

**ДЕФЕКТОСКОП ИСКРОВОЙ
ДКИ-3К**

**Паспорт
Техническое описание
Руководство по эксплуатации**

ООО «КВАЗАР»
г. Уфа

ОГЛАВЛЕНИЕ

НАЗНАЧЕНИЕ ПРИБОРА.....	3
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	3
СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.....	4
УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ.....	5
Блок контроля.....	6
Высоковольтный пробник.....	7
ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.....	7
Меры безопасности.....	7
Заряд аккумуляторов.....	8
Опробование.....	9
ПОРЯДОК РАБОТЫ.....	10
Проверка.....	12
СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ.....	12

НАЗНАЧЕНИЕ ПРИБОРА

Дефектоскоп искровой ДКИ-3К предназначен для качественной оценки изоляционного покрытия различных трубопроводов (кабелей) при строительстве или в эксплуатации.

Дефектоскоп состоит из блока контроля, высоковольтного пробника со съемными электродами разной формы и средств заземления (провод, штырь, клипсы).




Индикатором наличия воздушных промежутков в изоляции или недостатка толщины изоляции является электрический пробой между электродом высоковольтного пробника и трубой. При этом труба (кабель) предварительно соединяются с клеммой заземления прибора или непосредственно, или через грунт.

Испытательное напряжение для оценки качества изоляции имеет вид коротких одно полярных импульсов. Их амплитуда выбирается оператором в блоке контроля и стабилизируется автоматически.

Дефектоскоп имеет небольшой вес, малые габариты и автономное питание от встроенных аккумуляторов. Блок контроля прибора оснащен ярким световым индикатором и регулируемым зуммером. Конструкция прибора позволяет его использование в полевых условиях практически круглый год (в сухую погоду).

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра	Значение параметра
Диапазон толщины контролируемых покрытий, мм	до 9
Расстояние между двумя дефектами, фиксируемыми как отдельные, мм	≥ 25
Диаметры труб, мм	От 89 до 235
Скорость перемещения электрода высоковольтного пробника по проверяемой поверхности, м/с, не более	0,3
Амплитуда импульсов напряжения на электроде высоковольтного пробника прибора задается и автоматически стабилизируется в диапазоне, кВ	От 1 до 36
Напряжение питания, В	9,6-11,5
Потребляемая мощность (при максимальном выходном напряжении), Вт, не более	2
Время непрерывной работы прибора с полностью заряженными аккумуляторами, ч, не менее	8
Диапазон рабочих температур, °С при относительной влажности воздуха не более 90%.	от -20 до +40
Частота повторения высоковольтных импульсов	45÷55 Гц

Габаритные размеры, мм: - блока контроля - высоковольтного пробника	200x140x80 350     
Масса, кг, не более: - блока контроля - высоковольтного пробника	1 0,5

СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Таблица 1

Наименование	Количество
Блок контроля	1
Пробник высоковольтный	1
Провод заземления (10 м) с крючками	1
Штырь заземления	1
Клипса магнитная	1
Провод для подключения магнитной клипсы (5 м) с крючком	1
Электрод (щуп) дугообразный (Ø 244 мм)	1
Выпрямитель сетевой 12В, 0.5А (штекер DC 5.5/2.1mm) для зарядки.	1
Шнур зарядки от гнезда прикуривателя 1.5 м (штекер прикуривателя — штекер DC 5.5/2.1mm)	1
Паспорт, техническое описание и руководство по эксплуатации	1
Футляр	1

