодействующими с ним изделиями в соответствии с действующей на объекте документацией.

При проверке БПО совместно с взаимодействующими с ним изделиями должны отсутствовать неисправности, приведенные в п.2.2.3 настоящего РЭ

3.3.3 Демонтаж БПО

Отверните зажим "1" БПО и отсоедините от него перемычку металлизации. Расстыкуйте соединители БПО и сопрягаемых с ним соединительных линий. Отверните четыре винта крепления БПО к объекту, если он был закреплен. Снимите БПО с объекта.

После снятия БПО с объекта произведите отметку в разделе 7 паспорта ЖЯИУ.468159.001 ПС.

Инструмент и материалы :

- отвертка 7810-0942 ЗВ 2 Кд.21.хр ГОСТ 17199-88Е;

3.3.4 Монтаж БПО

Установите блок БПО на объект в соответствии с установочным чертежом . Заверните четыре винта крепления БПО к объекту, если это предусмотрено установочным чертежом.

Соедините зажим "1" БПО перемычкой металлизации с поверхностью объекта следующим образом:

Обезжирьте наконечник перемычки металлизации, зачистите до металлического блеска и обезжирьте поверхность объекта, контактирующую с наконечником.

Производите зачистку не ранее, чем за три часа до сборки. Размер зачищаемой поверхности должен быть на 0,5 - 2,5 мм больше размера контактной поверхности наконечника.

Подсоедините к поверхности объекта перемычку металлизации от зажима "1" БПО.

Покройте эмалью ХВ-16 красного цвета место подсоединения перемычки металлизации. Состыкуйте соединители БПО и сопрягаемых с ним кабелей линий связи .

После установки БПО на объект произведите отметку в разделе 7 паспорта ЖЯИУ.468159.001 ПС.

Инструмент:

- отвертка 7810-0942 3В 2 Кд.21.хр; ГОСТ 17199-88Е;
- бензин Б-91 ГОСТ 11680-76;
- бязь ГОСТ 29298-92.

3.3.5 Проверка БПО встроенным контролем на объекте

Включите питание БПО с помощью выключателя ВКЛ (СЕТЬ 220В или СЕТЬ 27В, в зависимости от подключенной сети питания), расположенного на его задней панели, при этом должны включиться световые индикаторы СЕТЬ на модулях БВ и БПЧ-6, а также световые индикаторы СЕТЬ 24В на задней панели БПО.

Введите команду на проверку встроенным контролем с помощью клавиатуры на передней панели БПО (см. руководство оператора - приложение Б к настоящему РЭ), при этом, если блок исправен, показания его дисплея должны соответствовать контрольному числу (80 ± 10).

3.3.6 Проверка БПО с помощью стандартных измерительных приборов

3.3.6.1 Приборы и оборудование, используемые для проверки :

Генератор сигналов специальной формы Г6-33 ЕХ2.211.033 ТУ	– 1 шт.
Вольтметр универсальный цифровой В7-16/А атд2.710.000 ТУ	– 1 шт.
Вольтметр универсальный цифровой быстродействующий В7-43 Тг2.710.026 ТУ	– 1 шт.
Осциллограф С1-77 И22.044.077 ТУ	– 2 шт.
Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63 ДЛИ2.721.007 ТУ	– 2 шт.
Резистор С2-33Н-0,25-51 Ом $\pm 10\%$ -А-Г-В ОЖО.476.093 ТУ В	– 1 шт.
Резистор С2-33Н-2,0-2 Ом $\pm 10\%$ -А-Г-В ОЖО.476.093 ТУ	– 1 шт.
Источник питания постоянного тока Б5-44 3.233.219 ТУ	– 1 шт.

Все приборы и оборудование должны быть снабжены паспортами (аттестатами), свидетельствующими о прохождении очередной поверки.

Допускается использование приборов и оборудования других типов, обеспечивающих необходимую точность измерения требуемых параметров.

3.3.6.2. Условия проверки

Проверка должна проводиться в лабораторных условиях.

3.3.6.3. Подключение

Произведите демонтаж БПО в соответствии п.3.3.3 настоящего раздела.

При питании от сети переменного тока:

произведите подключение БПО и измерительных приборов в соответствии с рисунком 2 настоящего РЭ, при этом соедините корпусные зажимы измерительных приборов и БПО с зажимом "⊥" у рабочего места.

При питании от сети постоянного тока :

- произведите подключение БПО и измерительных приборов в соответствии с рисунком 2а настоящего РЭ, при этом соедините корпусные зажимы измерительных приборов и БПО с зажимом "⊥" у рабочего места;
- установите кодовые переключатели "V" и "mA" на лицевой панели источника питания G2 в положения "27,0" и "999", соответственно;
- включите источник питания G2.

Включите измерительные приборы (время прогрева не менее 40мин.).

