

ОКПД2 26.51.66.129  
ТН ВЭД 9030 32 000 9

СКБ ЭП®

ПРИБОРЫ КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ  
ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ



**ПКВ/М6Н**

ПРИБОР КОНТРОЛЯ  
ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ  
ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ



## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

115.00.00.000 РЭ  
ВЕРСИЯ №12

Настоящее руководство по эксплуатации (далее - РЭ) предназначено для ознакомления с принципом работы, устройством, правилами применения и обслуживания прибора контроля высоковольтных выключателей ПКВ/М6Н (далее - прибор) с целью его правильной эксплуатации. Используемые термины и определения приведены в приложении А.

К работе с прибором допускаются лица, имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей, знающие устройство проверяемого электрооборудования и изучившие данное РЭ.

Прибор имеет первый класс защиты от поражения электрическим током.



**Перед подключением прибора главная токовая цепь высоковольтного оборудования должна быть обесточена, отключена от сети высокого напряжения и заземлена с обеих сторон во избежание поражения электрическим током наведенного напряжения (выкатные выключатели КРУ, находящиеся в ремонтном положении, заземлять не требуется).**

**Запрещается эксплуатация прибора без его заземления: заземление прибора производится через вилку питания.**

**Запрещается подключать кабель запуска прибора к соленоиду или электромагниту включения.**

**Во избежание выхода прибора из строя следует:**

- Присоединять и отсоединять все кабели (в том числе датчики) только при выключенном питании прибора;
- Кабели следует присоединять сначала к выключателю, а потом к прибору;

**• Установку бумаги в термопринтер следует производить при выключенном питании прибора.**

**• Не допускается работа термопринтера с неплотно прижатой термопечатающей головкой или при отсутствии под термопечатающей головкой бумажной ленты.**

## Содержание

1. Описание и работа.....	3
1.1. Назначение прибора.....	3
1.2. Технические характеристики .....	3
1.2.1. Органы управления .....	4
1.3. Устройство и работа .....	5
1.4. Маркировка и пломбирование .....	7
1.5. Упаковка.....	7
2. Использование прибора .....	8
2.1. Эксплуатационные ограничения .....	8
2.2. Подготовка прибора к работе .....	8
2.3. Работа с прибором .....	10
2.3.1. Выбор режима измерений.....	10
2.3.2. Проведение измерения .....	11
2.3.3. Вывод полученных результатов.....	11
2.3.4. Работа с прибором при измерении параметров выключателя ....	16
2.3.5. Установка даты и времени.....	18
3. Техническое обслуживание.....	18
4. Транспортирование и хранение.....	20
5. Утилизация .....	20
6. Сведения о предприятии-изготовителе .....	20
Приложение А. Термины и определения .....	21

# 1. Описание и работа

## 1.1. Назначение прибора

Прибор предназначен для определения методами неразрушающей диагностики технического состояния высоковольтных выключателей, выведенных из-под высокого напряжения на время проведения периодического контроля и ремонта.

Прибор применяется на предприятиях электроэнергетики, а также на других предприятиях, имеющих высоковольтное коммутационное оборудование.

## 1.2. Технические характеристики

Технические характеристики представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики

Название характеристики	Значение
Количество независимых каналов контроля контактов выключателя, шт.	3
Диапазон измерения и регистрации интервалов времени, с	От 0,002 до 5,2
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения интервалов времени, с	$\pm 10^{-4} [1+t_x]$ , где $t_x$ - измеряемый интервал времени
Диапазон измерения перемещений с датчиком ДП12, мм	от 1 до 550, от 1 до 700, от 1 до 900
Дискретность измерения перемещений с датчиком ДП12, мм	0,5
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения перемещений с датчиком ДП12, мм	$\pm 1,0$
Диапазон измерения угловых перемещений с датчиком ДП21, град.	от 0,09 до 360
Дискретность измерения угловых перемещений с датчиком ДП21, град.	0,09
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения угловых перемещений с датчиком ДП21, мм	$\pm [0,2+0,001\alpha]$ , где $\alpha$ – измеряемое перемещение
Диапазон измерения скорости, м/с	от 0,002 до 20
Предел допускаемой относительной погрешности измерения скорости, %	$\pm 4$
Напряжение питания, В:	
переменного тока с частотой 50 Гц	от 100 до 242
постоянного тока	от 100 до 300
Потребляемая мощность, Вт, не более	20
Наработка на отказ, не менее, ч	10000

Название характеристики	Значение
Масса, кг	
измерительного блока	3
сумки с приспособлениями	12
стержня в футляре	0,5
прибора в транспортной таре	20
Габаритные размеры, мм:	
измерительного блока	213×232×89
стержня в футляре	100×48×1120
транспортной тары	860×350×275

### 1.2.1. Органы управления

В таблице 2 указано назначение разъемов, органов управления и индикации, а их расположение соответствует рисунку 1.

