УКАЗАТЕЛЬ ПОВРЕЖДЕНИЯ КАБЕЛЯ УПК-04М

ШАГТ.435144.001 РЭ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

СОДЕРЖАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ	3
2. СОСТАВ ПРИБОРА	3
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	3
4. УСТРОЙСТВО БАЗОВОГО БЛОКА УПК-04М	4
5. КОНСТРУКЦИЯ	9
6. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	10
7. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	10
8. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ	11
9. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ	13
10. ТРАНСПОРТИРОВКА	13
11. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ	13
12. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	14

1. НАЗНАЧЕНИЕ.

Прибор УПК-04М предназначен для оперативного контроля состояния изоляции (измерения сопротивления) компонентов высоковольтной аппаратуры с рабочим напряжением от 0,5 до 15 кВ (кабелей, электродвигателей, трансформаторов, изоляторов, переключателей и т.п.) применяемой в городских электросетях, а также в системах энергоснабжения промышленных предприятий, кораблей, самолетов и др.

2. СОСТАВ ПРИБОРА.

УПК-04М состоит из отдельных частей:

1) Базовый блок УПК-04М. 1 шт.
2) Штанга соединительная с кабелем 1 шт.
3) Блок зарядки УПК с межблочным кабелем 1 шт.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

Базовый блок:	
Напряжение выхода, стабилизированное при токе нагрузки до 200 мкА	0,5 - 15 кВ
Диапазон измерения напряжения	0 – 25 кВ
Диапазон измерения тока	0 – 500 мкА 0 – 5 мА
Диапазон измерения сопротивления	1 – 999 МОм
Время зарядки высоковольтного кабеля длиной до 2,5 км при токе утечки до 1 мА до напряжения 10 кВ	не более 30 с
Питание**:**	
- автономное от аккумулятора число рабочих циклов без подзарядки аккумулятора	- не менее 50
Масса с аккумулятором	не более 7 кг
Габариты	170х240х230 мм
Диапазон температуры окружающей среды	-20° С ÷ + 40° С
Влажность	до 80%

Блок зарядки УПК:	
Цепь заряда: номинальное напряжение	14,7 В
Максимальный ток заряда аккумулятора	800 мА
Габариты	110х65х95 мм
Масса	0,5 кг
Штанга:	
Длина	1,2 м
Длина высоковольтного соединительного кабеля	3 м

4. УСТРОЙСТВО БАЗОВОГО БЛОКА УПК-04М.

Прибор для измерения высокоомных сопротивлений состоит из следующих блоков (рис.1):

- аккумуляторная батарея;
- схема управления;
- схема индикации;
- высоковольтный трансформатор;
- умножитель.

Схема управления (рис.2) представляет собой высокочастотный преобразователь с ШИМ контроллером, собранным на базе процессора Atmel . В качестве силовых ключей выбраны Р-канальные полевые транзисторы IRF9Z24N.

Схема работает следующим образом. Сигнал с высоковольтного делителя, встроенного в блок умножителя, через LC-фильтр и ОУ D2D поступает на АЦП процессора. После преобразования программа, записанная в процессор, сравнивает получившееся значение с опорным и выдает команду на ШИМ преобразователь. Базовая частота ШИМ – 8 кГц.

Аналоговый опорный сигнал (уставка) для стабилизации высокого напряжения с переменного сопротивления, расположенного на передней панели блока, поступает на АЦП процессора, и после преобразования сравнивается с цифрами, заложенными в памяти процессора. В программу заложено 16 точек стабилизации высокого напряжения. Значение, ближайшее к приходящему с АЦП, является опорным для стабилизации и высвечивается на табло «УСТАВКА».

Расчет сопротивления нагрузки происходит после того, как процессор в установившемся режиме измерит ток через нагрузку и напряжение на ней не менее 4000 раз и проведет усреднение получившегося результата. Так как величина тока может изменяться на порядки, то схема измерения имеет делитель, управляемый процессором так, чтобы величина, измеряемая АЦП, находилась в зоне минимальной ошибки.