Включите питание БПО с помощью выключателя ВКЛ (СЕТЬ 220В или СЕТЬ 27В в зависимости от подключенной сети питания), расположенного на его задней панели, при этом должны включиться световые индикаторы СЕТЬ на модулях БВ и БПЧ-6 и РАБОТА на модуле БПЧ-6, а также световые индикаторы СЕТЬ 24В на задней панели БПО.

3.3.6.4. Процесс проверки

Проведите проверку каналов преобразования БПО последовательно следующим образом :

Подключите генератор G1 с вольтметром P1 к следующим контактам соединителя ВХОД Д01-Д03 на задней панели БПО:

- «1» и «2» – при проверке канала 1;
- «3» и «4» – при проверке канала 2;
- «5» и «6» – при проверке канала 3.

Подключите частотомер P2 с осциллографом P3 и резистором R1 к следующим контактам соединителей ВЫХОДЫ МР1-МР3 на задней панели БПО:

ВЫХОД 1

- «1» и «2» – при проверке канала 1;
- «3» и «4» – при проверке канала 2;
- «5» и «6» – при проверке канала 3;

ВЫХОД 2

«1» и «2» – при проверке канала 1;
 «3» и «4» – при проверке канала 2;
 «5» и «6» – при проверке канала 3;

ВЫХОД 3

«1» и «2» – при проверке канала 1;
 «3» и «4» – при проверке канала 2;
 «5» и «6» – при проверке канала 3.

Подключите частотомер Р4 с осциллографом Р5 и резистором R2 к следующим контактам соединителя ВЫХОД СЛО1-СЛО3 на задней панели БПО:

«1» и «2» – при проверке канала 1;
 «3» и «4» – при проверке канала 2;
 «5» и «6» – при проверке канала 3.

Установку режимов работы БПО производите с помощью клавиатуры и дисплея на передней панели БПО в соответствии с Руководством оператора (приложение Б к настоящему РЭ).

Проверка встроенным контролем проводится:

- при питании от сети переменного тока напряжением 50Гц 220В;
- при питании от сети постоянного тока напряжением 27В.

Остальные проверки проводятся при питании от сети переменного тока напряжением 50Гц 220В.

I Проверка встроенным контролем

Установите режим проверки БПО встроенным контролем.

При этом снимите показания дисплея БПО.

Показания должны соответствовать контрольному числу (80 ± 10).

II Проверка в режиме деления частоты

Установите следующие режимы работы каналов:

коэффициент преобразования частоты $K_{пч} = 1$;

коэффициент передачи датчика оборотов $K_{до}$ – последовательно в соответствии с указанным в графе 1 таблицы 5.

Подайте от генератора G1 на вход проверяемого канала напряжение $U_{вх}$ значением 0,2 В по вольтметру P1 и последовательно частотами $F_{вх.1}$, указанными в графе 2 таблицы 5 в соответствии с устанавливаемым $K_{до}$, при этом, на каждой из фиксированных частот:

- снимите показания частотомера P2 - $F_{вых.1}$, Гц;
- снимите показания дисплея БПО - $F_{дисп.1}$, Гц.

Таблица 5

Коэффициент передачи датчика оборотов, Кдо	Частота входного сигнала, Fвх.1, Гц	Значения частоты выходного сигнала, Fвых.1, Гц (период, мс)		
		Номинальные	Допускаемые	
			по дисплею	по частотомеру
1	2	3	4	5
1	1000	1000	1000 ± 1	1000 ± 2
5,358	1000	186,6368	186 ± 1	$186,64 \pm 0,37$
25,24	1000	39,6196 (25,24)	39 ± 1	$39,619 \pm 0,079$ ($25,24 \pm 0,05$)
320,6	10000	31,1915 (32,06)	31 ± 1	$31,19 \pm 0,09$ ($32,06 \pm 0,096$)
999	10000	10,0100	10 ± 1	$10,01 \pm 0,03$ ($99,90 \pm 0,30$)

Показания частотомера P2 (Fвых.1) должны находиться в пределах, указанных в графе 5 таблицы 5.

Показания дисплея БПО (Fдисп.1) должны находиться в пределах, указанных в графе 4 таблицы 5.

III Проверка в режиме умножения частоты (Кпч = Kmin)

Установите следующие режимы работы каналов:
коэффициент преобразования частоты Кпч = 1;
коэффициент передачи датчика оборотов Кдо = 1.

Подайте от генератора G1 на вход проверяемого канала напряжение Uвх значением 0,2 В по вольтметру P1 и последовательно частотами Fвх.2, указанными в графе 1 таблицы 6, при этом, на каждой из фиксированных частот:

- снимите показания частотомера P2 - Fвых.i, Гц;
- снимите показания дисплея БПО - Fдисп.i, Гц.

