

Районное нефтепроводное управление «Белогорск»
ООО «ТРАНСНЕФТЬ – ДАЛЬНИЙ ВОСТОК»

СОГЛАСОВАНО

И.о. главного метролога

РНУ «Белогорск»

_____ А.И. Мальков

«___» _____ 2015г.

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер

РНУ «Белогорск»

_____ Д.В. Ахмеров

«___» _____ 2015г.

МЕТОДИКА АТТЕСТАЦИИ

**ИСПЫТАТЕЛЬНОГО СТЕНДА ВЫСОКОВОЛЬТНОГО СТАЦИОНАРНОГО
СВС-100М**

Белогорск 2015

1. Область применения.

Методика аттестации распространяется на испытательный стенд высоковольтный стационарный СВС-100М.

2. Общие требования.

Цели, организация и порядок проведения аттестации должны соответствовать ГОСТ Р 8.568.

Аттестация проводится с целью подтверждения соответствия технических характеристик испытательного высоковольтного стенда СВС-100М требованиям технической документации и установления пригодности к эксплуатации. При проведении аттестации ИУ должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта программы
1	Проверка комплектности технической документации к ИУ	6.1
2	Внешний осмотр	6.2
3	Измерение сопротивления изоляции	6.3
4	Опробование и проверка действия блокировочных и заземляющих устройств, средств сигнализации и других элементов	6.4
5	Проверка наличия отметки о поверке средств измерений	6.5
6	Определение диапазона и погрешности измерения испытательного выпрямленного напряжения	6.6
7	Определение коэффициента пульсации выпрямленного напряжения	6.7
8	Определение диапазона и погрешности измерения испытательного напряжения промышленной частоты	6.8
9	Определение коэффициента трансформации	6.9
10	Определение погрешности измерителя тока проводимости/тока утечки/разрядников	6.10
11	Определение соответствия параметров ИУ требованиям ЭД при крайних значениях питающего напряжения	6.11

3. Операции и средства аттестации.

3.1 При проведении аттестации должны выполняться операции и применяться средства измерений, указанные в таблице 2:

Таблица № 2

Наименование и тип средств измерений	Пределы измерений	Класс точности или погрешность измерения	Назначение при аттестации
Термометр ТЛ-4	/0-55/°С	±0,1°С	Измерение температуры, при определении условий аттестации
Психрометр аспирационный	/0-100/°С	±3%	Измерение влажности воздуха при определении условий аттестации
Барометр-анероид БАММ-1	/80-106/кПа	±200 Па	Измерение давления при определении условий аттестации

Вольтметр Э545	/75-600/В	Кл. 0,5	Измерение питающего напряжения сети при определении условий аттестации
Частотомер Ф5043	/20-200/Гц	Кл. 0,5	Измерение частоты питающей сети при определении условий аттестации, измерение частоты испытательного напряжения промышленной частоты
Измеритель нелинейных искажений С6-11	/0,03-100/%	/0,05Кг+0,06/%	Измерение коэффициента несинусоидальности питающей сети при определении условий аттестации
Мегаомметр ЭС 0202/1	/1-1000-МОм 100, 250, 500В	Кл. 15	Измерение сопротивления изоляции
Мегаомметр ЭС 0202/2	/1-10000-МОм 500, 1000, 2500В	Кл. 15	Измерение сопротивления изоляции
Делитель постоянного напряжения ДНО-70	/0-70/ кВ	Кл. 0,2	Измерение испытательного выпрямленного напряжения
Делитель постоянного напряжения ДНО-180	30, 60, 90, 180 кВ	±15%	Измерение испытательного выпрямленного напряжения
Вольтметр В7-35	/1,01-1000/В	Кл. 0,2	Измерение испытательного выпрямленного напряжения
Импульсный конденсатор ФМ 100-22 УЗ	≥22нФ Уном=100кВ Уном=150кВ		Фильтрующая емкость при измерении испытательного выпрямленного напряжения
Делитель постоянного и переменного напряжения ВДН-75	/0-75/кВ	Кл. 0,2	Измерение испытательного выпрямленного напряжения и напряжения промышленной частоты
Трансформаторы напряжения НКФ-110 НКФ-220 НКФ-330 ТНО-110 ТНО-220 ТНО-330	110/√3кВ 220/√3кВ 330/√3кВ 110/√3кВ 220/√3кВ 330/√3кВ	Кл. 0,5 Кл. 0,5 Кл. 0,5 Кл. 0,1 Кл. 0,1 Кл. 0,1	Измерение испытательного напряжения промышленной частоты
Вольтметр постоянного тока Ф5263	/0,01-300/В	Кл. 0,5	Измерение испытательного напряжения промышленной частоты
Осциллограф С1-101	/0-20/В	5%	Определение коэффициента амплитуды и коэффициента пульсации
Вольтметр Д5081	/75-600/В	Кл. 0,2	Измерение коэффициента трансформации
Вольтметр Д5082	/7,5-60/В	Кл. 0,2	Измерение коэффициента трансформации
Вольтметр Щ301-1	1В-300В	0,2%	Измерение коэффициента трансформации
Милливольт-амперметр М2018	0,75мА-30А	Кл. 0,2	Определение погрешности измерителя тока проводимости