Передняя панель



Задняя панель



Рисунок 1 - Расположение разъемов, органов управления и индикации  
Таблица 2 – Органы управления и разъемы

Поз. №	Обозначение и название	Назначение
<b>Передняя панель</b>		
1	ДАТЧИК	Разъем для присоединения кабеля датчика
2	ЗАПУСК	Разъем для присоединения кабеля дистанционного пуска
3	А, В, С	Разъемы для присоединения кабелей полюсов
4	<< / >>	Кнопки для включения режима установки даты и времени, при одновременном их нажатии; для изменения даты и времени в режиме установки времени; для изменения начального угла при использовании углового датчика
5	ТИП ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ	Кнопка для выбора типа выключателя и для переключения между разрядами при установке даты и времени
6	УСТАНОВКА В НОЛЬ	Кнопка для сброса измеренного хода/угла в режиме «Линейный»
7	ПЕЧАТЬ	Кнопка для печати даты и времени, печати результатов измерений
8	ДИСПЛЕЙ	Монохромный, буквенно-цифровой
<b>Задняя панель</b>		
9	СЕТЬ	Сетевой тумблер с обозначением положения включено/выключено
10	F2A	Быстродействующие предохранители с током срабатывания 2А
11	-	Разъем для присоединения сетевого кабеля прибора

### 1.3. Устройство и работа

Измерительный блок в соответствии с рисунком 2, состоит из блока питания, микро-ЭВМ с дисплеем и клавиатурой, каналов связи с объектом и термопринтера.

При появлении напряжения на катушке электромагнита отключения (или на катушке включения) выключателя более 60 В, подаваемого так же на вход канала запуска прибора, происходит запуск процесса измерений временных параметров выключателя. Начиная с этого момента микро-ЭВМ, с шагом 20 мкс, осуществляет чтение и запись в оперативную память выходных данных с каналов «А», «В», «С» и канала датчика. После окончания измерений микро-ЭВМ выполняет расчет характеристик выключателя и распечатывает их на бумажной ленте при помощи термопринтера.

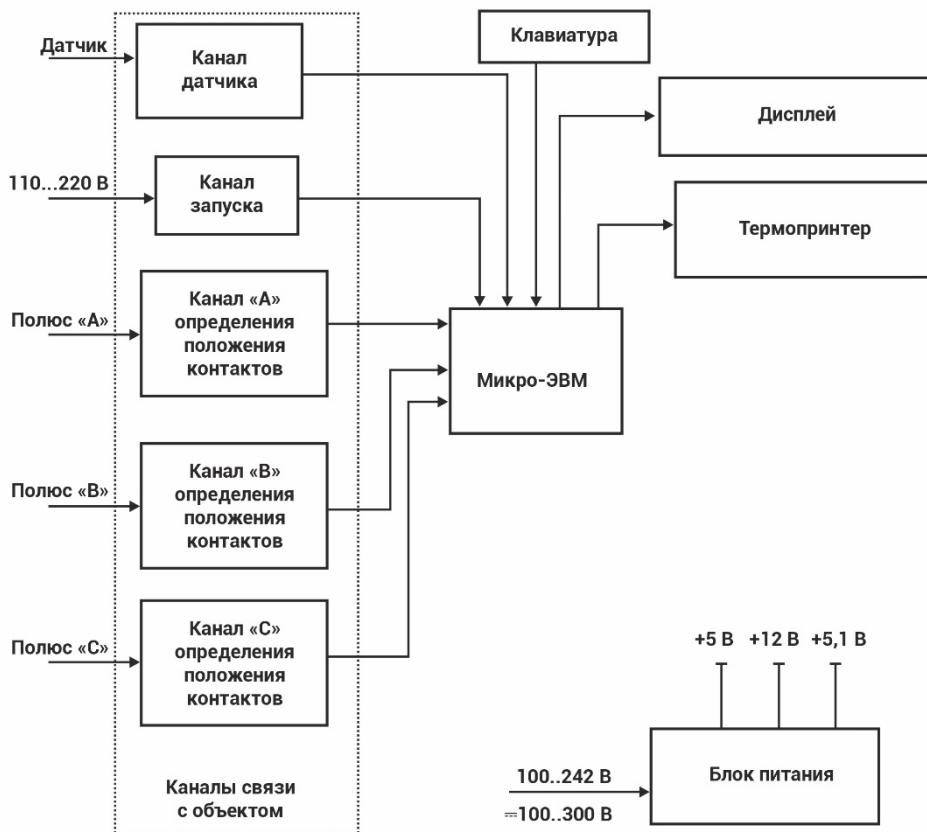





Рисунок 2 - Структурная схема измерительного блока

## 1.4. Маркировка и пломбирование

Маркировка передней и задней панели приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Маркировка прибора

Маркировка	Пояснение маркировки
<b>Маркировка передней панели</b>	
Прибор контроля высоковольтных выключателей	Наименование прибора
ПКВ/М6Н	Тип прибора
	Торговая марка
	Внимание! Смотри сопроводительные документы
$\approx 100-242V, 10mA$	Диапазон напряжений и значение максимального тока, подаваемого на вход
	Испытательное напряжение изоляции измерительных цепей 1500 В
<a href="http://www.skbpribor.ru">www.skbpribor.ru</a>	Адрес сайта предприятия-изготовителя
<b>Маркировка задней панели</b>	
$\sim 100-242V, 49-51Hz$	Диапазон номинального сетевого напряжения переменного тока частотой 49-51 Гц
$\equiv 100-300V, 20W$	Диапазон номинального сетевого напряжения постоянного тока; максимальная потребляющая мощность
Сделано в России	Страна-изготовитель
Класс защиты 1	Класс защиты от поражения электрическим током

На задней панели прибора расположена информационная табличка с обозначением типа прибора, заводского номера и года выпуска прибора в виде цифробуквенного обозначения.

Пломба предприятия-изготовителя наносится в углубление под правый верхний винт крепления передней и задней панели прибора.

## 1.5. Упаковка

Прибор должен упаковываться в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха не ниже плюс 15°C и относительной влажности не более 80% при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.



## 2. Использование прибора

### 2.1. Эксплуатационные ограничения

Условия эксплуатации приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Условия эксплуатации

Климатические факторы
Температура окружающего воздуха, °С
Относительная влажность воздуха, %
Атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)

### 2.2. Подготовка прибора к работе

К работе с прибором допускаются лица, имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей (эксплуатация электроустановок напряжением до 1000 В).

