

6. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

6.1 Изготовитель гарантирует малогабаритное прожигающее устройство МПУ-3 требованиям настоящих технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных настоящими техническими условиями.

6.2 Гарантийный срок эксплуатации аппарата – 12 месяцев. Гарантийный срок исчисляются со дня поставки потребителю.

6.3. Допустимый срок хранения – 1 год.

М.П.

Директор (Гл.технолог) _____

Начальник цеха(технолог) _____

Начальник ОТК _____

**МАЛОГАБАРИТНОЕ ПРОЖИГАЮЩЕЕ
УСТРОЙСТВО МПУ-3 «ФЕНИКС»**

Руководство по эксплуатации

Э.НЛ.0001 РЭ

Паспорт

Э.НЛ.0001 ПС

Для заметок:

2. КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект ПУ входят:

- прожигающее устройство
- кабель выходной (4м) с разъёмом
- разъём силовой
- паспорт;
- руководство по эксплуатации.

3. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ

Малогабаритное прожигающее устройство МПУ-3,
заводской номер _____, соответствует техническим характеристикам и
признан годным к эксплуатации

Дата выпуска _____

4. СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВКЕ

МПУ-3 № _____
наименование изделия заводской номер

Упакован _____
наименование или код изготовителя
согласно требованиям ТУ 3414-002-52894219-02

_____ _____ _____
должность личная подпись расшифровка подписи

год, месяц, число

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ- ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Малогабаритное прожигающее устройство МПУ-3, заводской

номер _____, изготовлен _____,
(дата изготовления)

соответствует требованиям конструкторской документации Э.НЛ.0001 и признан
годным для использования по назначению.

Малогобаритное прожигающее устройство МПУ-3

Содержание

Изготовлено _____
дата изготовления,

наименование и адрес предприятия-изготовителя

по техническим условиям ТУ 3414-001-52894219-01

Особые отметки отсутствуют

перечень отступлений от технической документации с указанием документов, являющихся основанием для разрешения отступления

1. Введение	4
2. Назначение	4
3. Технические данные	4
4. Состав комплекта устройства	5
5. Устройство и работа МПУ-3	5
6. Общие указания по эксплуатации	7
7. Указание мер безопасности	7
8. Подготовка и порядок работы	7
9. Транспортирование и хранение	8
10. Паспорт	13

1. Основные технические данные и характеристики

Наименование параметра	Норма
1. Номинальная выходная мощность, кВт	5,4
2. Диапазон выходного испытательного напряжения, кВ	0,6 - 20
3. Диапазон выходного рабочего напряжения, кВ	0 - 20
4. Выходной ток при рабочем напряжении, А:	
от 0 до 0,3 кВ	20
от 0,3 до 0,6 кВ	10
от 0,6 до 5 кВ	0,8
от 5 до 20 кВ	0,12
(переключается автоматически)	
5. Номинальное входное напряжение, В	220
6. Изменение входного напряжения, В	190 – 240
7. Номинальная частота входного напряжения, Гц	50, 60
8. Число фаз входного напряжения	1
9. Номинальный коэффициент мощности устройства	0,83
10. Минимальная мощность источника питания, кВА	6,5

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с принципом действия, конструктивными особенностями и правилами технической эксплуатации устройства МПУ-3.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1 Устройство МПУ-3 предназначено для создания проводящего контакта между жилами или между жилой и оболочкой электрического кабеля в месте его повреждения.

2.2 Устройство МПУ-3 состоит из собственно устройства, кабеля для присоединения к сети переменного тока и высоковольтного силового кабеля для присоединения к нагрузке.

2.3 Устройство МПУ-3 предназначено для работы в следующих условиях эксплуатации:

- температура окружающей среды, °С, - от минус 20 до плюс 40;
- атмосферное давление от 86,6 до 106,7 кПа, -(от 650 до 800 мм рт. ст.);
- относительная влажность - до 80% при температуре 20°С;
- внешнее магнитное поле напряженностью до 400 А/м;

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1 Выходное напряжение устройства от 600 В до 20 кВ, максимальная величина для выбранного кабеля устанавливается оператором, в режиме прожига величина напряжения регулируется автоматически в зависимости от текущего сопротивления контакта.