Таблица 6

Частота входного сигнала, $F_{вх.2}$, Гц	Значения частоты выходного сигнала, $F_{вых.2}$, Гц (период, мс)		
	Номинальные	Допускаемые	
		по дисплею	по частотомеру
1	2	3	4
10	10 (100,00)	10 ± 1	$10,00 \pm 0,001$ ($100,00 \pm 0,01$)
25	25 (40,00)	25 ± 1	$25,0000 \pm 0,0025$ ($40,00 \pm 0,004$)
75	75 (13,33)	75 ± 1	75 ($13,3333 \pm 0,0013$)
100	100	$100,0 \pm 0,1$	$100,0 \pm 0,1$
250	250	$250,0 \pm 0,25$	$250,0 \pm 0,25$
750	750	$750,0 \pm 0,75$	$750,00 \pm 0,75$
1000	1000	1000 ± 2	1000 ± 2
2500	2500	2500 ± 5	2500 ± 5
7500	7500	7500 ± 15	7500 ± 15
10000	10000	10000 ± 30	10000 ± 30
12500	12500	$12500 \pm 37,5$	$12500 \pm 37,5$
17500	17500	$17500 \pm 52,5$	$17500,0 \pm 52,5$
20000	20000	20000 ± 60	20000 ± 60

Примечание – Для контроля напряжения $U_{вх}$ на частоте 10 Гц вместо вольтметра В7-16А используется вольтметр В7-43.

Показания частотомера Р2 ($F_{вых.2}$) должны находиться в пределах, указанных в графе 4 таблицы 6.

Показания дисплея БПО ($F_{дисп.2}$) должны находиться в пределах, указанных в графе 3 таблицы 6.

IV Проверка в режиме умножения частоты ($K_{пч} = K_{max}$)

Установите следующие режимы работы каналов:

коэффициент передачи датчика оборотов $K_{до} = 1$.

коэффициент преобразования частоты $K_{пч}$ – последовательно в соответствии с указанным в графе 1 таблицы 7;

Подайте от генератора G1 на вход проверяемого канала напряжение $U_{вх}$ значением 0,2 В по вольтметру P1 и последовательно частотами $F_{вх.3}$, указанными в графе 2 таблицы 7, при этом, на каждой из фиксированных частот:

– снимите показания частотомера P2 - $F_{вых.3}$, Гц;

– снимите показания дисплея БПО - $F_{дисп.3}$, Гц.

Таблица 7

Коэффициент преобразования частоты, $K_{пч}$	Частота входного сигнала, $F_{вх.3}$, Гц	Значения частоты выходного сигнала, $F_{вых.3}$, Гц (период, мс)		
		Номинальные	Допускаемые	
			по дисплею	по частотомеру
1	2	3	4	5
99,99	10	999,9	1000 ± 2	1000 ± 2
	25	2499,75	2500 ± 5	2500 ± 5
	50	4999,5	5000 ± 10	5000 ± 10
	75	7499,25	7500 ± 15	7500 ± 15
	110	10998,9	10998 ± 33	10998 ± 33
	180	17998,2	17998 ± 54	17998 ± 54
45	400	18000	18000 ± 54	18000 ± 54
25,5	784,31	19999,9	20000 ± 80	20000 ± 80
2	10000	20000	20000 ± 80	20000 ± 80

Примечание – Для контроля напряжения $U_{вх}$ на частоте 10 Гц вместо вольтметра В7-16А используется вольтметр В7-43.

Показания частотомера P2 ($F_{\text{вых.3}}$) должны находиться в пределах, указанных в графе 5 таблицы 7.

Показания дисплея БПО ($F_{\text{дисп.3}}$) должны находиться в пределах, указанных в графе 4 таблицы 7.

V Совместная проверка в режиме умножения и деления частоты

Установите следующие режимы работы каналов:

коэффициент преобразования частоты $K_{\text{пч}} = 65,48$;

коэффициент передачи датчика оборотов $K_{\text{до}} = 65,48$.

Подайте от генератора G1 на вход проверяемого канала напряжение $U_{\text{вх}}$ значением 0,2 В по вольтметру P1 и частотой $F_{\text{вх.4}} = 1000$ Гц, при этом:

– снимите показания частотомера P2 - $F_{\text{вых.4}}$, Гц;

– снимите показания дисплея БПО - $F_{\text{дисп.4}}$, Гц.

а также

– определите по осциллографу амплитуду импульсов по выходам на MP1 – MP3 $U_{\text{мп}}$, В;

– определите по осциллографу амплитуду импульсов по выходам на СЛО1 – СЛО3 $U_{\text{сло}}$, В;

– проконтролируйте по осциллографу форму импульсов по выходам на MP1 – MP3 и на СЛО1 - СЛО3.

Показания частотомера P2 ($F_{\text{вых.4}}$) должны составлять (1000 ± 2) Гц.

Показания дисплея БПО ($F_{\text{дисп.4}}$) должны составлять (1000 ± 2) Гц.

Амплитуда выходных импульсов по выходам на MP1 – MP3 ($U_{\text{мп}}$) должна находиться в пределах от 1 до 1,3 В.