При работе с прибором необходимо соблюдать требования Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок.

Внешним осмотром убедиться в отсутствии повреждений прибора и кабелей.

После хранения или транспортирования прибора при отрицательной температуре окружающего воздуха его следует выдержать в нормальных условиях не менее четырех часов.

Если в термопринтере отсутствует бумага, следует выполнить следующие действия:

1. Повернув замок, открыть крышку блока принтера (см. рис 3).
2. Повернуть прижимной флажок термопечатающей головки принтера против часовой стрелки.
3. Утопить пружинный фиксатор оси и зафиксировать его на внутреннем диаметре оси.
4. Вынуть ось, поджимая фиксатор оси.
5. Обрезать свободный конец бумаги как показано на рисунке 4 и распрямить его.
6. Вставить обрезанный конец бумаги в прорезь принтера так, чтобы конец бумаги прошел между термопечатающей головкой и подающим роликом принтера на 1 см. Термочувствительный слой бумаги должен прилегать к термопечатающей головке.

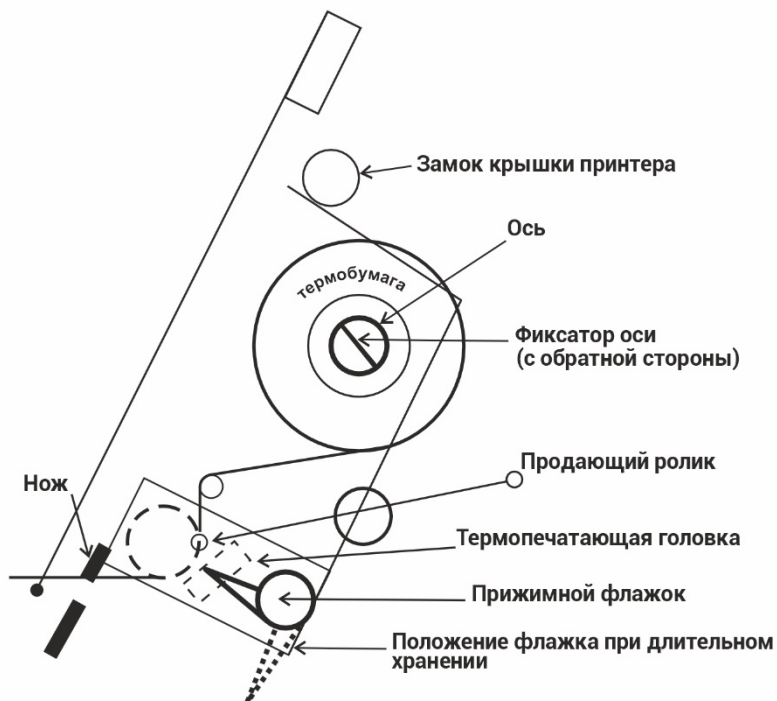


Рисунок 3 - Заправка бумаги в термопринтер

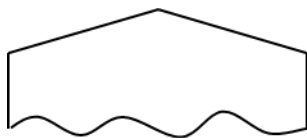


Рисунок 4 - Пример обрезки термобумаги

7. Повернуть флажок прижима термопечатающей головки по часовой стрелке.
8. Включить питание прибора. Проконтролировать выход бумажной ленты из щели крышки блока принтера. Отключить питание прибора.
9. Вставить ось в отверстие бумажного рулона через боковины кронштейна блока принтера, поджимая прижим на оси.

10. Зафиксировать ось пружинным фиксатором в прорези отбортовки боковины кронштейна.
11. Прокрутить бумажный рулон до натяжения ленты.
12. Проконтролировать положение бумаги в щели крышки и между боковинами кронштейна блока принтера. Боковые затирания бумаги не допускаются.
13. Закрыть крышку блока принтера.
14. Оторвать лишний конец бумаги, прижимая к краю ножа.

## 2.3. Работа с прибором

После включения питания, прибор проходит самоконтроль, при котором проверяются: память микро-ЭВМ, каналы определения положения контактов, термопринтер и наличие бумаги в нем. После успешного самоконтроля прибор выводит на печать текущую дату и время и готов к измерениям.

### 2.3.1. Выбор режима измерений

1. При подключенном кабеле датчика прибор автоматически переходит в режим **ЛИНЕЙНЫЙ**. На дисплей высвечивается информация о типе датчика, состоянии контактов по каналам А, В, С и начальном перемещении.

В этом режиме прибор позволяет проводить измерения линейных или угловых перемещений, в зависимости от выбранного датчика с одновременным определением положения контактов. Обнуление величины текущего перемещения или угла поворота (установка начала отсчета) производится нажатием кнопки **УСТАНОВКА В НОЛЬ**.

Для правильного определения линейного перемещения подвижных частей у выключателей, контролируемых с помощью углового датчика ДП21, необходимо кнопкой **ТИП ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ** выбрать тип выключателя и кнопками "<<" и ">>" установить значение начального угла.

Необходимость данной операции вызвана тем, что зависимость между перемещением подвижных частей выключателя и углом поворота вала нелинейная. Поэтому для правильного пересчета угла поворота вала в линейное перемещение контактов нужно задать угол, от которого начинается движение (начальный угол).

В случае использования углового датчика в этом режиме удобно измерять начальный угол с разрешением 0,09° (для ВГК - 0,18°).

При последующем включении прибора, будет установлен тип выключателя, который был задан до его выключения.