Отрицательное напряжение, необходимое для ОУ, получается с помощью инвертора, собранного на базе микросхемы MC34063A. Для того чтобы поднять выходное напряжение ОУ до 4,5 В положительное напряжение питания ОУ приподнято на 1,5 В над питанием процессора.

Блок работает при включенном напряжении и нажатой кнопке «ПРОВЕРКА». Изменить опору для высокого напряжения можно только при отжатой кнопке.

Установка напряжения в соответствии с заданным значением на дисплее производится с помощью переменного сопротивления R12. С помощью сопротивления R26 на дисплее выставляется значение калибровочного сопротивления. Если значение R12 по какой либо причине было изменено, то калибровку прибора (подстройка R26) надо производить заново.

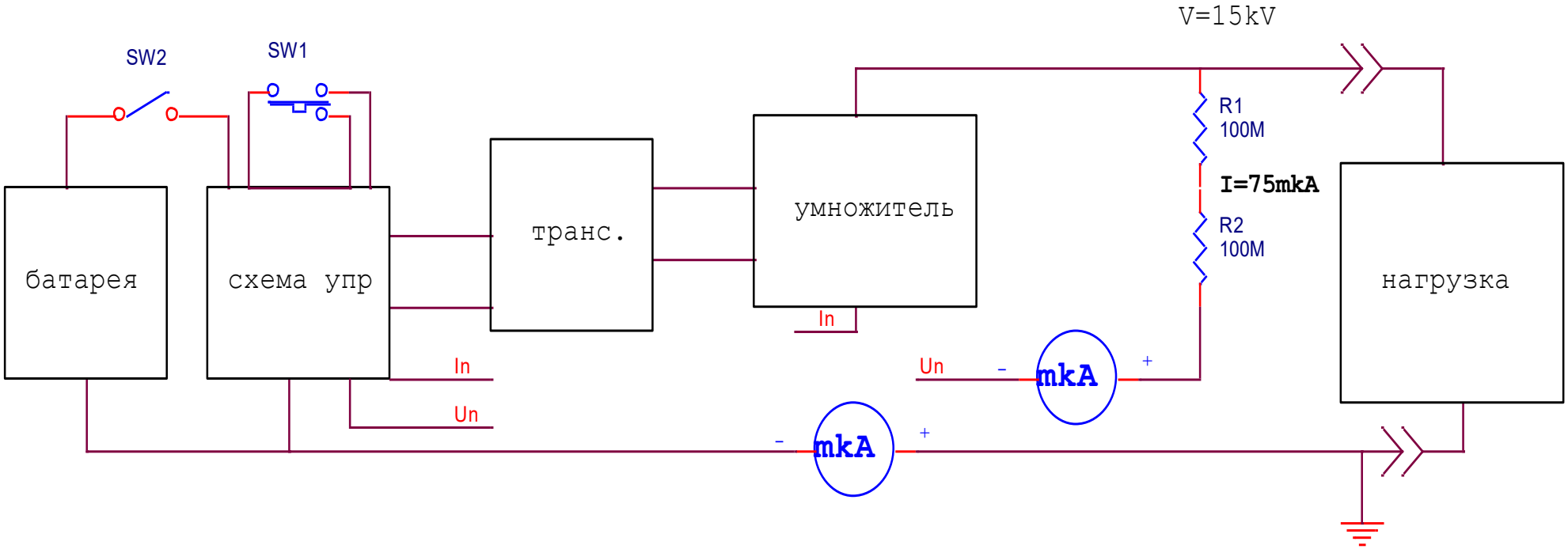

V=15kV
SW2
SW1
батарея
схема упр
транс.
умножитель
R1
100M
I=75mkA
R2
100M
нагрузка
In
Un
In
Un
mkA
mkA