3.2 Устройство обеспечивает следующий ток прожига кабеля:

Текущее напряжение	Выходной ток
0 – 0,3 кВ	20 А
0,3 – 0,6 кВ	10 А
0,6 – 5 кВ	1.1 А
5– 20 кВ	0.15 А

3.3 Точность показывающих приборов:

- входное напряжение, входной ток, - 5 % от конечного значения шкалы
- выходное напряжение, выходной ток – 5% от конечного значения шкалы

3.4 Устройство работает от сети переменного тока 220 В в интервале напряжений от 190 до 240 В, в режиме максимальной мощности потребляет не более 6.4кВт при $\cos \varphi$ не менее 0,9.

3.5 Устройство имеет контроль наличия заземления, контроль допустимой температуры внутренних элементов, внутреннюю диагностику неисправностей .

Малогабаритное прожигающее
устройство МПУ-3

П А С П О Р Т

Э.НЛ.0001 ПС

3.6	Габаритные размеры, мм:	
	ширина	770
	высота	370
	глубина с высоковольтным разъемом и с учетом радиуса на изгиб высоковольтного кабеля	550
3.7	Масса устройства, кг, не более	55
3.8	Средняя наработка на отказ прибора, ч	8000
3.9	Срок службы, год, не менее	10

4. СОСТАВ КОМПЛЕКТА УСТРОЙСТВА

4.1 Состав комплекта устройства:

- устройство МПУ-3;
- сетевой разъем;
- выходной кабель (4м) с разъемом;
- руководство по эксплуатации.

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА МПУ-3

5.1 Принцип действия.

Устройство МПУ-3 состоит из трёх источников тока с максимальными напряжениями 600 В, 5 кВ и 20кВ, объединённых на диодной линейке и подключаемых к дефектному кабелю через дроссель, ограничивающий ток пробоя. При работе оператор плавно поднимает напряжение на испытуемом кабеле до наступления пробоя изоляции источником тока 20 кВ, 0,15А, по мере снижения напряжения на дуге через диодную линейку подключается источник 5 кВ, 1,1А, а затем 600 В, 10А и 300 В, 20А, которые выделяют на дуге мощность до 6 кВт, достаточную для расплавления и закорачивания жил дефектного кабеля.

5.2 Устройство и работа составных частей МПУ-3 (рис. 1).

5.2.1 Пусковой блок включает в себя входной автомат, пускатель, реле пускателя, выпрямитель сетевого напряжения, цепи предварительной зарядки ёмкостей выпрямителя. Последовательность работы элементов пускового блока при пуске в работу определяется блоком управления.

5.2.2 Стабилизатор напряжения построен по принципу корректора мощности, т.е. входной ток сетевого выпрямителя близок к синусоидальному. Это достигается введением в схему стабилизатора обратногоходового дросселя с мощным ключевым транзистором с ШИМ-управлением. ШИМ-сигнал управления формируется электронной схемой, учитывающей фазу входного напряжения, величину выходного напряжения и выходной ток. Стабилизатор формирует выходное напряжение 360 В при токе нагрузки до 20 А.

5.2.3 Три источника тока имеют однотипную схему и устройство. Собственно источник тока состоит из последовательно соединённых мощного ключевого транзистора с обратным диодом, индуктивности и токового шунта, с которого снимается сигнал обратной связи.

Источник способен обеспечить ток до 18А при напряжении на нагрузке от 0 до 360В с пульсациями не более 10%. Нагрузкой является последовательно включённый транзисторный модулятор, выполненный по полномостовой схеме, в нагрузочную диагональ которого включён высокочастотный ферритовый трансформатор с соответствующим коэффициентом трансформации. Каждый источник имеет свою электронную схему, которая управляет работой источника тока и мостового модулятора. Все силовые ключи выполнены на мощных IGBT-транзисторах. Каждый источник снабжён защитой от превышения температурного режима.

