

Производство
ООО «ЦНИТЭ»

**ПАСПОРТ
И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ЭОД «ФИЛИН-6»**

Новосибирск 2018

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ ЭОД «ФИЛИН-6»

Электронно-оптический дефектоскоп «Филин-6» предназначен для дистанционного контроля высоковольтного энергетического оборудования, находящегося под напряжением. В основе метода диагностики лежит определение характеристик коронных (КР) и поверхностно-частичных разрядов (ПЧР), а также их зависимостей от величины напряжения и степени загрязнения изоляции.

2. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Наименование	К-во, шт.
УФ-дефектоскоп «Филин-6»	1
Цифровой фотоаппарат Sony Alpha A6000 Kit	1
Объектив Sony Alpha 6000 16/50	1
Объектив Sony Alpha 6000 55/210	1
Зарядное устройство ЦФ Sony Alpha A6000 Kit	1
Наглазник SWIVI	1
Карта памяти типа SD, 16 Гб	1
Батарейки типа AA	2
Батарейки типа AAA	4
Штатив	1
Адаптер для крепления фотоаппарата	1
Светофильтр УФС-2	1
Диспергирующий фильтр	1
Транспортировочный кейс	1
Фонарик	1
Методические указания	1
Паспорт и инструкция по эксплуатации	1

3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики приведены в Таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Норма
Габаритные размеры, мм, не более:	
длина	300
высота (без ручки)	89
ширина	75
Надежная регистрация оптического излучения ПЧР с расстояния, м	4...50
Спектральный диапазон чувствительности:	
без светофильтров, нм	280...800
с полосовыми фильтрами, нм	300...400
с диспергирующим фильтром, нм	360...560, 600...800
Пространственное разрешение в изображении на экране, мм ⁻¹	34
Коэффициент усиления яркости света, не менее	20000
Фокусное расстояние входного объектива, мм	108
Относительное отверстие (диафрагма)	1:2
Темновой фон (шум), кд/м ² , не более	$1,2 \cdot 10^{-3}$
Отношение сигнал/шум, не менее	45
Напряжение питания, В	1,5
Потребляемый ток, мА	50
Масса, кг	2
Условия эксплуатации: температура, °С	-10...+50
относительная влажность до, %	98

4. ПРИНЦИП РАБОТЫ ЭОД

Принцип работы ЭОД иллюстрируется блок-схемой, представленной на Рисунке 1. Оптические изображения изоляции (И), ПЧР и КР формируются входным объективом (О1) на фотокатоде (ФК) электронно-оптического усилителя света (УС) с микроканальной пластиной (МКП). Оптические сигналы усиливаются более чем в 10000 раз. Их можно наблюдать на экране (Э) через окуляр (О2) или записывать каким-либо из подходящих устройств (УЗ).

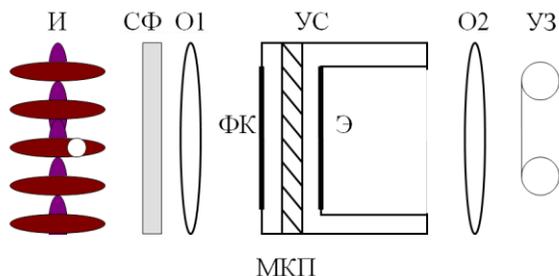


Рисунок 1 — Блок-схема ЭОД

Перед входным объективом устанавливается светофильтр (СФ) с полосой пропускания в коротковолновой части оптического спектра, характерной для энергетического максимума излучения разрядных процессов. Благодаря использованию светофильтров снижается интенсивность фоновых ПЧР на наблюдаемых объектах, а также повышается контраст изображения ПЧР на экране усилителя яркости. Дополнительное ослабление бликов, обусловленных действием посторонних источников света (луна, осветительные приборы), может достигаться за счет импульсного режима питания дефектоскопа. Импульсное питание ФК - МКП с частотой, близкой к 50 Гц, соответствующей частоте появления ПЧР на высоковольтном оборудовании, и длительностью импульсов примерно 2 мс, определяемой временем существования ПЧР в полупериоде напряжения, позволяет ослабить фоновые засветки и блики в T_0/T_c раз (T_0 — полупериод переменного напряжения, 10 мс; T_c — длительность управляющего импульса). Кроме того, на экране усилителя яркости будут наблюдаться пульсации свечения ПЧР в соответствии с биениями (разностью) частоты сети и частоты открывания электронно-оптического преобразователя. По этим пульсациям можно уверенно отделить свечение ПЧР от ослабленного и не пульсирующего свечения бликов. Перед входным объективом можно также устанавливать специальный диспергирующий фильтр для оценки степени загрязнения изоляции.