2. Если кабель датчика не подключен прибор переходит в режим **ИЗМЕРЕНИЯ ЦИКЛОВ**. На дисплее отображается только состояние контактов.

Для задания циклов работы выключателей необходимо использовать внешнюю коммутационную аппаратуру (например, пульт управления выключателем ПУВ-10).

### 2.3.2. Проведение измерения

Выбрав режим измерения и подключив измерительные кабели к оборудованию можно приступить к запуску на измерение.

Прибор запускается на измерение после появления напряжения на входе канала запуска.

Микро-ЭВМ, начиная от момента появления напряжения на входе канала запуска, с периодичностью 20 мкс регистрирует состояние контактов по каналам А, В, С (замкнутое или разомкнутое) и импульсы с датчика перемещения. По окончании времени измерений (5.2 с) или при достижении суммарного перемещения 1150 мм (или суммарного угла поворота 207°) прибор автоматически завершает измерение на дисплеи появляется надпись: «ОБРАБОТКА ДАННЫХ».

Прибор рассчитывает табличные значения параметров для типов циклов: Включение (В), Отключение (О), Отключение - Включение (ОВ), Включение - Отключение (ВО), О - Т<sub>БК</sub> - ВО, О - Т<sub>БК</sub> - В.

### 2.3.3. Вывод полученных результатов

После завершения процесса обработки прибор выводит на печать результаты измерения, на дисплеи появляется надпись «ПЕЧАТЬ». В соответствии с рисунком 5 и 6 для режима **ЛИНЕЙНЫЙ** распечатается тип датчика, либо тип выключателя и начальный угол, таблица с измеренными и рассчитанными параметрами, а также график зависимости скорости от хода.

### ЛИНЕЙНЫЙ ДАТЧИК

ВКЛЮЧЕНИЕ			
ХОД	ММ	ВРЕМЯ	МС
Полн.	233.5	Полн	656.19
А	235.5	А	231.04
В	224.5	В	225.30
С	225.5	С	225.88
ВЖИМ	ММ	СКОР.	М/С
		Макс.	1.937
А	-1.5	А	1.418
В	9.0	В	1.802
С	8.0	С	1.798
РАЗН. СРАБАТЫВАНИЯ ПО			
ХОДУ	ММ	ВРЕМЕНИ	МС
S <sub>AB</sub>	10.5	T <sub>AB</sub>	5.74
S <sub>BC</sub>	-1.0	T <sub>BC</sub>	-0.58
S <sub>AC</sub>	9.5	T <sub>AC</sub>	5.16
ДРЕБЕЗГ			
А	10.0ММ	А	339.58МС
В	0.5ММ	В	345.40МС
С	0.5ММ	С	345.28МС
ОТСКОК		57.5 ММ	
ПЕРЕЛЕТ		3.5 ММ	

Рисунок 5 – Таблица результатов

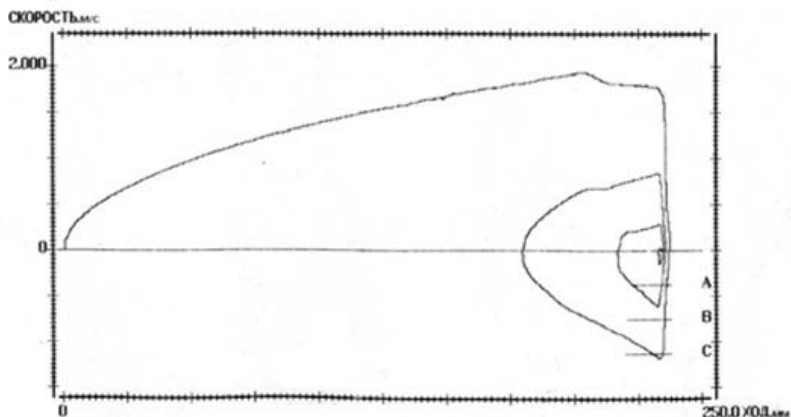


Рисунок 6 – График зависимости скорости от хода

В распечатанной таблице приводятся следующие данные:

- время движения подвижных частей выключателя (Время Полн.);
- время движения подвижных частей выключателя до замыкания (размыкания) контактов А, В, С (Время А, В, С);

- полный ход подвижных частей выключателя (Ход Полн.);
- ход подвижных частей выключателя от начала движения до замыкания (размыкания) контактов А, В, С (Ход А, В, С);
- ход в контактах (вжим) А, В, С (вжим А, В, С);
- максимальная скорость движения подвижных частей выключателя (скорость макс.);
- скорость движения подвижных частей выключателя в момент замыкания (размыкания) контактов (скорость А, В, С);
- разность срабатывания контактов по ходу и по времени между различными полюсами;
- дребезг контактов по ходу и по времени;
- отскок и перелет подвижных частей выключателя;

Для выключателей, контролируемых с помощью углового датчика, в таблице приводятся данные об углах поворота вала, на котором установлен датчик: полном угле поворота вала (Полн.) и углах поворота вала до замыкания или размыкания контактов.

Для выключателей серии ВМТ скорость рассчитывается для сектора на ходе 70 мм от отключенного положения для операции "Отключение" и на ходе 140 мм от отключенного положения для операции «Включение».

Для выключателей серии ВГТ дополнительно рассчитываются время  $T_{49}$  и средняя скорость на участке  $V_{49}$  при включении, и  $T_{49}$  и  $T_{73}$ , и  $V_{49}$  и  $V_{73}$  при отключении (см. руководство по эксплуатации выключателя ВГТ).