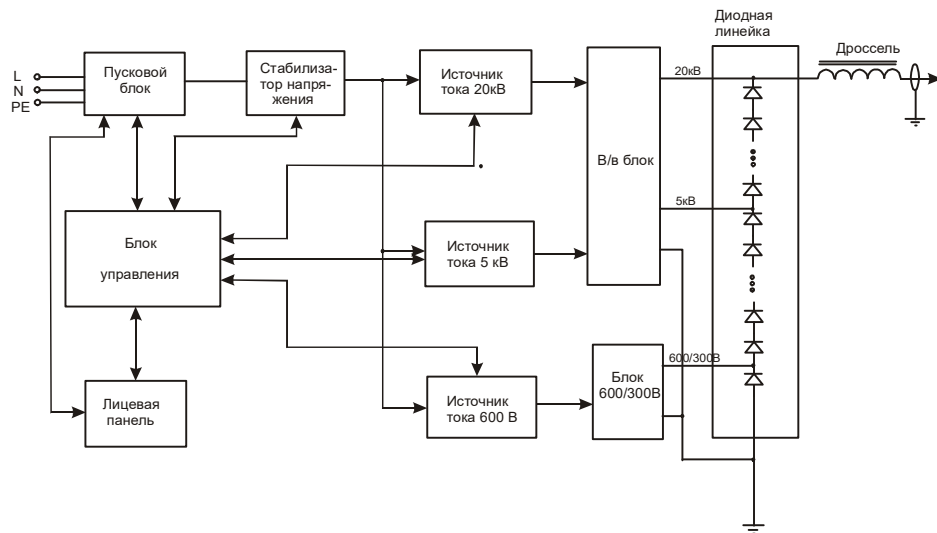


Рис.1. Блок-схема МПУ-3

5.2.4 Высоковольтный блок состоит из высокочастотных повышающих импульсных трансформаторов и выпрямителей для выходных напряжений 20 кВ и 5 кВ. Импульсные трансформаторы намотаны на высококачественных ферритовых сердечниках и работают на частоте 20 кГц. Выпрямитель 20 кВ состоит из четырёх последовательно соединённых выпрямителей по 5 кВ каждый, выпрямитель 5 кВ – из двух по 2.5 кВ каждый. Выпрямительные диоды и конденсаторы фильтра залиты компаундом для защиты от пыли и влаги. Диодная линейка конструктивно совмещена с высоковольтными блоками и выполнена на диодах типа Д-122-40 14-го класса и имеет защиту от превышения температурного режима.

Таблица 2. Перечень причин отказа и их индикация.

Количество миганий в пачке	Вид неисправности
2	Нет заряда накопительной ёмкости выпрямителя
3	Нет разряда ёмкости выпрямителя*
4	Неисправность корректора (стабилизатора) напряжения
5	Обратная связь по напряжению оборвана
6	Обратная связь по напряжению закорочена
7	Неисправность источника тока 600 В
8	Неисправность источника тока 20 кВ
9	Неисправность источника тока 5 кВ
10	Неисправность платы управления или обрыв её общего провода
11	Неисправность платы управления
12	Закорочен датчик температуры
13	Закорочен датчик температуры
14	Закорочен датчик температуры
15	Обрыв датчика температуры
16	Обрыв датчика температуры
17	Обрыв датчика температуры
18	Ошибка процессора**
19	Ошибка процессора**

Примечания к таблице 2:

* устройство работоспособно, но имеется опасность случайного появления высокого напряжения, эксплуатация устройства запрещена

** при повторном включении неисправность устраняется

Рис3. РАСПАЙКА СЕТЕВОГО РАЗЪЁМА

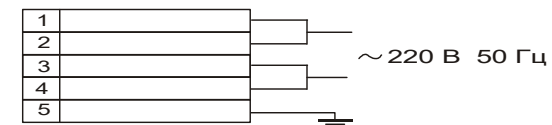


Таблица 1 – Обозначение и назначение органов управления МПУ-3

Обозначение органов управления и коммутации	Назначение органов управления и коммутации
<p><u>Передняя панель</u></p> <p>1. Выключатель «Сеть» и индикаторная лампа</p> <p>2. Стрелочные приборы: (1) (2) (3) (4)</p> <p>3. переключатель «5 –25 кВ»</p> <p>4. переключатель «прожиг-акустика»</p> <p>5. кнопка «Пуск»</p> <p>6. кнопка «Стоп»</p> <p>7. индикатор «Готов»</p> <p>8. кнопка «20кВ»</p> <p>9. потенциометр «Регулирование напряжения»</p> <p>10. индикаторы: «Отсутствие заземления», «Нестандартное напряжение», «Перегрев», «Неисправность прибора»</p>	<p>1. Общее включение и выключение устройства</p> <p>2. Индикация: - напряжение сети - потребляемый от сети ток - напряжение на нагрузке - ток нагрузки</p> <p>3. переключает шкалу вольтметра выходного напряжения</p> <p>4. переключатель режимов работы</p> <p>5. запуск устройства в работу</p> <p>6. останов работы</p> <p>7. готовность к работе</p> <p>8. включение источника 20 кВ</p> <p>9. установка рабочего напряжения</p> <p>10. внутренняя диагностика причины отказа работы. Индикатор «Неисправность прибора» сигнализирует о виде неисправности количеством вспышек в пачке, см. табл. 2</p>

5.2.5 Блок 600/300В состоит из силового импульсного трансформатора с двумя вторичными обмотками по 300В каждая, намотанного также на ферритовом сердечнике. При напряжении на нагрузке более 300 В выпрямители блока соединены последовательно и обеспечивают ток 10 А, при напряжении меньше 300 В – параллельно и обеспечивают ток 20 А. Коммутация происходит автоматически по команде из блока управления.