Высокий коэффициент усиления яркости света позволяет производить диагностику с расстояния в десятки метров, что особенно важно для профилактического контроля оборудования высоких классов напряжения и больших размеров.

5. УСТРОЙСТВО ЭЛЕКТРОННО-ОПТИЧЕСКОГО ДЕФЕКТОСКОПА «ФИЛИН-6»

Функциональная схема электронно-оптического дефектоскопа «Филин-6» приведена на Рисунке 2.

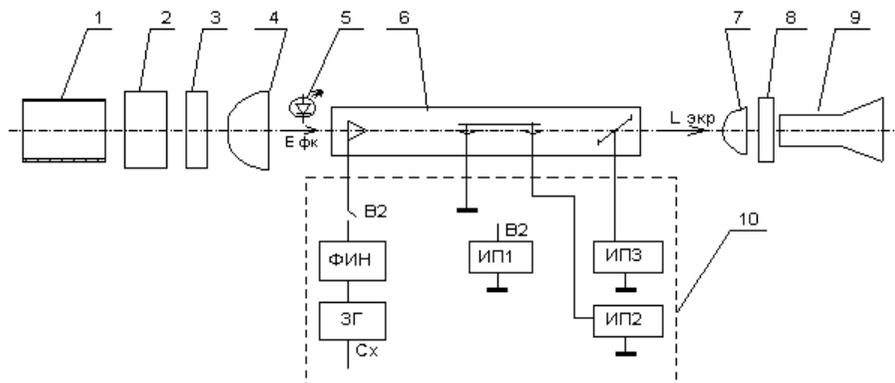


Рисунок 2 — Функциональная схема ЭОД «Филин-6»

1 — светозащитная бленда (съемная); 2 — спектродиспергирующий фильтр (съемный); 3 — УФ-светофильтр (съемный); 4 — объектив; 5 — источник опорного светового сигнала; 6 — усилитель света (УС); 7 — окуляр; 8 — адаптер (съемный); 9 — наглазник; 10 — универсальный блок питания УС.

Прибор состоит из усилителя света (6), объектива (4), сменного УФ-фильтра (3), сменного спектродиспергирующего фильтра (2), съемной бленды (1), окуляра (7), съемных адаптеров (8), наглазника (9), источника опорного светового сигнала (5) и универсального блока питания УС (10), который включает в себя: источник питания фотокатода в непрерывном режиме работы УС (ИП1), источник питания микроканальной пластины УС (ИП2), источник питания экрана УС (ИП3), формирователь импульсного напряжения (ФИН) для отпирания фотокатода при работе ЭОП в стробоскопическом режиме, задающего генератора (ЗГ) с синхроконтрактом Сх для регулировки частоты импульсов напряжения фотокатода в диапазоне 50 Гц и 100 Гц от собственного ЗГ и внешнего источника через синхроконтракт Сх. Переключатель В2 служит для переключения режима работы ЭОП с постоянного (непрерывного) в стробоскопический режим работы с частотой 50 или 100 Гц. Все элементы прибора — объектив, УС с универсальным источником питания, источник

опорного светового сигнала, окуляр с наглазником — заключены или крепятся к металлическому корпусу прибора.

Источник питания фотокатода ИП1 выдает напряжение отрицательной полярности относительно входа МКП величиной 200 или 400 В. Источник питания ИП2 подает на МКП напряжение положительной полярности, регулируемое до 900 В. Источник питания экрана подает на экран УС напряжение положительной полярности 5000 В.

Формирователь импульсного напряжения подает на фотокатод при переключении режима работы УС с постоянного в стробоскопический напряжение отрицательной полярности с частотой 50 Гц и амплитудой 240 В.

Источник опорного светового сигнала (5) служит для оценки величины интенсивности свечения коронного разряда при утечке тока с загрязненных или дефектных изоляционных конструкций.

Разработчики оставляют за собой право вносить изменения в конструкцию прибора для улучшения его характеристик без уведомления об этом покупателя.

6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

6.1. К работе с дефектоскопом допускается инженерно-технический персонал, прошедший специальный курс обучения эксплуатации дефектоскопов.

6.2. В условиях эксплуатации дефектоскоп следует содержать в чистоте, оберегая от пыли и влаги. Предохранять его от ударов как при работе, так и при хранении и транспортировании. Пыль с загрязненных наружных поверхностей оптики необходимо удалять сухой чистой ситцевой или батистовой салфеткой.

7. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

Дефектоскоп следует хранить в сухом отапливаемом и проветриваемом помещении с температурой воздуха не ниже +5 °С. Предохранять от ударов, пыли, сырости и резких перепадов температур. При длительном хранении вынуть из прибора элементы питания.

Инструкция по эксплуатации

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Электронно-оптический дефектоскоп «Филин-6» предназначен для:

- обнаружения коронных разрядов в высоковольтном оборудовании;
- обнаружения дефектов подвесной фарфоровой изоляции ВЛ;
- обнаружения трещин и микротрещин в опорно-стержневых изоляторах открытых распределительных устройств подстанций;
- оценки степени загрязнения дефектных изоляционных конструкций

Прибор может быть использован для контроля оборудования классов напряжения 35...1150 кВ.

2. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении работ по оптическому контролю технического состояния внешней изоляции электрооборудования необходимо соблюдать правила техники безопасности, изложенные в соответствующих нормативных документах.

3. КОНСТРУКЦИЯ ЭОД «ФИЛИН-6»

Внешний вид и элементы конструкции дефектоскопа «Филин-6»



а

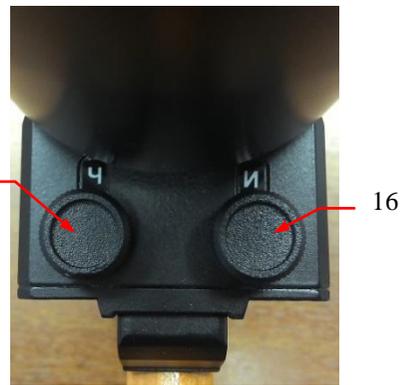
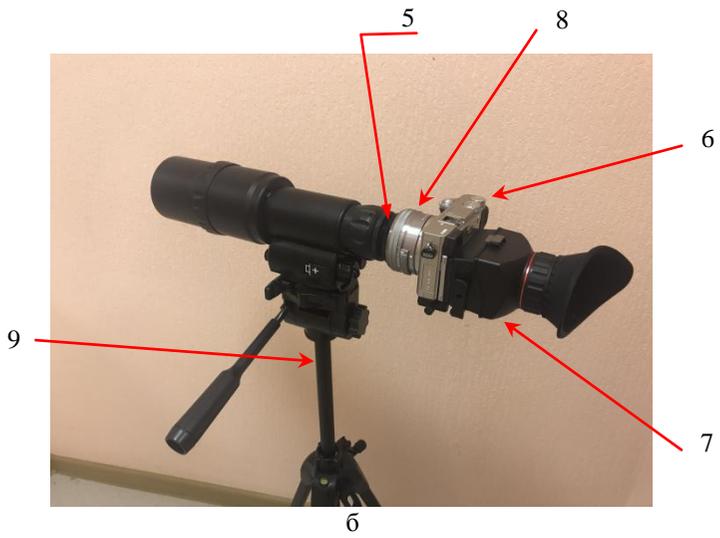


Рисунок 3

Внешний вид дефектоскопа «Филин-6» приведен на Рисунке 3, а на Рисунке 3, б он представлен в сборке с фотоаппаратом в рабочем виде, а на рисунке 1, в — разобраннным на основные элементы.

Корпус и основные элементы представлены на рисунках следующими обозначениями позиций: 1 — входной объектив с регулировочной шкалой расстояния; 2 — бленда; 3 — электронно-оптический блок ЭОД «Филин-6»; 4 — выходной объектив (окуляр); 5 — адаптер для крепления фотоаппарата; 6 — цифровой фотоаппарат; 7 — наглазник SVIWI; 8 — объектив Sony Alpha 6000 16/50; 9 — штатив; 10 — ручка ЭОД «Филин-6»; 11 — резиновый наглазник; 12 — контейнер элементов питания; 13 — светодиспергатор; 14 — светофильтр УФС-2.

На рисунке 3, г, д приведен внешний вид органов управления, расположенных, соответственно, со стороны окуляра и со стороны входного объектива. Они представлены на рисунках следующими обозначениями позиций: 15 — включение питания ЭОД «Филин-6» в постоянном режиме/в режиме импульсного питания/включение реперного источника света; 16 — плавная регулировка длительности импульсов питания; 17 — плавная регулировка частоты питания.