Амплитуда выходных импульсов по выходам на СЛО1 – СЛО3 ($U_{\text{сло}}$) должна находиться в пределах от 0,2 до 0,24 В.

Выходные импульсы по выходам на MP1 – MP3 должны иметь форму меандра;

Выходные импульсы по выходам на СЛО1 - СЛО3 должны иметь остrokонечную форму.

Вставьте отвертку в шлиц оси регулировочного резистора MP1 на передней панели модуля БВ и, плавно вращая ее сначала влево, а затем вправо, убедитесь по осциллографу в изменении амплитуды выходных импульсов ($U_{\text{мп}}$) в указанных выше пределах.

Выполните указанную выше проверку для регулировочных резисторов MP1, MP3 и СЛО1, СЛО2, СЛО3.

3.3.6.5 Результаты проверки

БПО, проверенный по методу настоящего раздела и соответствующий указанным требованиям, пригоден для дальнейшей эксплуатации

При несоответствии проверенных параметров указанным – БПО подлежит отправке в текущий ремонт в соответствии с разделом 4 настоящего РЭ.

Произведите отметку в разделе 7 паспорта ЖЯИУ.468159.001 ПС на БПО.

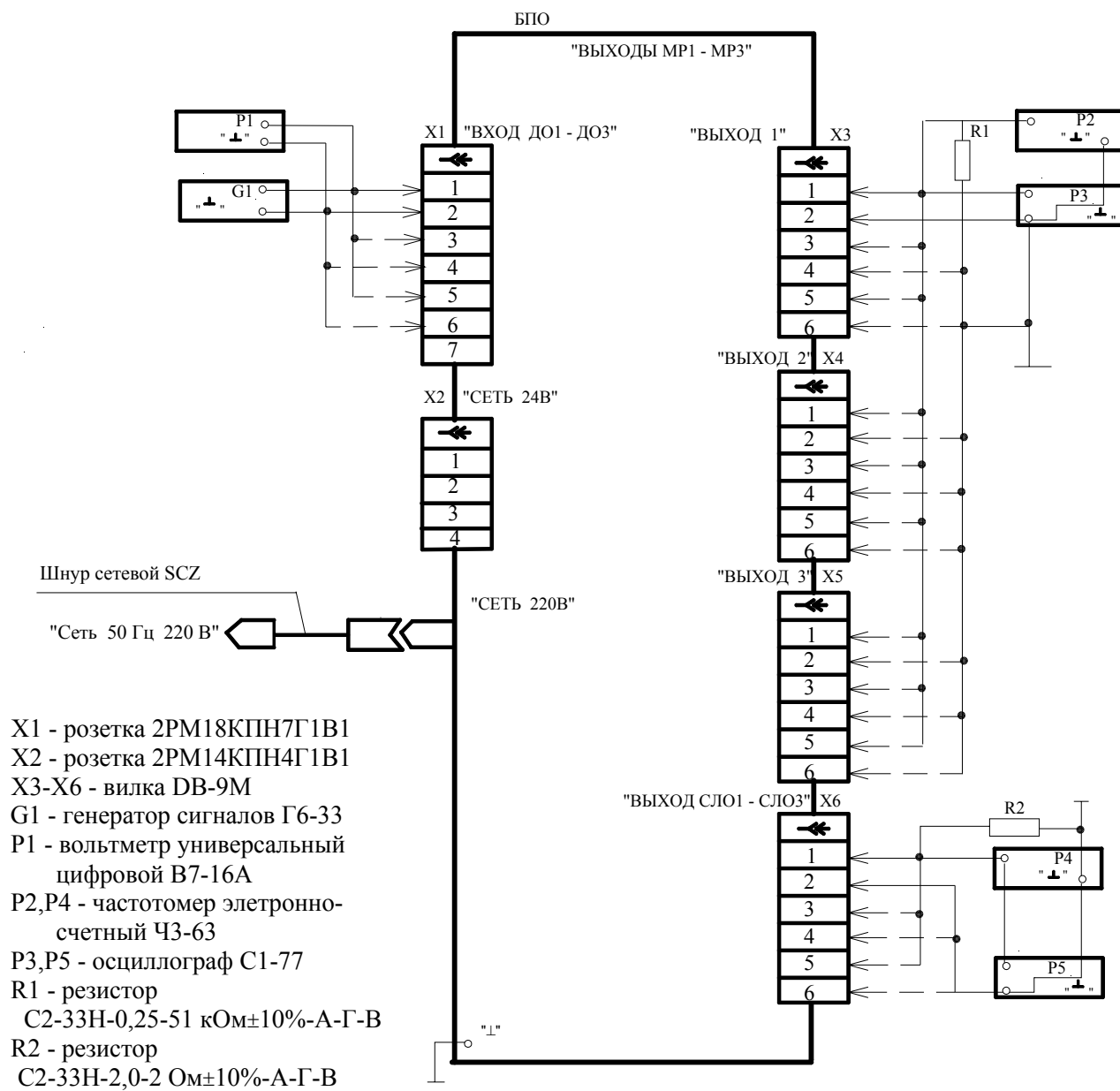


Рисунок 2 - Схема подключения БПО при проведении проверки при питании от сети переменного тока