5.2.6 Блок управления выполняет многочисленные функции по синхронизации, регулированию, диагностике и защите всех блоков устройства.

6. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.

До начала работы с устройством следует изучить настоящее РЭ, конструкцию прибора, схемы, назначение органов управления.

Работа прибора должна происходить в условиях, которые не выходят за пределы рабочих условий эксплуатации.

Прожигающее устройство МПУ-3 предназначено для эксплуатации в составе передвижной или стационарной электротехнической лаборатории.

В паспорте следует сделать отметку о начале ввода в эксплуатацию.

7. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

7.1 К работе с устройством допускается персонал, сдавший экзамен по технике безопасности при работе с напряжением свыше 1000 В;

7.2 Устройство содержит напряжения, опасные для жизни, поэтому **перед началом работы устройство необходимо заземлить**. Сечение заземляющего провода не менее 4,0 кв.мм, материал - медь.

7.3 Все соединения, снятие крышек и устранение неисправностей производится **только на отключенном от питающей сети приборе**.

7.4 Запрещается эксплуатация ПУ без автоматического выходного заземлителя.

8. ПОДГОТОВКА И ПОРЯДОК РАБОТЫ

8.1 До начала работы необходимо проверить целостность присоединительных кабелей, тщательно проверить наличие заземления, произвести внешний осмотр прибора.

8.2 Распаять сетевой разъем согласно схеме, приведенной на рис.3.

8.3 Присоединить сетевой кабель к устройству, другой конец кабеля присоединить к питающей сети в соответствии с маркировкой. Присоединить выходной кабель к устройству, другой его конец надёжно соединить с выводами дефектного кабеля

8.4 Назначение органов управления и обозначение их на блоке приведены в табл. 1 и на рис.2.

8.5 Включить автомат «Сеть», должен загореться индикатор включения сети.

8.6 Установить тумблер «прожиг-акустика» в положение «прожиг», потенциометр «Регулирование напряжения» в крайнее левое (против часовой стрелки) положение, переключатель 5 - 25кВ поставить в положение 5 кВ, нажать кнопку «Пуск», при этом загорится подсветка кнопки. Через 5-10 сек. раздастся характерный щелчок пускателя и загорится индикатор «Готов», устройство готово к работе, на выходе устройства имеется напряжение 600 В.

8.7 Медленно вращая потенциометр «Регулирование напряжения» по часовой стрелке, установить выходное напряжение в интервале 600 В – 5 кВ, которое может вызвать пробой и возникновение дуги в дефектном месте кабеля. При скорости вращения больше допустимой сработает останов, для дальнейшей работы повторно произвести пуск.

8.8 Если напряжения 5 кВ недостаточно для пробоя дефекта, следует вернуть потенциометр в левое положение, переключатель 5 - 25кВ поставить в положение 25 кВ, нажав кнопку 20 кВ. После загорания подсветки кнопки потенциометром «Регулирование напряжения» также медленно поднять выходное напряжение до необходимой величины в интервале 600 В – 20 кВ.

8.9 При наступлении пробоя кабеля увеличивается ток во входной и выходной цепях, падает выходное напряжение. Об окончании прожига говорит установившееся значение выходного тока около 20 А и выходного напряжения, близкого к нулю.

8.10. МПУ-3 может применяться в качестве источника для зарядки акустических конденсаторов (параметры заряда 5 кВ, 1,1 А). Для вхождения в этот режим необходимо на передней панели тумблер из положения «прожиг» перевести в положение «акустика». При работе МПУ-3 на заряд акустического конденсатора необходимо минус конденсатора соединить отдельным проводом с оболочкой испытуемого кабеля, сечение провода не менее 10 мм. кв.

9. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

9.1 Условия транспортирования и хранения прибора должны соответствовать условию 3 ГОСТ 15150.

9.2 Транспортирование ПУ производится всеми видами транспорта в закрытых транспортных средствах.

9.3. ПУ должно храниться в помещениях, защищенных от проникновения агрессивных сред, вызывающих коррозию.

10. Приложения

Рис.2. Вид передней панели устройства МПУ-3