3.2 Средства измерений, применяемые при аттестации, должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки) о государственной или ведомственной поверке (или поверительное клеймо)

3.3 Суммарная погрешность средств измерений не должна превышать одной трети допускаемой погрешности определяемого параметра ИУ.

3.4 Допускается применять другие средства аттестации, характеристики которых удовлетворяют требованиям таблицы 2 и п.п. 3.2.

4. Условия проведения аттестации.

Аттестация должна проводиться в условиях, не подвергающихся вибрационным перегрузкам, при:

- температуре окружающей среды, °С	20±10;
- относительной влажности воздуха, % не более	80;
- атмосферном давлении, кПа	84-106,7;
- мм рт.ст.	630-800;
- напряжении питающей сети, В	220±22;
- частоте питающей сети, Гц	50±0,4;
- коэффициенте несинусоидальности, % не более	5.

5. Требования безопасности, охраны окружающей среды.

5.1. При подготовке к аттестации средства аттестации и аттестуемая ИУ должны быть надежно заземлены.

5.2. При проведении аттестации должны быть соблюдены требования "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок, а также соответствующие требованиям ЭД на данную ИУ.

5.3. Лица, допущенные к проведению аттестации, должны иметь квалификационную группу по технике безопасности: производитель работ - 1У, член бригады - III. К проведению аттестации не допускаются лица моложе 18 лет.

6. Проведение аттестации.

6.1. Проверка комплектности технической документации к ИУ.

6.1.1. В комплект документации должны входить: техническое описание /ТС/ и инструкция по эксплуатации /ИЭ/; паспорт /ПС/; программа и методика аттестации ПМ/; аттестат /или протокол предыдущей аттестации/ с указанием срока очередной аттестации. Допускается совмещение ПС, ТО, ИЭ, ПМ в одном документе.

6.1.2. Комплектность ИУ проверяется в соответствии с паспортом.

6.2. Внешний осмотр.

6.2.1. Внешний осмотр ИУ проводится визуально с целью установления возможности допуска ИУ к аттестации. При этом выявляется: отсутствие механических повреждений узлов, элементов, токоведущих кабелей, соединений ИУ; наличие пояснительных надписей на лицевой панели ИУ;

наличие выключателя сети с видимым разрывом, сигнализации и других требований в соответствии с ЭД на данную ИУ.

6.3. Измерение сопротивления изоляции.

6.3.1. Электрическое сопротивление оборудования, аппаратов и цепей высокого напряжения ИУ измеряют мегаомметром на напряжение 2500 В. При периодической и внеочередной аттестации сопротивление изоляции не должно быть менее 70% значения, указанного в паспорте.