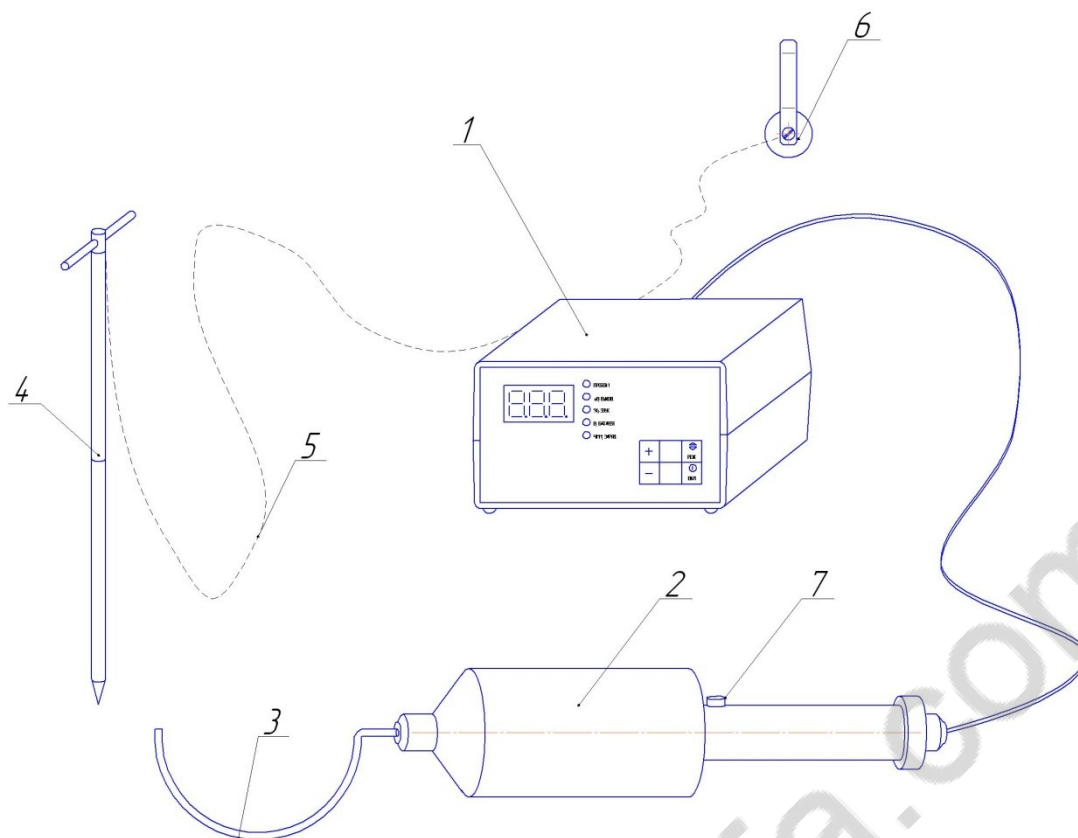


Рис.1. Комплект ДКИ-3К.

1 - Блок контроля, 2 - пробник высоковольтный, 3 - электрод (щуп), 4 - штырь заземления, 5- провод заземления, 6 - клипса магнитная с проводом (5 м) и крючком, 7- кнопка «ПУСК».

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Прибор позволяет проверять качество изоляционного покрытия различных металлических конструкций (обычно это трубы или кабели). Качественно определяются различные дефекты изоляционного покрытия электрическим пробоем в месте приложения испытательного высоковольтного напряжения определенной величины. Величина испытательного напряжения выбирается исходя из материала проверяемой изоляции и ее толщины.

Метод проверки основан на значительно меньшей электрической прочности воздуха по отношению к материалам диэлектриков (в десятки раз), используемых для гидроизоляции (электроизоляции) металлических конструкций и коммуникаций.

Проверяемая металлическая труба перед проведением проверки должна быть электрически соединена с клеммой заземления прибора гибким проводником, либо посредством общего заземлителя (грунта). Высоковольтное напряжение образуется на электроде высоковольтного пробника прибора и прикладывается к проверяемому участку изоляции.

Данный прибор является искровым дефектоскопом импульсного типа. Высоковольтное испытательное напряжение имеет вид одно полярных (положительных относительно клеммы заземления) импульсов. Длина импульса

составляет около 20 мкс, частота следования импульсов около 50 Гц. Преимуществами импульсных дефектоскопов над дефектоскопами постоянного тока являются их большая электрическая эффективность (КПД), меньшая эрозия материалов в месте возникновения пробоя и меньшая требовательность к чистоте проверяемой поверхности. К недостатку относится меньшая точность величины получаемого испытательного напряжения.

Конструктивно прибор дефектоскопа состоит из переносного блока контроля, к которому гибким проводом соединяется ручной высоковольтный пробник (со сменными электродами разной формы) и заземляющий проводник.

Блок контроля.