Рис.1

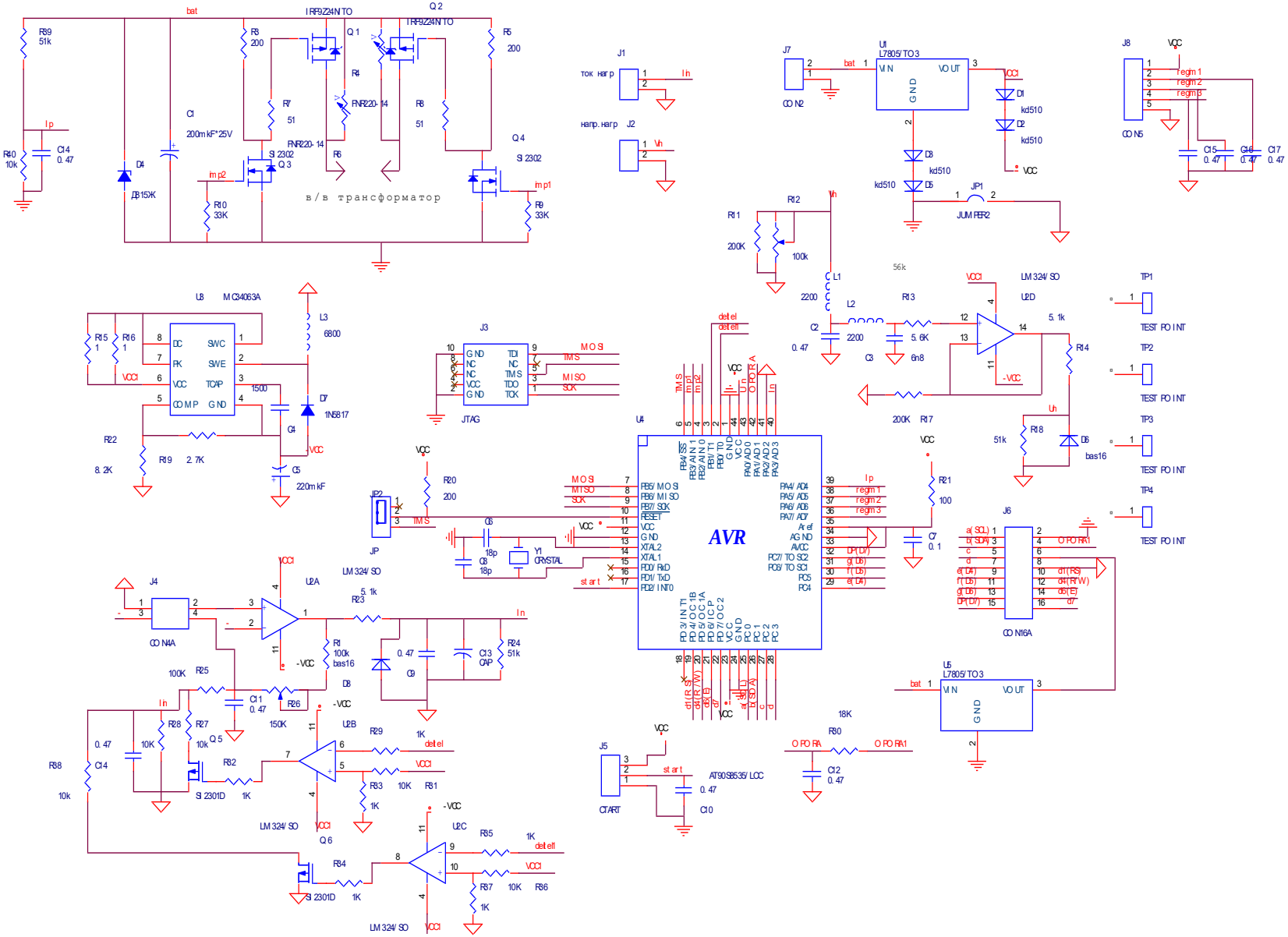


Рис.2. Схема блока управления.