Для выключателей серии ВГБ-35 дополнительно рассчитывается средняя скорость  $V_{12}$  на участке между моментом нахождения контактов на расстоянии 12мм от отключенного положения и моментом замыкания (размыкания) дугогасительных контактов средней фазы, если он подключен.

Для выключателей серии ВГК дополнительно рассчитываются средние скорости на участках 150 – 200 мм при включении ( $V_{150-200}$ ), и 150 – 50 мм при отключении ( $V_{150-50}$ ) (отсчет ведется от отключенного положения).

Для выключателей серии ВГУп дополнительно рассчитывается скорость при ходе штока 240 мм от включенного положения ( $V_{240}$ ).

Для дополнительной распечатки результатов измерения нужно нажать на кнопку **ПЕЧАТЬ**. Прибор распечатает графики зависимости скорости и хода от времени (рисунок 7 и 8).

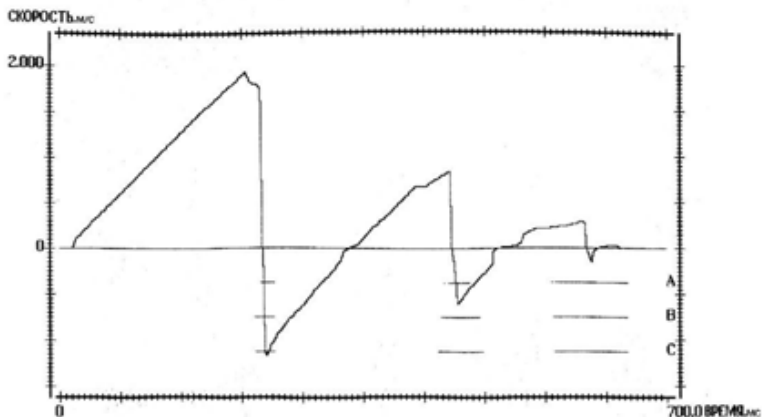


Рисунок 7 – График зависимости скорости от времени

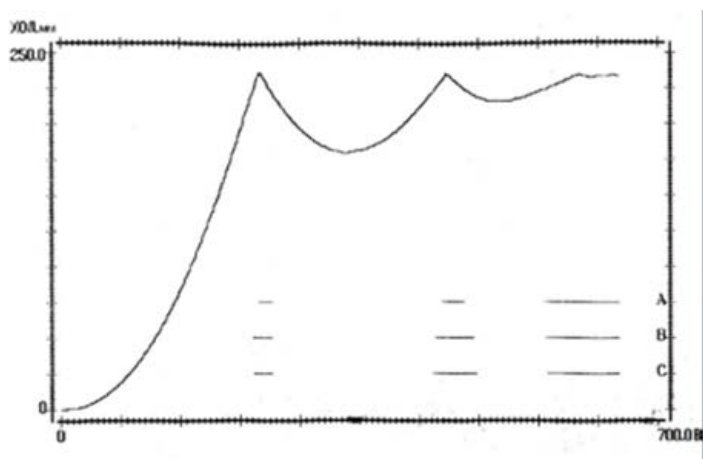


Рисунок 8 – График зависимости хода от времени

При обработке результатов в режиме **ИЗМЕРЕНИЯ ЦИКЛОВ** прибор выполняет распознавание путем разбиения цикла на простые циклы Включение (В), Отключение (О). Для циклов Отключение - Включение (ОВ), Включение - Отключение (ВО), О -  $T_{бк}$  - ВО, О -  $T_{бк}$  - В печатается таблица временных параметров (рисунок 9) и временная диаграмма (рисунок 10). Для циклов, содержащих более трех простых операций, печатается только временная диаграмма (рисунок 10).

ТИП ЦИКЛА	ОВО
Т <sub>вк</sub>	276.34мс
Т <sub>зс</sub>	423.46мс
Т <sub>зпо</sub>	241.75мс
ОТКЛЮЧЕНИЕ	
Т <sub>по</sub>	101.60мс
Т <sub>о</sub>	190.04мс
РАЗНОВРЕМЕННОСТЬ	
Т <sub>ав</sub>	-5.00мс
Т <sub>вс</sub>	8.00мс
Т <sub>ас</sub>	3.00мс
ДРЕБЕЗГ	
Т <sub>да</sub>	0.00мс
Т <sub>дв</sub>	0.00мс
Т <sub>дс</sub>	0.00мс
ВКЛЮЧЕНИЕ	
Т <sub>ив</sub>	303.44мс
Т <sub>в</sub>	61.70мс
РАЗНОВРЕМЕННОСТЬ	
Т <sub>ав</sub>	5.00мс
Т <sub>вс</sub>	-8.00мс
Т <sub>ас</sub>	-3.00мс
ДРЕБЕЗГ	
Т <sub>да</sub>	0.00мс
Т <sub>дв</sub>	0.00мс
Т <sub>дс</sub>	0.00мс
ОТКЛЮЧЕНИЕ	
Т <sub>по</sub>	101.80мс
Т <sub>о</sub>	189.72мс
РАЗНОВРЕМЕННОСТЬ	
Т <sub>ав</sub>	-5.00мс
Т <sub>вс</sub>	8.00мс
Т <sub>ас</sub>	3.00мс
ДРЕБЕЗГ	
Т <sub>да</sub>	0.00мс
Т <sub>дв</sub>	0.00мс
Т <sub>дс</sub>	0.00мс

Т<sub>вк</sub> – длительность бесконтактной паузы;  
Т<sub>зс</sub> – время замкнутого состояния каналов;

Т<sub>зпо</sub> – задержка импульса отключения;  
Т<sub>по</sub> – длительность импульса отключения;

Т<sub>ив</sub> – длительность импульса включения;  
Т<sub>о</sub> – собственное время отключения;

Т<sub>в</sub> – собственное время включения;  
Т<sub>ав</sub> – разность коммутации каналов А и В;

Т<sub>вс</sub> – разность коммутации каналов В и С;

Т<sub>ас</sub> – разность коммутации каналов А и С;

Т<sub>да</sub> – дребезг по каналу А;

Т<sub>дв</sub> – дребезг по каналу В;

Т<sub>дс</sub> – дребезг по каналу С.