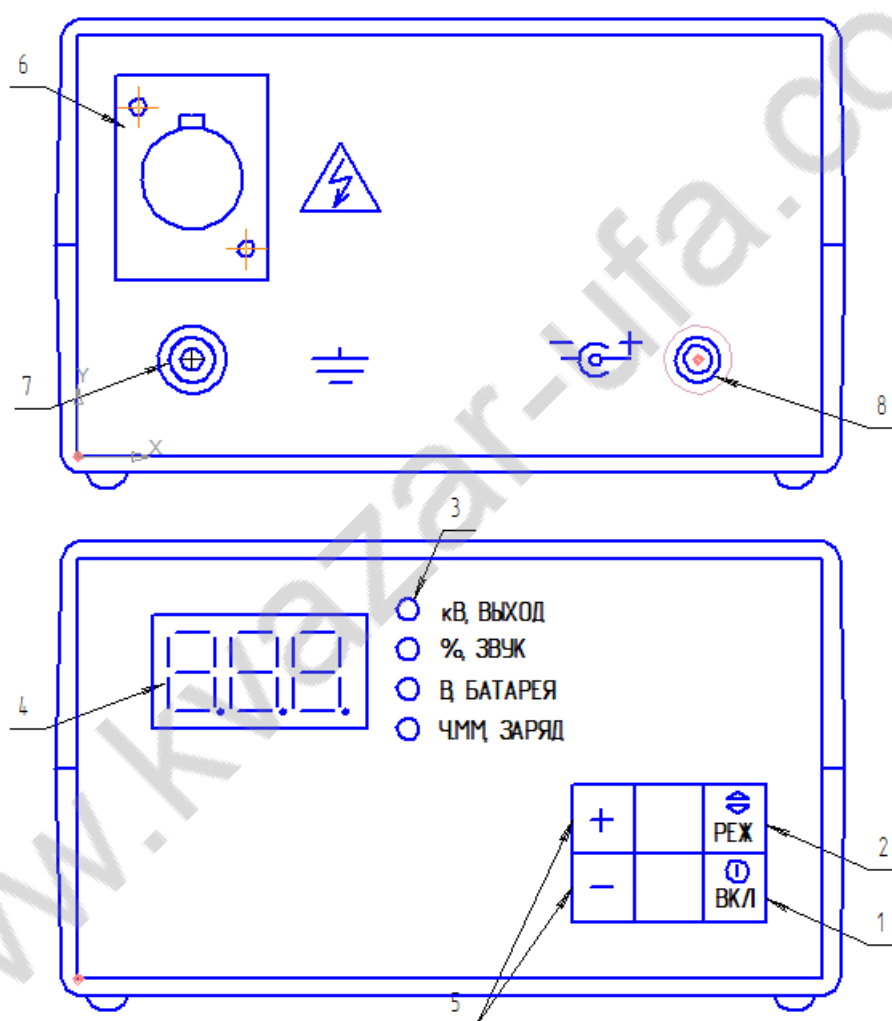


Рис.2. Панели блока контроля.

1 - кнопка «ВКЛ» включения (выключения), 2 - кнопка «РЕЖ» выбора режимов, 3 - светодиодные индикаторы режимов, 4 - цифровой светодиодный индикатор, 5 - кнопки увеличения (уменьшения) регулируемых параметров, 6 - гнездо разъема подключения высоковольтного пробника, 7 - клемма «ЗЕМЛЯ», 8 - гнездо подключения внешнего или зарядного напряжения (стандартное круглое 5.1/2.1 мм).

Блок контроля выполнен в пластиковом прямоугольном корпусе. На передней панели блока расположены органы управления и индикации, на задней — все электрические соединители. Блок контроля снабжен регулируемым (по длине) ремнем для ношения прибора в полевых условиях.

Высоковольтный пробник.

Пробник выполнен в виде изолирующей штанги со встроенным высоковольтным импульсным трансформатором и снабжен проводом со штекером для подключения к блоку контроля прибора. Электроды прибора выполняют роль щупов и закрепляются в зажиме держателя электродов. Зажим выполнен под диаметр хвостовика 4 мм. Форма электродов может быть любой и выбирается под форму обследуемого объекта. На ручке пробника расположена кнопка «ПУСК», при нажатии и удержании которой происходит генерация высоковольтных импульсов.

ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Меры безопасности

К эксплуатации прибора допускается специально обученный персонал, прошедший проверку на знание «Правила безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», имеющий группу по электробезопасности не ниже III и ознакомившийся с настоящим руководством по эксплуатации,

При работе с прибором рекомендуется использовать средства дополнительной защиты (диэлектрические перчатки и боты).

Работы на открытом воздухе должны выполняться в сухую погоду.