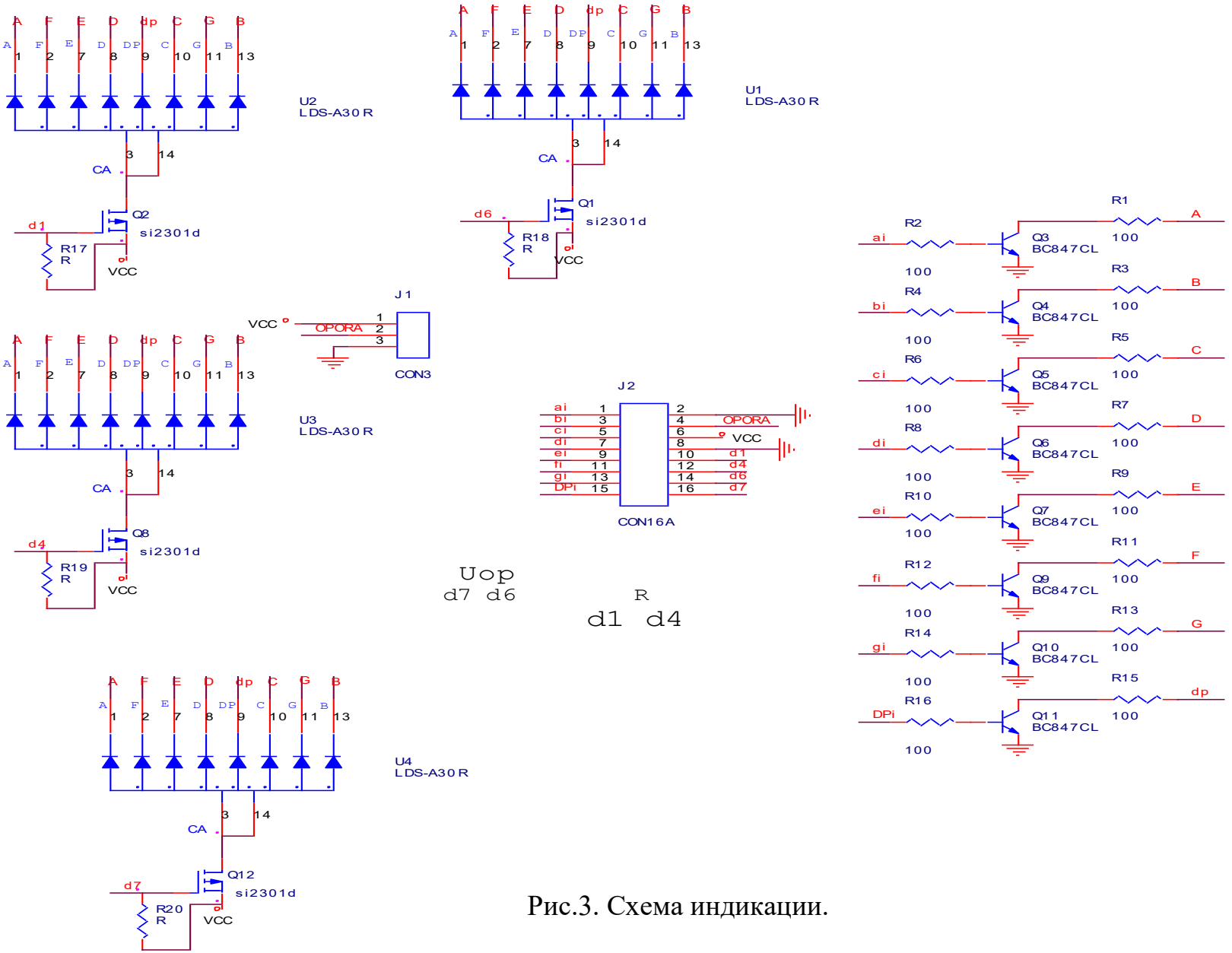


Рис.3. Схема индикации.