В электронной части схемы, смонтированной под корпусом ЭОП в целях уменьшения габаритов схемы и уменьшения потребляемой мощности, все блоки выполнены с использованием микросборок частного применения и печатных плат, а также с применением малогабаритных радиоэлементов.

Прибор имеет съемную рукоятку (10) для удобства работы, а также может крепиться на штатив винтом $\varnothing 1/4$ дюйма. Таким образом, конструкция прибора выполнена так, чтобы обеспечить возможность проведения полевых работ по выявлению дефектов и оценки степени загрязнения высоковольтных конструкций при визуальной оценке и их фиксации при помощи съемных фотоаппаратов, видеокамер или цифровых камер.

4. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

- 4.1. Извлечь дефектоскоп из транспортировочного чемодана.
- 4.2. Проверить наличие источников питания, выкрутив крышку контейнера элементов питания (12). В случае отсутствия — установить.
- 4.3. Установить на входном объективе бленду (2).
- 4.4. Установить ручку (10), прикрутив к нижней части прибора.
- 4.4. Установить переключатель питания (15) в положение «В», при этом должно появиться свечение в окуляре.

5. ПОРЯДОК РАБОТЫ

ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- *включать дефектоскоп днем при открытом объективе;*
- *наводить дефектоскоп на яркие источники света;*
- *прикладывать усилия для докручивания фотоаппарата в удобное положение при фиксированном стопорном кольце окуляра.*

5.1. Контроль производится в темное время или в сумерках при положительной температуре окружающего воздуха, желательна, при повышенной влажности воздуха.

5.2. В зависимости от расположения контролируемых объектов осмотр производить с расстояния 4...50 метров. Выбирать минимальные (исходя из требований ПТБ, удобства размещения и влияния посторонних источников света) расстояния для обеспечения максимальной чувствительности регистрации коронных (КР) или поверхностно-частичных разрядов (ПЧР) на контролируемых объектах.

5.3. Выбрав точку осмотра, навести дефектоскоп на объект и включить питание, переведя переключатель (15) в положение «В». Регулируя шкалу расстояний (1), добиться резкого изображения контролируемого объекта.

5.4. При наличии на объектах бликов от естественных или искусственных источников света включить режим импульсного питания (переключатель (15) перевести в положение «СВ»), при этом яркость бликов на объекте будет оставаться постоянной во времени, а яркость разрядов будет изменяться. Для плавного регулирования частоты питания необходимо вращать ручку (17), расположенную со стороны входного объектива. Также возможна регулировка длительности импульсов питания ручкой (16).

5.5. При фотографировании цифровым фотоаппаратом (6) необходимо выкрутить с окуляра резиновый наглазник (11), вкрутить переходное кольцо (5) в фотоаппарат, а затем в ЭОД «Филин-6». Кольцом окуляра (4) добиться четкого изображения кольца объектива. Наблюдая экран через экран фотоаппарата, подстроить резкость изображения объективом (1) и фотографировать. При этом необходимо установить максимальную чувствительность матрицы (см. также инструкцию по эксплуатации фотоаппарата). Фотографировать рекомендуется в автоматическом режиме, чаще всего обозначенном литерой «А» на фотоаппарате, при этом значение выдержки устанавливается в зависимости от освещения. Значение можно установить от 1/1000 до 60 с, а также перейти в режим ручной выдержки.

5.6. Для оценки величины интенсивности свечения коронного разряда при утечке тока с загрязненных или дефектных изоляционных конструкций необходимо: выключить прибор, установить на входной объектив (1) диспергирующий фильтр, включить прибор. При этом на экране должны появиться два изображения: в синей и красно-желтой областях спектра.

5.7. При сравнении интенсивности свечения разрядов необходимо включить реперный источник света, переведя ручку (15) в положение «С», при этом в левой части экрана появится клин света.

5.8. По окончании работ установить переключатель питания (15) в положение «О».

6. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Срок службы дефектоскопа составляет 5 лет.

Изготовитель гарантирует соответствие качества дефектоскопа требованиям ТУ ГК при соблюдении потребителем условий хранения и эксплуатации. При отказах по вине изготовителя гарантируется бесплатный ремонт в течение 1000 часов наработки или 1 года.

Разработчики оставляют за собой право вносить изменения в прибор для улучшения его характеристик без уведомления об этом покупателя.

7. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Дефектоскоп «Филин-6» производства ООО «ЦНИГЭ», индивидуальный № _____, соответствует ТУ ГК и признан годным для эксплуатации.

Дата приемки: « ____ » _____ 201__ г.

М. П.