Во время работы с прибором не допускается появление в зоне обследования посторонних лиц.

После включения прибора запрещается прикосновение к электроду или высоковольтному пробнику вне зоны ручки.

Перед началом работы следует убедиться осмотром в чистоте и отсутствии влаги на изоляционной поверхности пробника от ручки и до держателя электрода. При необходимости поверхность следует промыть мыльным раствором и высушить.

Заряд аккумуляторов

Перед началом работы с прибором целесообразно зарядить встроенные аккумуляторы блока контроля. Блок оснащен встроенным автоматическим зарядным устройством. Для начала зарядки достаточно подключить к разъему «12 В» источник постоянного напряжения с номинальным током не менее 0.5 А к **выключенному** блоку контроля, после чего прибор сам включается в режим заряда аккумуляторов.

Индикатором режима зарядки служит мигание светодиодного индикатора «БАТАРЕЯ». На цифровом индикаторе отображается измеренное напряжение на батарее аккумуляторов.

В приборе установлена батарея из четырех никель-металлгидридных аккумуляторов. Минимальное напряжение (в конце разряда) на батарее может опускаться до 4 В. При достижении уровня напряжения на батарее 4.4 В в блоке контроля мигает светодиод «БАТАРЕЯ» и звучит предупреждающий сигнал. После достижения предельного уровня разряда блок контроля автоматически отключается. Это сделано для защиты аккумуляторов от глубокого разряда и снижения срока эксплуатации. Максимальное напряжение на батарее (в конце заряда) может достигать до 6 В. Номинальное напряжение в процессе работы сохраняется примерно постоянным и составляет около 4.8 В.

В процессе заряда на цифровом индикаторе отображается время от начала цикла заряда и мигает светодиод с надписью «ЗАРЯД». Первая цифра на цифровом индикаторе отображает количество часов, а вторая и третья цифры — минуты. Десятичная точка после первой цифры используется как разделитель между единицами часов и десятками минут. При нажатии и удержании кнопки режима прибор переходит в режим отображения напряжения на батарее (горит светодиод «БАТАРЕЯ»).

Конец заряда определяется автоматически по достижению предельного времени заряда, по достижению предельного максимального напряжения на батарее, либо по моменту остановки роста напряжения на заряжаемой батарее. По окончании заряда блок подает звуковой сигнал, индикатор режима перестает мигать. Через 20с после прекращения заряда прибор автоматически переходит в режим подзарядки, в котором может находиться неопределенное время до отключения от источника зарядного напряжения. В режиме подзарядки индикация на приборе включается в виде редких коротких импульсов с периодом около секунды.

Напряжение на батарее или время заряда всегда можно вывести на индикатор нажимая кнопку режим.

По окончании зарядки штекер зарядного выпрямителя следует отсоединить от контрольного блока и прибор готов к работе.

Для использования прибора в штатном режиме зарядное устройство следует отключать перед включением блока контроля кнопкой «ВКЛ» (иначе прибор включится в режиме зарядки).

Опробование

Включение блока контроля осуществляется кнопкой «ВКЛ». Сразу после включения прибор подает короткий звуковой сигнал и отображает на индикаторе напряжение на батарее (горит индикатор «БАТАРЕЯ»). Через 3 секунды прибор переходит в режим отображения и установки выходного напряжения. При этом непрерывно горит индикатор «ВЫХОД», а на цифровом индикаторе выводится установленный ранее уровень выходного напряжения в единицах киловольт.

Для установки уровня выходного напряжения (при горящем светодиоде «ВЫХОД») служат кнопки «+» и «-» на панели блока контроля. Уровень выходного напряжения задается ступенями в диапазоне от 1 до 33 кВ (всего 19 ступеней).

Для проверки функционирования прибора к блоку контроля необходимо присоединить провод заземления (к клемме «ЗЕМЛЯ») и высоковольтный пробник через разъем на задней стенке блока. В держатель электрода вставляется и зажимается любой электрод (щуп).

После нажатия на кнопку «ПУСК» на ручке высоковольтного пробника на держателе электрода появляются импульсы высоковольтного напряжения. Индикатор «ВЫХОД» переходит в режим мигания.

Щуп высоковольтного пробника приближается к оголенному концу провода заземления. В момент возникновения электрического пробоя звучит сигнал и ток пробоя регистрируется блоком контроля. Одновременно вспыхивают все индикаторы режимов на передней панели блока.