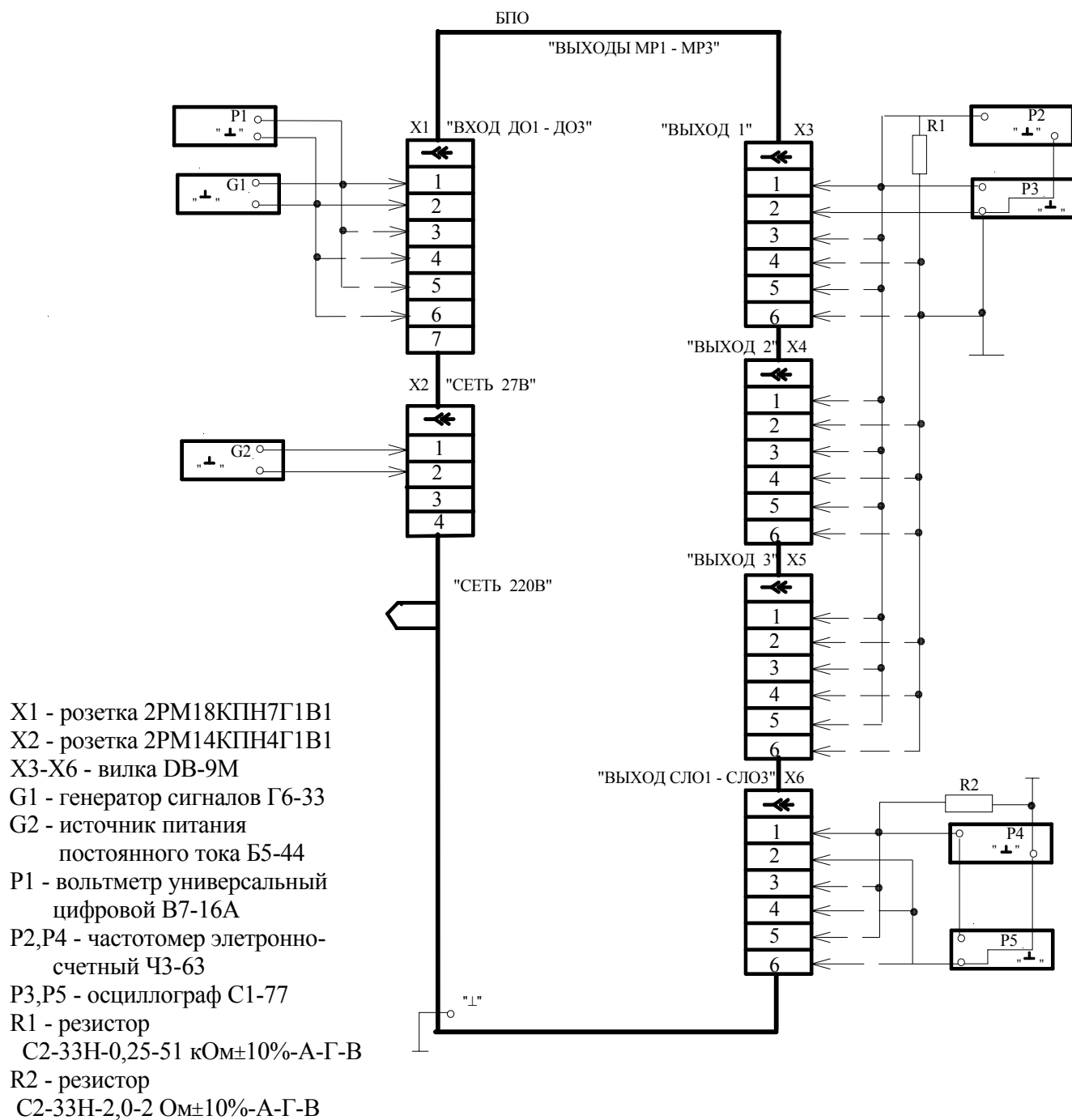


Рисунок 2а – Схема подключения БПО при проведении проверки (питание от сети постоянного тока)

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Текущий ремонт БПО производится на предприятии-изготовителе.

При отправке БПО для текущего ремонта необходимо направить в адрес предприятия-изготовителя технически обоснованный акт о повреждении и приложить данные эксплуатации.