5. КОНСТРУКЦИЯ.

5.1. Базовый блок УПК-04М выполнен в виде отдельного блока. Несущий каркас выполнен из стоек, к которым крепятся лицевая и задняя (нижняя) панели, а также плата с основными электронными элементами. Прибор закрывается с боковых поверхностей защитными обшивками. К каркасу крепится ручка для переноса блока.

На лицевой (верхней) панели блока располагаются все органы управления и контроля:

- Тумблер «ВКЛ» - «КОНТРОЛЬ ПИТАНИЯ»;
- Индикатор «ГОТОВ»;
- Указатель высокого напряжения «УВН»;
- Кнопка «ПРОВЕРКА»;
- Кнопка переключения предела измерения тока «500 мкА»;
- Приборы «ТОК», «НАПРЯЖЕНИЕ»;
- Ручка «УСТАВКА»;
- Дисплей, на котором слева высвечивается устанавливаемое оператором напряжение испытаний (в кВ), а справа – измеренное прибором сопротивление (в МОм).
- Кнопки памяти: «ЗАПИСЬ», «ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ» (ВОСПР.).

На боковой поверхности блока установлен высоковольтный разъем для подключения штанги, разъем для подключения блока зарядки и болт для присоединения заземления.

Со стороны нижней панели имеются ножки, на которые ставится прибор в рабочем положении.

5.2. Штанга соединительная выполнена из электроизоляционной трубки, закрытой с торцов заглушками. На штанге имеется ограничительное кольцо. На рабочем конце штанги установлен крюк для присоединения к нагрузке. От рабочего конца штанги отходит высоковольтный провод с разъемом для подключения штанги к базовому блоку УПК-04М.

Внутри чехла размещается заземляющий проводник с клеммой для присоединения к базовому блоку и струбциной для подключения к шине защитного заземления.

6.ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.

6.1. До начала работы с прибором изучите настоящее техническое описание и инструкцию по эксплуатации, схему и конструкцию прибора, назначение органов управления и разъемов.

6.2. Работа с прибором должна производиться в условиях, которые не выходят за пределы рабочих условий эксплуатации.

6.3. Болт для подключения заземления базового блока УПК-04М должен быть надежно соединен с контуром заземления установки (оборудования), на которой проводятся испытания с помощью прилагаемого проводника.

ВНИМАНИЕ!

Для предотвращения выхода из строя пробора категорически запрещается нажимать кнопку "ПРОВЕРКА", если на испытываемое оборудование подано напряжение от сторонних источников. Проверка отсутствия напряжения осуществляется встроенным указателем высокого напряжения.

6.4. При работе контролировать состояние аккумуляторной батарею. Не допускать ее переразряда во избежание выхода ее из строя.

6.5. При коротком замыкании в нагрузке прибор через несколько секунд автоматически выключается, на дисплее сопротивления появляются цифры «0.000».

7.УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.

7.1. К работе с прибором допускаются лица, прошедшие обучение и проверку знаний ПТЭ и ПТБ и имеющие удостоверения установленного образца о допуске к работам в электроустановках напряжением выше 1000 В, а также к проведению проверок.

7.2. Проверка оборудования с помощью УПК-04М проводятся бригадой в составе не менее 2-х лиц, причем одно из них должно иметь квалификационную группу не ниже 4, другое не ниже 3.

7.3. При проведении проверок бригада должна руководствоваться нормами ПТЭ и ПТБ по проведению измерений прибором.

7.4. Перед началом проверок необходимо проверить наличие надежного контакта в цепи заземления прибора. Заземление блока рекомендуется производить с помощью прилагаемого проводника.

7.5. Категорически запрещается эксплуатация прибора со снятыми защитными обшивками.

8.ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ.

8.1. Подготовка к работе.

8.1.1. Подсоедините прибор к шине защитного заземления согласно п. 7.4.

8.1.2. Выньте штангу из чехла и подготовьте ее к работе. Проверьте состояние высоковольтного разъема: он должен быть чистым и сухим.