Громкость зуммера блока контроля может быть отрегулирована. Для этого последовательными нажатиями кнопки «РЕЖИМ» загорается индикатор «ЗВУК». Относительный уровень звука (в процентах) меняется кнопками «+» и «-».

Напряжение на батарее аккумуляторов блока контроля можно узнать в любой момент времени, если нажать на кнопку «РЕЖИМ» и зажечь индикатор «БАТАРЕЯ». Возвращение в рабочий режим «ВЫХОД» осуществляется той же кнопкой «РЕЖИМ».

В приборе для стабилизации выходного напряжения используется обратная связь, которая имеет некоторую инерцию (менее секунды). Измерение сигнала обратной связи отключается в моменты возникновения пробоя, так как выходное напряжение в этот момент не стабильно и не может быть определено. Поэтому, при работе с прибором (при нажатой кнопке на ручке высоковольтного пробника «ПУСК») следует учитывать инерцию обратной связи и **подносить щуп пробника к объекту через одну-две секунды после нажатия на кнопку «ПУСК».**

При установлении цепями обратной связи максимального выходного уровня блок контроля входит в режим перегрузки, когда дальнейшее увеличение напряжения или мощности невозможно. Это состояние обозначается зажиганием всех трех десятичных точек при отображении уровня заданного выходного напряжения (в нормальном режиме работы горит одна точка после второй цифры). Режим перегрузки может быть следствием замыкания между электродом высоковольтного пробника и земляным проводом. В этом случае следует устранить перегрузку в выходной цепи прибора или снизить уровень выходного

напряжения.

ПОРЯДОК РАБОТЫ.

Перед началом проведения работ следует обеспечить надежное заземление проводящих изолированных частей исследуемых объектов (труб или кабелей). Это необходимо для обеспечения безопасности проведения работы, так как проводящие изолированные поверхности могут быть носителями статического электричества.

Для достоверности результатов искровой дефектоскопии изоляционного покрытия всегда следует обеспечивать надежную цепь протекания тока от клеммы «ЗЕМЛЯ» прибора до металлической проводящей поверхности проверяемого объекта. Это может достигаться непосредственным соединением (через гибкий проводник), или через сопротивление грунта (когда труба и прибор заземляются через отдельные заземляющие устройства).

Клемма «ЗЕМЛЯ» может быть соединена заземляющим проводником с металлическими поверхностями предварительно заземленных проверяемых объектов. Для этого может быть использована магнитная клипса, которая присоединяется к наконечнику заземляющего проводника и устанавливается на защищенную от изоляции металлическую часть трубы.

При косвенном соединении высоковольтной цепи через сопротивление грунта в месте проведения работы в грунт втыкается стержень заземления и соединяется с клеммой «ЗЕМЛЯ» через проводник заземления. Для обеспечения надежного заземления втыкать стержень следует на глубину не менее трети его длины, а место установки штыря целесообразно увлажнять.

Для выбора величины выходного напряжения при проверке многослойной изоляции труб, если нет специальных требований, можно использовать приблизительное правило - 5 кВ на каждый миллиметр толщины изоляции.

Конкретная величина испытательного напряжения для разных типов защитных покрытий усиленного и весьма усиленного типа определены, например в ГОСТ 9.602-2005 и ГОСТ Р 51164-98.

Рекомендованные значения испытательного напряжения всегда следует округлять в большую сторону или вводить некоторый запас по уровню напряжения (10-20%). Это объясняется тем, что в реальных условиях проверки электрод движется с некоторой скоростью, а испытательное напряжение образуется на электроде щупа через некоторые промежутки времени. В результате в момент приложения испытательного напряжения электрод никогда не находится точно над местом повреждения изоляции и необходимо некоторое добавочное напряжение для пробоя дополнительного воздушного промежутка. Дополнительный воздушный промежуток образуется и в результате неплотного прилегания электрода к проверяемой изоляционной поверхности при ручной проверки прочности изоляции.

При проверке изоляции рабочая часть электрода устанавливается как можно ближе к проверяемой поверхности и плавно перемещается вдоль нее (не более 0.3

метра в секунду).