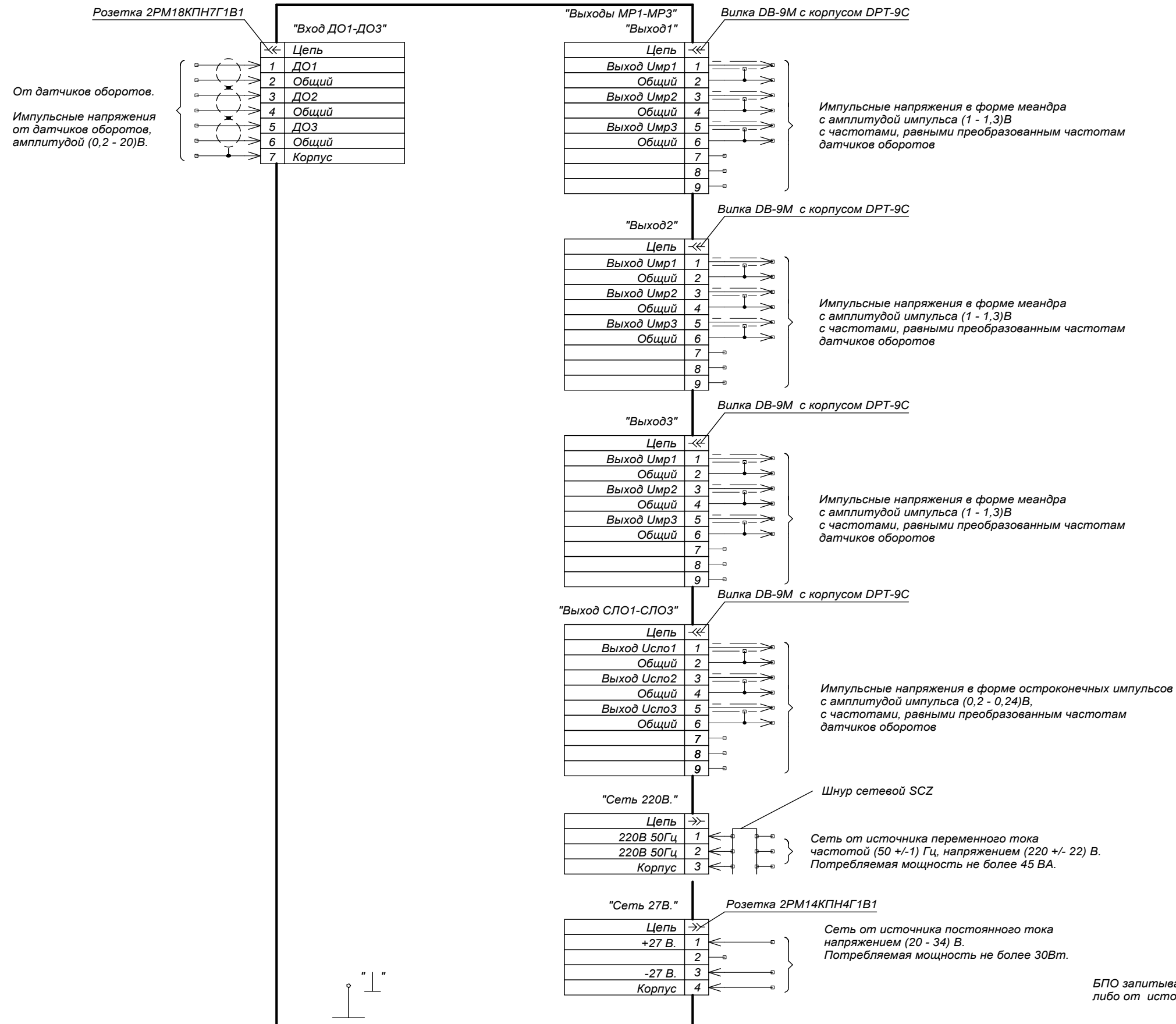
5 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

БПО, упакованный изготовителем, допускается хранить в отапливаемых хранилищах при температуре окружающего воздуха от 5°C до 40°C не более 1 года.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

БПО в транспортной таре разрешается транспортировать в крытых железнодорожных вагонах, контейнерах, закрытых автомашинах и трюмах судов, в отапливаемых и герметизированных отсеках самолетов при температурах, соответствующих условиям хранения, со скоростями, присущими для данного вида транспорта.

БПО



БПО запитывается либо от источника переменного тока, либо от источника постоянного тока.

В комплект поставки входят:

- Соединители, указанные на схеме;
- Шнур сетевой SCZ;
- Вставка плавкая 0,5А (5,2 x 20) - 6 шт.

**БЛОК ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЧАСТОТ
ОТ ДАТЧИКОВ ОБОРОТОВ
БПО**

РУКОВОДСТВО ОПЕРАТОРА

**РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ВИБРО-ПРИБОР»**

Руководство оператора

2003

1. Включение питания БПО



Рисунок 1.1. Общий вид дисплея и клавиатуры блока БПО.

Для отображения информации в блоке БПО используется 4-х строчный жидкокристаллический дисплей с подсветкой зеленого цвета. Для ввода информации используется клавиатура, расположенная непосредственно под дисплеем (Рис 1.1.).