6.3.2. Измерение сопротивления изоляции оборудования, аппаратов и цепей низкого напряжения производится мегаомметром на напряжение 1000 В. Сопротивление изоляции должно быть не ниже 1 МОм.

6.4. Опробование и проверка действия блокировочных и заземляющих устройств, средств сигнализации и других элементов.

6.4.1. При опробовании проверяют: правильность подключения оборудования; возможность включения, отключения ИУ; функционирование установки и работоспособность органов управления и регулирования согласно методике, изложенной в ЭД.

6.4.2. Проверка действия блокировочных и заземляющих устройств, средств сигнализации и других элементов. Производится три-пять операций по проверке действия защитных и предупредительных элементов ИУ при имитации различных режимов ее работы.

6.4.3. При отрицательных результатах проверки по п.п.1.9, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4 ИУ к аттестации не допускается.

6.5. Проверка наличия отметки о поверке средств измерений. Средства измерения, входящие в комплект ИУ, должны быть поверены и иметь свидетельство /отметку/ о поверке или поверительное клеймо.

6.6. Определение диапазона и погрешности измерения испытательного выпрямленного напряжения.

6.6.1. Установить масштабный преобразователь МП на месте объекта испытаний и подключить к выходу ИУ согласно схеме рис.1. К выходу делителя МП подключить вольтметр PV2. Осциллограф РО в этой проверке не используется. Вольтметр PV1 используется для контроля питающего напряжения.

6.6.2. Многодиапазонные КУ допускается аттестовывать на всех числовых отметках шкалы лишь на одном диапазоне измерений, на остальных диапазонах достаточно проводить аттестацию на двух отметках шкалы: на числовой отметке, соответствующей нормированному значению шкалы /верхний предел измерений/, и на числовой отметке, соответствующей нижнему пределу измерений.

6.6.3. Установить указатель киловольтметра ИУ с помощью ее регулировочного устройства последовательно на все числовые отметки шкалы аттестуемого диапазона измерений. Одновременно определять действительное значение непитательного напряжения по вольтметру PV2.

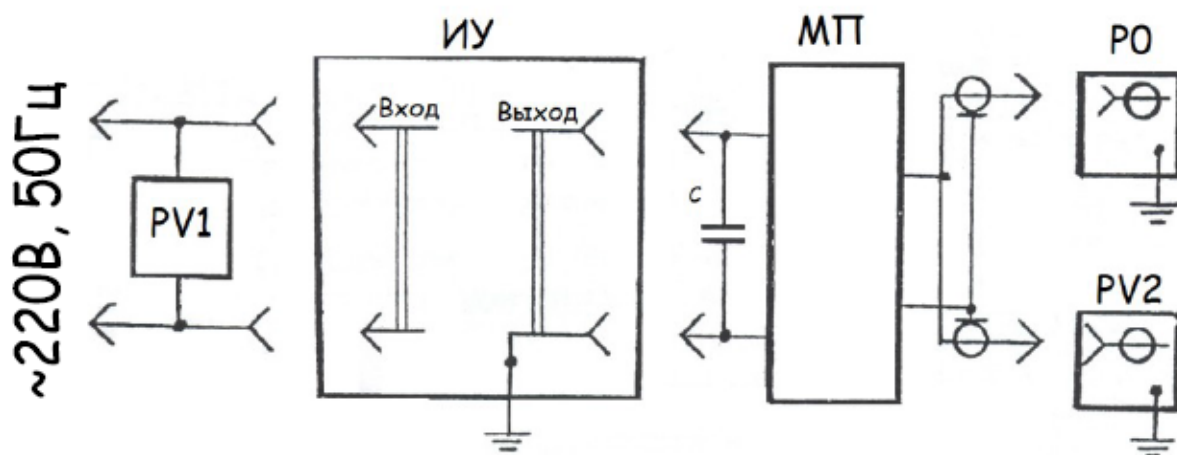


Рисунок 1 – Схема подключения ИУ при аттестации на выпрямленном напряжении.