Рисунок 9 - Таблица результатов в режиме **ИЗМЕРЕНИЯ ЦИКЛОВ**

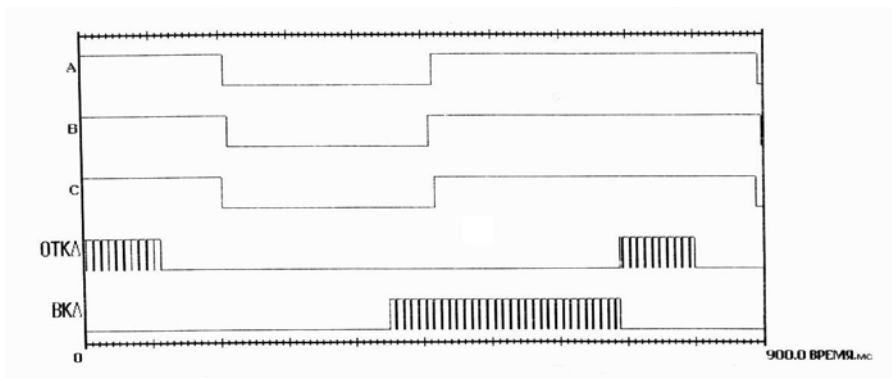


Рисунок 10 - Вид временной диаграммы состояния каналов



На временной диаграмме изображены состояния канала запуска (ВКЛ - канал включения, ОТКЛ - канал отключения, высокий уровень означает присутствие напряжения) и каналов определения состояния контактов А, В, С (высокий уровень означает замыкание контакта).

Распечатку результатов измерения можно повторять необходимое количество раз нажатием кнопки ПЕЧАТЬ. Во время распечатывания прибор не реагирует ни на сигналы с клавиатуры, ни на сигналы каналов связи с объектом.

#### **2.3.4. Работа с прибором при измерении параметров выключателя**

Чтобы приступить к измерениям параметров высоковольтного выключателя необходимо в соответствии с требованиями Охраны труда и Техники безопасности вывести выключатель из-под напряжения, подготовить рабочее место. Прибор разместите как можно ближе к контролируемому выключателю. Руководствуясь методикой выполнения измерений параметров контролируемого высоковольтного выключателя, установите соответствующий датчик перемещений. Подключите прибор к выключателю, как показано на рисунке 11.

Разземлите с одной стороны полюса выключателя, разземлять необходимо как можно ближе к высоковольтному выключателю, зажимы с черными изоляторами кабелей каналов АВС должны быть подключены со стороны заземления.

**ВНИМАНИЕ!** При несоблюдении этого условия хотя бы по одному каналу входы каналов будут закорочены и проведение измерений окажется невозможным.

Подключите прибор к источнику питания, включите и настройте его на нужный тип выключателя. Установите начало отсчета линейного или углового перемещения. В соответствии с методикой выполнения измерений параметров выключателей контролируемого типа измерьте и введите в прибор, при необходимости, начальный угол.

Произведите пуск выключателя. При этом прибор запустится на измерение.

После завершения измерения прибор обработает данные и выведет на печать полученные значения.