8.1.3. Снимите защитный колпачок с высоковольтного разъема на базовом блоке УПК-04М и подсоедините высоковольтный провод от штанги к блоку.

8.1.4. Убедитесь в работоспособности аккумуляторной батареи, для чего нажать тумблер "КОНТРОЛЬ ПИТАНИЯ" на лицевой панели блока. При этом стрелка индикатора "НАПРЯЖЕНИЕ" должна быть в белом секторе на шкале прибора. В противном случае батарею необходимо подзарядить с помощью блока зарядки.

ВНИМАНИЕ! Не рекомендуется удерживать тумблер в положении «КОНТРОЛЬ ПИТАНИЯ» более 2 сек.

8.2. Порядок проведения измерений.

8.2.1. Убедитесь в отсутствии напряжения на токоведущих частях, подлежащих испытанию. Для этого при помощи штанги подсоединить прибор к объекту испытаний.

ВНИМАНИЕ! Проверки проводить только на объектах со снятым напряжением. Если индикатор «УВН» свидетельствует о наличии на объекте напряжения (светится), то необходимо отсоединить прибор от объекта, отключить напряжение и только после этого испытания могут быть продолжены.

ВНИМАНИЕ! Не подсоединять прибор к объекту под напряжением на время более 10 сек.

8.2.2. При отсутствии напряжения на проверяемых токоведущих частях, включить тумблер "ВКЛ" на лицевой панели блока и убедиться по индикатору "Готов", что напряжение питания подается на исполнительные органы, при этом должен загореться дисплей. В левом окошке дисплея (зеленые цифры) высвечивается устанавливаемое оператором напряжение испытаний (кВ), в правом (красные цифры) - измеренное прибором сопротивление (МОм). До проведения измерений светятся цифры «000».

8.2.3 Измерение сопротивления

С помощью ручки «УСТАВКА» установить требуемое значение напряжения.

Нажать кнопку «ПРОВЕРКА» (при этом правое окно дисплея гаснет) и, удерживая ее, дождаться установления стационарного режима по току (контролируется прибором «ТОК»). Когда в правом окне появятся и перестанут меняться цифры, отпустить кнопку и считать показания с правого окна дисплея. Цифры «999» означают, что величина измеренного сопротивления больше, чем 1000 МОм, цифры «00» - что менее чем 1 МОм.

Правильность измерения сопротивления контролируется показаниями приборов «НАПРЯЖЕНИЕ» и «ТОК», измеряющими напряжение на нагрузке и ток через нее.

ВНИМАНИЕ! Следующая проверка нагрузки возможна только после ее полной разрядки, что контролируется указателем «УВН» и прибором «НАПРЯЖЕНИЕ».

ВНИМАНИЕ! Заметные колебания в процессе измерения сопротивления стрелки прибора «ТОК» (и, соответственно, меняющиеся значения сопротивления в правом окне дисплея) свидетельствуют о наличии в нагрузке частичных разрядов.

ВНИМАНИЕ! Если в стационарном режиме измерения сопротивления напряжение на нагрузке не достигает величины, заданной оператором, это означает, что превышены мощностные возможности прибора. Измерение сопротивления происходит при реально получившемся напряжении.

ВНИМАНИЕ! Если в процессе проверки происходит пробой в нагрузке, что видно по резкому падению напряжения прибора и появлению заметного тока утечки, может произойти сбой в работе процессора, что выражается в погасании одной или нескольких цифр в окошках дисплея. При этом напряжение и ток могут стать равными нулю. Во избежание выхода прибора из строя следует отпустить кнопку «ПРОВЕРКА» и отключить питание прибора соответствующим тумблером.

Затем (при необходимости) провести проверку снова.

ВНИМАНИЕ: Не рекомендуется держать кнопку "ПРОВЕРКА" в нажатом состоянии более 2 минут во избежании быстрого разряда батареи при питании от аккумулятора.