После включения питания БПО входит в основное меню управления блоком.

2. Основное меню «БПО».

После включения притания БПО выводит на дисплей основное меню «БПО» (см. рис. 2.1). Выбирая ту или иную команду, вы сможете управлять различными режимами работы блока.

- 1 – «**Пуск блока**» (Перевод блока в режим преобразования частоты с заданными коэффициентами Кпч, Кдо)
- 2 - «**Контроль**» (Перевод блока в режим встроенного контроля)
- 3 - «**Настройка**» (Переход в меню настроек)
 - Канал 1.** (Параметры канала 1)
 - Канал 2.** (Параметры канала 2)
 - Канал 3.** (Параметры канала 3)
- 4 – «**Выключить**» (Запоминание текущих настроек блока перед его выключением)

Перемещение по пунктам меню осуществляется с помощью клавиш «↑», «↓». При этом, выбранный пункт меню ограничен с двух сторон маркером “⇒” “⇐”. Выбор пункта меню (выполнение выбранной команды) осуществляется с помощью клавиши ввод «↵».

Так, на рисунке 2.1, например, показано состояние меню сразу после включения блока БПО. При этом, выбранным пунктом меню является режим «**Пуск блока**». Нажатие клавиши «↵» приводит к выполнению этой команды, а именно к переходу БПО в режим преобразования частоты.



Рисунок 2.1. Основное меню БПО.

3. Режим преобразования частоты с заданными коэффициентами Кпч, Кдо. «БПО → Пуск блока».

Это основной режим работы БПО. На экране одновременно отображаются значения выходных частот по всем трём каналам.



В режиме преобразования частоты экран делится на три информационных столбца: «Канал», «Частота», «Кдо/Кпч»* (см. рис.3.1) Заголовки этих столбцов располагаются в верхней строке экрана.

- В первом столбце «Кан.» (Канал) отображаются номера каналов преобразования частоты с заданными коэффициентами Кдо и Кпч.

- Во втором столбце «Частота» отображаются текущие значения выходной, преобразованной частоты в конкретном канале.

- В третьем столбце «Кдо/Кпч»* отображаются установленные пользователем коэффициент редукии датчиков оборотов (Кдо) и коэффициент преобразования частот (Кпч). Выбор отображаемого коэффициента осуществляется клавишами «←» и «⇒».

Для выхода в основное меню нажмите клавишу «С».



Рисунок 3.1. Режим измерений БПО.

4. Режим встроенного контроля (ВСК). «БПО → Контроль».



Режим встроенного контроля используется для проведения контроля исправности преобразующих каналов блока.

Данный режим работы запускается из меню «БПО» установкой маркера «⇒ ←» на строку «Контроль» и последующим нажатием клавиши ввод - «↵»

При исправной работе каждого из преобразовательных каналов блока в столбце «Контр.» (контроль) выводится надпись «Норма» для соответствующего канала.

В режиме ВСК экран поделен на три

Рисунок 4.1. Режим встроенного контроля БПО.

* Этот столбец является переменным (т.е. его содержимое зависит от желания пользователя (см. рис. 3.1))

вертикальных столбца (Рис 4.1).

Первая строка имеет общее назначение и является, как и в режиме преобразования частот, заголовками следующих столбцов:

1 – «**Кан.**» – перечень номеров каналов.

2 – «**Частота**» – значение выходной преобразованной частоты для соответствующего канала в герцах (Гц)

3 – «**Контр.**» – результат проведения встроенного контроля.

Напротив каждого канала в столбце «**Частота**» отображается контрольное число, которое, в случае исправности канала, должно «попадать» в заданные пределы (80 ± 10). В этом случае, в следующем столбце «**Контр.**» выводится надпись «**Норма**».

В случае, когда хотя бы по одному каналу встроенный контроль не прошел, т.е. контрольное число не «попало» в заданные пределы, для соответствующего канала в столбце «**Контр.**» ничего не отображается.

5. Изменение настроек каналов преобразования. «БПО → Настройка».

Канал преобразования частоты выполняет преобразование частоты от датчика оборотов следующим образом:

$$f_{\text{вых}} = \frac{K_{\text{пч}}}{K_{\text{до}}} * f_{\text{до}}, \text{ где}$$

$f_{\text{вых}}$ – Частота выходного сигнала после преобразования БПО.

$K_{\text{пч}}$ – Требуемый коэффициент преобразования частоты.

$K_{\text{до}}$ – Коэффициент приведения частоты ДО к частоте вращения вала.

$f_{\text{до}}$ – Частота сигнала от датчика оборотов.

В блоке БПО существует возможность изменить вышеприведённые коэффициенты $K_{\text{пч}}$ и $K_{\text{до}}$ для любого из 3 каналов:

Для того, чтобы изменить настройки канала, необходимо:

1 – В меню «**БПО**» установить маркер

“⇒ ⇐” на строку «**Настройка**» и нажать клавишу - «**↓**».