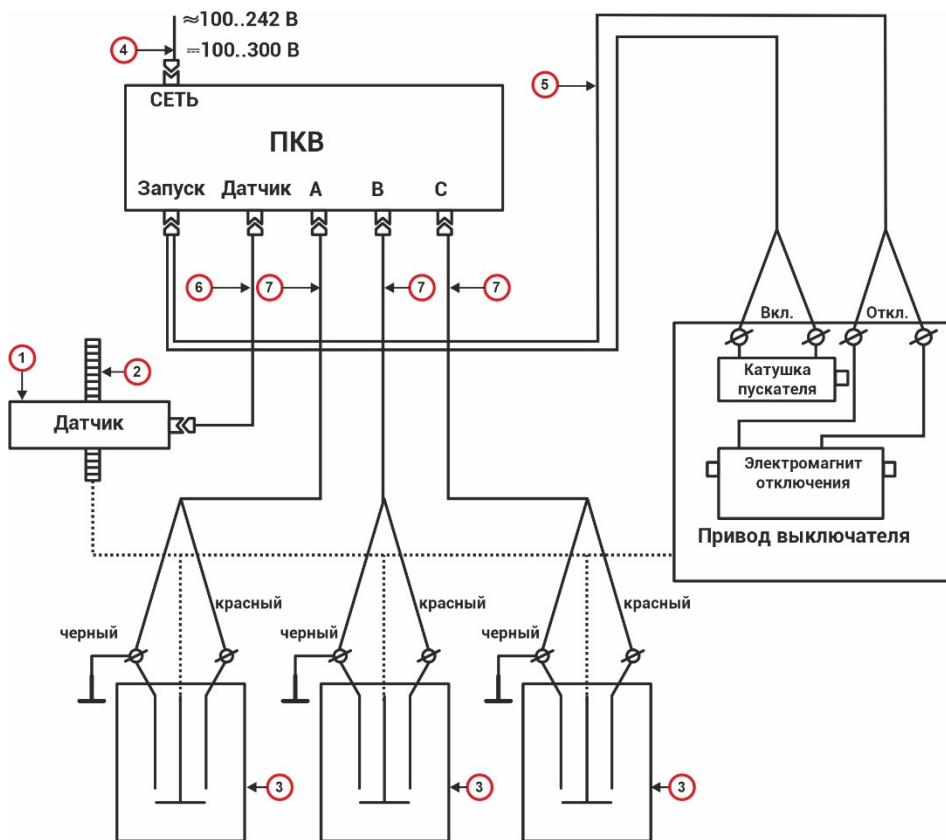


Рисунок 11 – Схема подключения прибора к высоковольтному выключателю

- 1 - датчик перемещения (ДП12 или ДП21);
- 2 - измерительный стержень (для датчика ДП12);
- 3 - полюса выключателя;
- 4 - сетевой кабель прибора;
- 5 - кабель запуска;
- 6 - кабель датчика;
- 7 - кабели полюсов «А», «В», «С»

После проведения измерений, восстановите исходную схему проверяемого оборудования.

Отсоедините зажимы кабелей полюсов «А», «В» и «С» от контролируемых контактов, зажимы кабеля запуска прибора от контактов привода выключателя.

Снимите с выключателя датчик перемещений.

### 2.3.5. Установка даты и времени

Чтобы установить текущую дату и время необходимо одновременно нажать кнопки "<<" и ">>". Изменение выделенного разряда осуществляется кнопками "<<" и ">>", а переключение разрядов - кнопкой **ТИП ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ**.

## 3. Техническое обслуживание

Периодически проводить очистку прибора от пыли, грязи, проверять работоспособность.

Проверить работоспособность прибора можно путем присоединения к нему соединительных кабелей и датчика перемещения ДП12 с измерительным стержнем.

Подключить прибор к сети электропитания, включить прибор, при успешном прохождении самоконтроля будет распечатана текущая дата и время.

Обнулите показания прибора и переместите датчик по измерительному стержню, проверьте исправность датчика.

По очереди замкните и разомкните зажимы кабелей полюсов «А», «В» и «С». При этом отображение состояния контактов на дисплее должно соответствовать их фактическому состоянию: разомкнут – «┘┘», замкнут – «┘┘».

При длительном хранении прибора прижимной флажок термопечатающей головки принтера должен быть повернут против часовой стрелки (рисунок 3).

При возникновении неисправности или отказе прибора ремонт следует проводить на предприятии-изготовителе.

Перечень возможных неисправностей приведен в таблице 5.

Прибор следует отправлять на сервисное обслуживание в полной комплектации, очищенным от пыли и грязи.

Рекомендуемый межкалибровочный интервал 3 года.

Межповерочный интервал 3 года.

Таблица 5 – Возможные неисправности прибора

Признаки	Причина	Способ устранения
После включения прибора, на дисплеи высвечивается «Прибор неисправен»	Неисправна память прибора. Неисправны все каналы определения положения контактов. Неисправны кабели полюсов.	Отсоединить кабели полюсов от прибора и повторить включение прибора. Обратиться к предприятию-изготовителю прибора
Прибор не включается	Отсутствует напряжение в сетевой розетке электропитания.	Найти другой источник электропитания.
	Неисправны предохранители	Заменить предохранители. 1) Отсоединить прибор от сети электропитания; 2) Вынуть неисправные предохранители, расположенные на задней панели прибора и заменить их на новые (из комплекта ЗИП прибора).
	Отказ источника питания прибора.	Обратиться к предприятию-изготовителю прибора
На дисплеи появляется надпись «Принтер не готов»	Отсутствует бумага в термопринтере. Неплотно прижата печатающая головка	Вставить бумагу. Прижать печатающую головку при помощи прижимного флажка
Прибор не запускается на измерение	Напряжение на зажимах кабеля запуска ниже 60 В. Неисправен канал запуска	Проконтролировать напряжение на зажимах кабеля запуска. Обратиться к предприятию-изготовителю прибора
Канал определения положения контактов не реагирует на замыкание зажимов кабеля полюсов или находится в постоянно замкнутом положении	Неисправен канал определения положения контактов. Неисправен кабель полюсов	Обратиться к предприятию-изготовителю прибора

## 4. Транспортирование и хранение

Прибор должен перевозиться в транспортной таре, в закрытом транспортном средстве (автомобильном или железнодорожном) при температуре от минус 20 °С до плюс 45 °С. Допускается транспортировать авиационным транспортом в герметизированных отсеках.

Приборы в транспортной таре допускается хранить в неотапливаемых помещениях при температуре от минус 20 °С до плюс 45 °С и относительной влажности до 95 % без конденсации влаги.

Приборы без упаковки следует хранить в отапливаемых помещениях при температуре от плюс 15 °С до плюс 25°С и относительной влажности до 80 % при отсутствии в воздухе примесей, вызывающих коррозию.

## 5. Утилизация

Прибор должен утилизироваться согласно правилам действующего законодательства об утилизации электронной техники.

## 6. Сведения о предприятии-изготовителе

Реквизиты предприятия-изготовителя приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Реквизиты

Полное наименование	ООО «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП»)
Организационно-правовая форма	Общество с ограниченной ответственностью
Регистрационное свидетельство	87-1765 Серия ИПП от 24.07.96 г.
Почтовый адрес	Россия, 664033, г. Иркутск, а/я 407
Адрес Сервисного центра	Россия, 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова 130
Тел./факс	+7 (812) 500-25-48, +7 (3952) 719-148
E-mail	<a href="mailto:skb@skbpribor.ru">skb@skbpribor.ru</a>
Сайт	<a href="http://www.skbpribor.ru">www.skbpribor.ru</a> , skbэп.рф

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить изменения, не влияющие на метрологические и технические характеристики изделия.