PV1 – вольтметр Э545;

ИУ – испытательная установка (аттестуемая);

С – конденсатор ФМ 100 – 22 УЗ;

МП – масштабный преобразователь – делитель напряжения ВДН-75 или ДНО-70;

РО – осциллограф С1-101;

PV2 – вольтметр В7-35, включенный в режиме измерения напряжения постоянного тока.

6.6.4. Вычислить приведенную погрешность измерения выпрямленного напряжения γ_B

$$\gamma_B = \frac{U_{Y.B} - K_{mn} \cdot U_{O.B.}}{U_{H.B.}} \cdot 100\% \quad (6.1)$$

где: $U_{Y.B.}$ – значение измеряемого выпрямленного напряжения, определяемого по показаниям прибора ИУ, кВ;

$K_{m.p.}$ – номанальное значение масштабного коэффициента МП;

$U_{O.B.}$ – действительное значение выпрямленного напряжения, определяемого по показаниям вольтметра PV2, кВ;

$U_{H.B.}$ – нормирующее значение выпрямленного напряжения, как правило, верхний предел измерений, кВ.

Приведенная погрешность измерения испытательного выпрямленного напряжения не должны превышать 3 %

6.7. Определение коэффициента пульсации выпрямленного напряжения.

6.7.1. Собрать схему согласно рис.1. На каждом верхнем пределе диапазона измерений испытательного выпрямленного напряжения определить: значение постоянного напряжения по вольтметру постоянного тока PV2, кВ; амплитуду пульсации A_p по осциллографу РО, имеющего закрытый вход по постоянному напряжению, кВ.

6.7.2. Вычислить значение коэффициента пульсации КП выпрямленного напряжения по формуле:

$$K_n = \frac{A_n}{U_{O.B.}} \cdot 100\% \quad (6.2)$$

Коэффициент пульсации не должен превышать 5%.

6.8. Определение диапазона и погрешности измерения испытательного напряжения промышленной частоты.

6.8.1. Установить масштабный преобразователь МП на место объекта испытания и подключить к выходу ИУ согласно схеме рис.2. К выходу МП подключить вольтметр PV2 и установить возле пульта управления. Осциллограф Р0 В этой проверке не используется. Вольтметр PV1, частотомер РHz и измеритель нелинейных искажений PZ необходимы для контроля питающего напряжения.

6.8.2. Многодиапазонные ИУ на переменном напряжении проверяют по п.6.6.2.

6.8.3. Установить указатель киловольтметра ИУ с помощью его регулировочного устройства последовательно на все числовые отметки шкалы аттестуемого диапазона измерений. Одновременно определить действительное значение испытательного напряжения по вольтметру PV2.

6.8.4. Вычислить приведенную погрешность измерения испытательного напряжения промышленной частоты γ_n по формуле:

$$\gamma_n = \frac{U_{у.п.} - K_{мп} \cdot U_{о.п.}}{U_{н.п.}} \cdot 100\% \quad (6.3)$$

Где: $U_{у.п.}$ – значение измеряемого напряжения промышленной частоты, определяемое по показаниям прибора ИУ, кВ;

$K_{мп}$ – номинальное значение масштабного коэффициента МП;

$U_{о.п.}$ – действительное значение измеряемого напряжения промышленной частоты, определяемое по показаниям вольтметра PV2, кВ;

$U_{н.п.}$ – нормирующее значение напряжения промышленной частоты, как правило, верхний предел измерений, кВ.

Приведенная погрешность измерения испытательного напряжения промышленной частоты не должна превышать 3%.

6.9. Определение коэффициента трансформации.

6.9.1. Определение коэффициента трансформации проводят при отсутствии СИ по п.6.8. При этом класс точности киловольтметра ИУ должен быть не ниже 0,5.

6.9.2. Коэффициент трансформации испытательного трансформатора определяют на всех ответвлениях обмоток при помощи двух вольтметров.