Прибор может запоминать десять измеренных значений сопротивления. Для запоминания R_x после измерения (при **отпущенной** кнопке «ПРОВЕРКА») нажать и отпустить кнопку «ЗАПИСЬ». При этом левый (зеленый) дисплей мигнет, подтверждая запись R_x в память прибора.

Для просмотра записанных значений необходимо нажать и отпустить кнопку «ВОСПР.». На левом дисплее появятся цифры «00» - номер измерения, на правом – значение R_{x1}, соответствующее этому измерению. При следующем нажатии кнопки «ВОСПР.» на дисплее слева появятся цифры «01», справа – соответствующее R_{x2} и т. д. Номер «00» соответствует последней записи, номер «09» - первой из 10 сделанных. Каждая последующая запись стирает первую.

8.2.4. Выключить тумблер "ВКЛ". После того как стрелка индикатора “НАПРЯЖЕНИЕ” покажет напряжение выхода равное нулю, а индикатор “УВН” погаснет, снять штангу с объекта проверок и заземлить испытываемое оборудование согласно требованиям ПТБ и ПТЭ.

8.3. Окончание проверок.

8.3.1. После окончания проверок необходимо выполнить требования п.8.1. в обратной последовательности (исключая п.8.1.4.)

9.ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ.

9.1. В приборе применена герметичная кислотная аккумуляторная батарея с параметрами:

Номинальное напряжение 12 В

Номинальная емкость 5 А ч

9.2. Во избежание преждевременного выхода из строя батареи не допускать глубокий (U<10.5В) разряд; не хранить в разряженном состоянии. При хранении батарей не реже одного раза в месяц батареи необходимо подзаряжать.

9.3. Зарядку аккумулятора рекомендуется производить с помощью зарядного устройства «Сонар». ЗУ «Сонар» и руководство по его эксплуатации прилагаются в комплекте УПК-04М.

10.ТРАНСПОРТИРОВКА.

Прибор транспортируется без упаковочного ящика. Должна быть предусмотрена защита прибора от прямого воздействия атмосферных осадков, грязи и пыли. Ударные нагрузки на прибор недопустимы. При транспортировке необходимо также оберегать штангу от механических повреждений.

11.ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ.

Прибор может храниться в отапливаемых и не отапливаемых помещениях. Не реже одного раза в месяц необходимо контролировать состояние и подзаряжать аккумулятор.

12.ГАРАНТИИНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.

Предприятие-изготовитель обязуется производить гарантийный ремонт в течение одного года со дня поставки прибора Заказчику. Гарантийные обязательства не распространяются на приборы, эксплуатировавшиеся с нарушением правил эксплуатации прибора, изложенных в настоящей Инструкции, а также имеющие механические повреждения.

Предприятие-изготовитель не несет ответственности за качество аккумуляторных батарей.

УКАЗАТЕЛЬ ПОВРЕЖДЕНИЯ КАБЕЛЯ УПК-04М

ТЕХНИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ N°

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

1. БАЗОВЫЙ БЛОК УПК-04М	1 шт.
2. ШТАНГА СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ С КАБЕЛЕМ	1 шт.
3. Зарядное устройство «Сонар»	1 шт.
4. ПРОВОДНИК ЗАЗЕМЛЕНИЯ СО СТРУБЦИНОЙ	1 шт.
5. РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ШАГТ.435144.001 РЭ	1 экз.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Максимальное напряжение выхода (холостой ход)	_____кВ
Напряжение выхода при токе утечки до 0,2 мА	
при уставке 5кВ	_____ кВ
при уставке 10кВ	_____ кВ
при уставке 15кВ	_____ кВ

Значение сопротивления, измеренное при работе на калиброванную нагрузку Мом:

-при напряжении выхода 5 кВ	_____Мом
-при напряжении выхода 10 кВ	_____Мом

Время разрядки С=1 мкф _____с

Дата выпуска_____201__г.

Контролер _____