Прибор реализован как ручное переносное устройство и основной режим его использования — работа с питанием от встроенного аккумулятора. Но возможна и длительная стационарная работа при питании от любого источника постоянного тока с номинальным напряжением 12 В и током не менее 0.5 А. Он подключается к соответствующему гнезду на задней стенке блока контроля. В качестве внешнего источника питания можно использовать штатный сетевой выпрямитель.

Для штатной работы прибора от внешнего источника питания сначала включается блок контроля (кнопкой «ВКЛ») и после этого к разъему «12 В» подключается внешний источник питания (иначе блок контроля включится в режиме зарядки, из которого обычная работа невозможна).

ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВКА И ОБСЛУЖИВАНИЕ

Допускается транспортировка прибора в транспортной таре всеми видами транспорта в закрытых отсеках при температуре окружающей среды от - 20 °С до +50 °С и относительной влажности окружающего воздуха до 98 %.

При транспортировке должна быть предусмотрена защита от попадания атмосферных осадков и пыли. Не допускается кантование прибора.

Прибор должен храниться в складском помещении при температуре от 5 °С до +50 °С и относительной влажности воздуха не более 80 % при отсутствии в воздухе химически агрессивных веществ.

После транспортировки или хранения прибора производится внешний осмотр и опробование прибора.

ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Гарантийный срок эксплуатации изделия один год со дня отгрузки в адрес потребителя при условии соблюдения правил транспортировки, хранения, эксплуатации.

При отказе в работе или неисправности в период действия гарантийных обязательств изготовитель обязуется произвести гарантийный ремонт или замену изделия, если отказ произошел по вине изготовителя. Изделие должно быть направлено на ремонт по адресу предприятия-изготовителя: Российская Федерация, 450074, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Пугачева, д.1/1 , ООО «КВАЗАР», тел. 8 800 700 1950.

Гарантии не распространяются на случаи грубого внешнего механического повреждения изделия и его комплектующих.

ПРОВЕРКА

Изделие относится к классу индикаторных приборов и не подлежит поверке в метрологических органах.

Предприятие-изготовитель проводит послегарантийное техническое обслуживание, проверку и калибровку по адресу: 450074, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Пугачева, д.1/1, ООО «КВАЗАР».

После проведения калибровки и оплаты счета за калибровочный сертификат, изделие отгружается в адрес заказчика за счет предприятия-изготовителя.

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

КОНТРОЛЬ ПАРАМЕТРОВ ИЗДЕЛИЯ

Наименование параметра	Значение по паспорту	Значение по факту
Диапазон толщины контролируемых покрытий, мм	до 9	
Расстояние между двумя дефектами, фиксируемыми как отдельные, мм	≥ 25	
Диаметры труб, мм	От 89 до 325	
Скорость перемещения электрода высоковольтного пробника по проверяемой поверхности, м/с, не более	0,3	
Амплитуда импульсов напряжения на электроде высоковольтного пробника прибора задается и автоматически стабилизируется в диапазоне, кВ	От 1 до 36	
Напряжение питания, В	9,6-11,5	
Потребляемая мощность (при максимальном выходном напряжении), Вт, не более	2	
Время непрерывной работы прибора с полностью заряженными аккумуляторами, ч, не менее	8	
Частота повторения высоко-вольных импульсов	45÷55 Гц	

Технические данные изделия проверены и соответствуют паспортным.

Регулировщик: _____ (_____)

КОНТРОЛЬ КОМПЛЕКТА ПОСТАВКИ

Наименование	Количество	Факт
Блок контроля	1	
Пробник высоковольтный	1	
Провод заземления (10 м) с крючками	1	
Штырь заземления	1	
Клипса магнитная	1	
Провод для подключения магнитной клипсы (5 м) с крючком	1	
Электрод (щуп) дугообразный (Ø 244 мм)	1	
Выпрямитель сетевой 12В, 0.5А (штекер DC 5.5/2.1mm) для зарядки.	1	
Шнур зарядки от гнезда прикуривателя 1.5 м (штекер прикуривателя — штекер DC 5.5/2.1mm)	1	
Паспорт, техническое описание и руководство по эксплуатации	1	
Футляр	1	

Состав изделия и комплект поставки соответствуют паспорту.

Укомплектовано: _____ (_____)
подпись

Дефектоскоп искровой ДКИ-ЗК
 заводской номер _____
 изготовлен, принят и признан годным для эксплуатации.

Дата изготовления: _____
ДД - ММ - ГГГГ

ОТК _____
М.П.