6.9.3. К одной из обмоток трансформатора подводят напряжение и измеряют его одним вольтметром. Одновременно другим вольтметром измеряют напряжение на другой обмотке трансформатора. Измерение следует проводить вольтметрами класса точности не ниже 0,2 /Д5082 и Щ301-1/. Подводимое напряжение не должно превышать номинальное напряжение трансформатора, но не должно быть менее 1% номинального. Сопротивление проводов измерительной цепи должно составлять не более 0,001 внутреннего сопротивления вольтметров.

6.9.4. Относительная погрешность измерения коэффициента трансформации с помощью двух вольтметров определяется по формуле:

$$\gamma_{V1} = 1,1 \cdot \sqrt{(\gamma_{v1}^2 + \gamma_{v2}^2)}\% \quad (6.4)$$

Где: $\gamma_{v1} = \frac{0,2 \cdot \alpha_{k1}}{\alpha_1}, \gamma_{v2} = \frac{0,2 \cdot \alpha_{k2}}{\alpha_2}$ - относительная погрешность первого и второго вольтметров;

0,2 - число, обозначающее класс точности вольтметров;

α_{k1}, α_{k2} - конечные значения шкал вольтметров;

α_1, α_2 - показания вольтметров при измерении коэффициента трансформации.

Если γ_v превышает значение 0,5%, то точность измерения следует повысить: применением вольтметров класса точности 0,1 или введением поправок на каждое показание вольтметра. При отсутствии возможности повышения точности вольтметров этот метод проверки не применяют.

6.9.5. Действительное значение коэффициента трансформации вычисляют по формуле:

$$K_T = \frac{U_1}{U_2} \quad (6.5)$$

Где: U_1, U_2 - показания вольтметров, В.

6.10.6. Погрешность коэффициента трансформации определяют по формуле:

$$\gamma_T = \frac{K_H - K_T}{K_H} \cdot 100\% \quad (6.6)$$

Где: K_H - нормированное (номинальное) значение коэффициента трансформации.

Предельное отклонение коэффициента трансформации от нормированного не должно превышать 0,5%.

6.10 Определение погрешности измерителя тока проводимости (тока утечки) разрядников.

6.10.1 Измеритель тока проводимости подключают последовательно с прибором М2018 к источнику выпрямленного тока.

6.10.2 Установить указатель тока проводимости на все числовые отметки шкалы. Одновременно определить действительное значение тока по прибору М2018.

6.10.3. Вычислить приведенную погрешность измерителя тока проводимости γ_1 по формуле:

$$\gamma_1 = \frac{I_n - I_o}{I_H} \cdot 100\% \quad (6.7)$$

Где: I_n - значение измеряемого тока, определяемое по показаниям измерителя тока проводимости ИУ, мкА;

I_o - действительное значение тока, определяемое по показаниям прибора М2018, мкА;

I_H - нормирующее значение тока (верхний предел измерения), мкА.

Приведенная погрешность измерителя тока проводимости не должна превышать 5%.

6.10.4 Многодиапазонные измерители тока проводимости проверяют по п.6.6.2.

6.11. Определение соответствия параметров ИУ требованиям ЭД при крайних значениях питающего напряжения.

6.11.1. При периодической аттестации проверку проводят при наличии на входу ИУ стабилизирующих устройств.

6.11.2. Подать на ИУ питание, соответствующее нижнему значению питающего напряжения. Провести аттестацию ИУ согласно методике, приведенной а п.п. 6.6, 6.8 программы.

7. Оформление результатов аттестации

7.1. Результаты аттестации оформляются в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.568.

7.2. Сведения о выданном аттестате (номер и дата выдачи), а также срок последующей периодической аттестации и периодичность ее проведения в процессе эксплуатации вносят в формуляр на испытательное оборудование.

7.3 При отрицательных результатах аттестации ИУ признается непригодной. В этом случае аннулируется аттестат и вносится запись в ЭД. Одновременно выдается акт непригодности.