Эксплуатационная документация, с внесенными изменениями, размещается на сайте ООО «СКБ ЭП» [www.skbpribor.ru](http://www.skbpribor.ru), skbэп.рф.

## Приложение А. Термины и определения

**Трехфазная система напряжения** – три электрически связанные синусоидальные ЭДС одинаковой частоты, сдвинутые по фазе друг относительно друга на одинаковый угол;

**Фаза электрической цепи** – электрическая цепь, предназначенная для передачи напряжения и тока от одной из ЭДС трехфазной системы напряжения;

**Полюс** – конструктивно законченная часть выключателя, осуществляющая коммутацию одной из фаз электрической цепи;

**Модуль** – конструктивно законченная часть выключателя, которая, будучи установлена одна или в последовательном соединении с другими такими же частями образуют полюс выключателя;

**Операция Включение («В»)** - совокупность электромеханических процессов, происходящих при замыкании контактов выключателя;

**Операция Отключение («О»)** - совокупность электромеханических процессов, происходящих при размыкании контактов выключателя;

**Цикл** – последовательное выполнение выключателем нескольких операций, следующих непосредственно, друг за другом;

**Цикл «В-О»** - последовательное выполнение выключателем операций включения-отключения, следующих непосредственно, друг за другом;

**Цикл «О-В»** - последовательное выполнение выключателем операций отключения-включения, следующих непосредственно, друг за другом;

**Цикл «О-В-О»** - последовательное выполнение выключателем операций отключения, включения и повторного отключения, следующих непосредственно друг за другом;

**Момент подачи команды на включение (отключение)** - момент установления на зажимах цепи управления выключателем номинального напряжения;

**Время включения полюса** – интервал времени от момента подачи команды на включение до момента первого вибрационного замыкания контактной цепи полюса;

**Время отключения полюса** – интервал времени от момента подачи команды на отключение до момента последнего вибрационного размыкания контактной цепи полюса;

**Собственное время включения выключателя (Тв)** – интервал времени от подачи команды на включение до момента включения полюса, включающегося последним;

**Собственное время отключения выключателя ( $T_o$ )** – интервал времени от момента подачи команды на отключение до момента отключения полюса, отключающегося последним;

**Полное время отключения выключателя** – интервал времени от момента подачи команды на отключение до момента погасания дуги во всех трех полюсах;

**Разновременность замыкания контактов выключателя** – разность времени включения полюсов;

**Разновременность размыкания контактов выключателя** – разность времени отключения полюсов;

**Бесконтактная пауза ( $T_{бк}$ )** – интервал времени от момента полного размыкания до момента первого вибрационного касания контактов, замыкающих цепь тока в циклах «О-В» и «О-В-О»;

**Время замкнутого состояния контактных цепей полюсов ( $T_{зс}$ )** – интервал времени от момента первого вибрационного касания контакта, замкнувшегося последним до момента последнего вибрационного размыкания контакта, разомкнувшегося первым в циклах «В-О» и «О-В-О»;

**Задержка импульса отключения ( $T_{ЗИО}$ )** – интервал времени от момента первого вибрационного касания контактов выключателя до начала командного импульса отключения в циклах «В-О» и «О-В-О»;

**Длительность импульса отключения ( $T_{ИО}$ )** – интервал времени от момента подачи до момента снятия напряжения с электромагнита отключения выключателя;

**Длительность импульса включения ( $T_{ИВ}$ )** – интервал времени от момента подачи до момента снятия напряжения с электромагнита включения выключателя;

**Время вибрации контактов (дребезга)** – интервал времени от момента первого вибрационного касания (размыкания) до момента окончательного замыкания (размыкания) контактов;

**Ход** – расстояние между определенными положениями подвижного контакта выключателя;

**Полный ход** – ход от точки начала движения до точки прекращения движения траверсы или подвижного контакта выключателя;

**Максимальный ход** – наибольший ход за все время движения траверсы или подвижного контакта выключателя;

**Ход до замыкания контактов полюса** – ход от точки начала движения до точки первого вибрационного замыкания контактной цепи полюса;

**Ход до размыкания контактов полюса** – ход от точки начала движения до точки последнего вибрационного замыкания контактной цепи полюса;

**Ход в контактах (вжим)** – при включении: разность между полным ходом и ходом до замыкания контактов полюса; при отключении: ход до размыкания контактов полюса;

**Разность хода при включении** – разность хода до замыкания контактов между двумя полюсами выключателя;

**Разность хода при отключении** – разность хода до размыкания контактов между двумя полюсами выключателя;

**Возвратный ход при включении (перелет)** – разность между максимальным и полным ходом при включении выключателя;

**Возвратный ход при отключении (отскок)** – разность между максимальным ходом и минимальным значением хода, определенном на участке от максимального хода до точки остановки траверсы или подвижного контакта выключателя;

**Дребезг по ходу** – ход от точки первого вибрационного замыкания (размыкания) до точки окончательного замыкания (размыкания) контактов полюса выключателя;

**Интервал усреднения** – путь, кратный шагу дискретизации применяемого датчика и используемый в качестве единицы перемещения при вычислении скорости;

**Скорость** – отношение интервала усреднения к времени прохождения этого интервала;

**Скорость при отключении** – скорость в точке последнего вибрационного замыкания контактной цепи полюса;

**Скорость при включении** – скорость в точке первого вибрационного замыкания контактной цепи полюса.