2 – Аналогичным способом выбрать канал, настройки которого нужно изменить.

(Рис. 5.1)

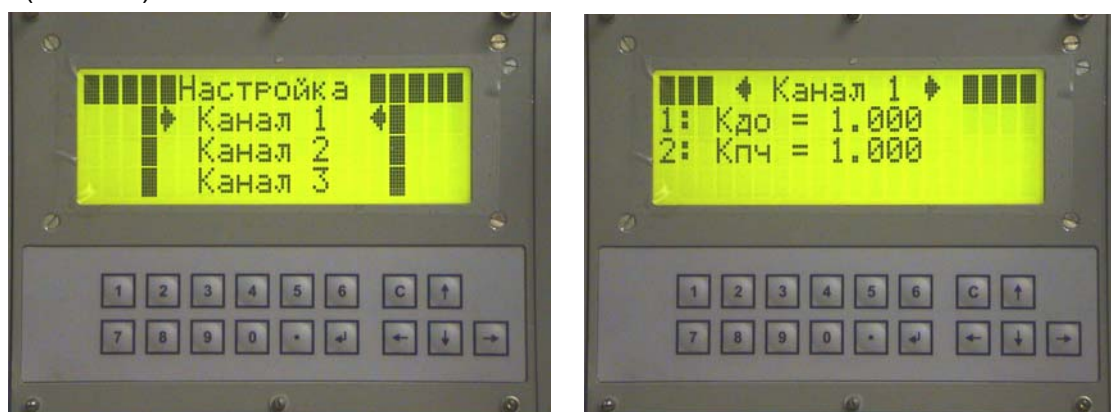


Рисунок 5.1 изменение настроек БПО.

5.1. Подменю – «Настройка → канал X».

После выбора канала, отобразится подменю «Канал X», где X – номер выбранного канала (Рис 5.1)

Подменю состоит из 2 пунктов, которым соответствуют клавиши «1», «2». Для изменения какого – либо пункта, нажмите соответствующую ему клавишу.

«1» – Изменение $K_{до}$ в диапазоне от 1,000 до 999,9.

«2» - Изменение $K_{пч}$ в диапазоне от 1,000 до 99,99



Рис. 5.2 Изменение $K_{до}$.

«1» - При выборе 1 пункта, появится приглашение к вводу $K_{до}$ в виде мигающего курсора, где необходимо ввести значение $K_{до}$ в диапазоне от 1,000 до 999,9 с помощью клавиатуры. Завершение ввода производится клавишей “↵”.

В случае ввода ошибочного значения до нажатия клавиши “↵”, существует возможность стереть набранное значение, последовательно, начиная с конца числа. При нажатии на клавишу “←” стирается последний введенный символ. Также существует возможность выйти из режима ввода $K_{до}$, используя клавишу “C”, при этом $K_{до}$ останется в состоянии, предшествовавшем началу ввода.

В случае, если введенное значение $K_{до}$, выходит за пределы от 1,000..999,9, это значение $K_{до}$ считается неверным, и $K_{до}$ принимает последнее, правильное значение. На рисунке 5.2 показано изменённое значение $K_{до}$.

«2»– Эта клавиша используется для установки требуемого коэффициента преобразования частоты $K_{пч}$, его ввод и изменение осуществляется так же как и при вводе коэффициента $K_{до}$. За исключением диапазона вводимых коэффициентов, который лежит в пределах от 1,000 до 99,99.

Для перехода к настройке коэффициентов для последующего или предыдущего канала минуя выход в меню выбора канала, существует возможность переключать каналы с помощью клавиш “⇒” и “⇐”, что указано в заголовке окна соответствующими стрелками (Рис.5.1, 5.2).

6. Выключение блока и сохранение настроек. «БПО → Выключить»



Рис. 6.1 Выключение БПО.

При выключении питания БПО без выбора этого пункта меню происходит сброс настроек.

Сохранение введённых настроек блока возможно только перед выключением блока, для чего существует пункт в меню «БПО» - «Выключить» (Рис. 6.1).

Для выбора этого пункта необходимо в меню «БПО» установить маркер «⇒ ←» на строку «Выключить» и нажать клавишу «↓».

После этого, если во время работы были изменены настройки каналов, на дисплее появится сообщение (Рис 6.1)

Для записи изменений, необходимо нажать клавишу «↓». В этом случае все изменения, произведенные с момента последнего включения блока, запишутся в энергонезависимую память и будут восстанавливаться при последующих включениях.

В случае отказа записи необходимо нажать клавишу «6», при этом изменения не записываются и при последующих включениях будут восстанавливаться предыдущие настройки.

Для возврата в основное меню «БПО» (Рис. 2.1) необходимо нажать клавишу «C».

Если настройки блока не изменялись, БПО выводит на дисплей разрешение

отключения питания без запроса сохранения настроек.

