

А К Т
Н Е П Р И Г О Д Н О С Т И

от " " 19 г.

На _____ наименование испытательного оборудования

Изготовлены... _____ наименование предприятия-изготовителя

Принадлежат _____ наименование предприятия

На основании результатов _____

аттестации приведенных в прилагаемом протоколе № от 19

проведенной в связи с _____ чем обусловлено проведение аттестации

установлено, что _____ наименование испытательного оборудования

на соответствие _____ наименование технической документации

содержащей требования к нормируемым точностным характеристикам

не допускаются к применению к подложке _____ ремонту, списанию

Аттестация проводилась в соответствии с _____ наименованием и

Руководитель организации, станции _____ обозначения документа на методику атте-

проводившей аттестацию _____ подпись _____ фамилия, инициалы

Место печати



УТВЕРЖДАЮ
Заместитель Министра
энергетики и
электрификации Украины
К.Н.Григоренко
1992 г.

ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА
ПРОГРАММА И МЕТОДИКА АТТЕСТАЦИИ
ИМ 29-4/1992



Начальник Управления
научно-технического прогресса
и экологии
В.В.Велюев
1992 г.

Начальник Управления
государственной
метрологической службы
Р.С.Велюев
1992 г.

Киев 1992

1. РАЗРАБОТКА
украинских научно-производственным центром стандартизации,
метрологии и сертификации № КДСЖ/
КОЛОДЦЕВИ

В. Р. Копытич, канд. техн. наук /руководитель тем/,
В. Н. Кикаго, О. Г. Бугенко

2. ВВЕДЕНА НА УТВЕРЖДЕНИЕ

Управлением научно-технического прогресса и экологии
Киевэнерго Украины
начальник Управления В. В. Болжева
Управлением государственной метрологической службы Госстандарта
Украины
начальник Управления Е. С. Федосюк

3. УТВЕРЖДЕНА

Минэнерго Украины
заместителем Министра А. В. Гривченко
Госстандартом Украины
заместителем Председателя Комитета И. Н. Алексева

4. ЗАРЕГИСТРИРОВАНА У КДСЖ 30.09.92 ПЛД 29-4/1992

5. ВВОДИТСЯ В ПЕРИОД

ПРИЛОЖЕНИЕ I
Обязательное
А Т Т Е С Т А Т Ж
Выдан " " " 19
Действителен до " " " 19

На _____ наименование испытательного оборудования, номер _____

Изготовлено _____ наименование предприятия-изготовителя

Принят(ы) _____ наименование предприятия

Технические данные _____ перечень воспроизводимых и поддерживаемых нормируемых точностных характеристик испытательного оборуд

На основании результатов _____ первичной метрологической, внеочеред аттестации, проведенных в прикрепленном протоколе № _____ от _____

проведенной в связи с _____ чем обусловлено проведение аттестации

установлено, что _____ наименование испытательного оборудования

признает /в/ соответствующим _____ наименование технической докуме

содержащей требования к нормируемым точностным характеристикам и допускается к применению.

Аттестация проводилась с _____ ответственности с _____ наименованн

и обозначение документа на методику аттестат

Руководитель организации,
подпись _____ фамилия, инициалы
место печати _____

7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Результаты аттестации оформляются протоколом в соответствии с рекомендациями приложением 2 ГОСТ 24555-81.

7.2. При положительных результатах аттестации по всем операциям на основании протокола оформляется аттестат в соответствии с ГОСТ 24555-81 по форме приложения 1. Аттестат хранится в течение всего времени эксплуатации ИУ.

5.3. При отрицательных результатах аттестации ИУ признается непригодной. В этом случае аннулируется аттестат и вносится запись в АД. Одновременно выдается акт непригодности в соответствии с приложением 2.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

1. ОБЩЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2. ОПЕРАЦИИ АТТЕСТАЦИИ	4
3. СРЕДСТВА АТТЕСТАЦИИ	6
4. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ	9
5. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	10
6. ПРОВЕДЕНИЕ АТТЕСТАЦИИ	11
7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ АТТЕСТАЦИИ	21

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ФОРМА АТТЕСТАТА	22
2. ФОРМА АКТА НЕПРИГОДНОСТИ	23

1. ОШИБЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящая программа и методики проведения аттестации распространяются на установку испытательную /в дальнейшем ИУ/, предназначенную для испытания изоляции электрооборудования и аппаратов действующих электроустановок, а также средств защиты предприятий Минэнерго Украины нормированным повышенным нагрузкам.

1.2. ИУ может быть стационарной, передвижной, переносной, серийного производства или индивидуального изготовления.

1.3. Настоящая программа составлена в соответствии с требованиями ГОСТ 24555-81 и устанавливает содержание и методику аттестации ИУ.

1.4. Целью аттестации ИУ является определение действительных значений нормированных токовых характеристик ИУ и установления их соответствия требованиям, распространяемым на нее корпоративно-технической документацией, в частности эксплуатационной документации /в дальнейшем ЭД/.

1.5. Программа распространяется на первичную, периодическую и внеочередную аттестацию ИУ.

1.6. Первая аттестация ИУ проводится комиссией согласно п.2.5.5. ГОСТ 24555-81. Периодическая и внеочередная аттестация ИУ производится предприятием, эксплуатирующим ИУ, при наличии условий и средств аттестации.

Аттестация ИУ может проводиться другим предприятием или Государством Украины при отсутствии условий и средств аттестации на предприятии - владельце ИУ.

1.7. Периодическую аттестацию ИУ проводят в сроки, определенные системой планово-предупредительного ремонта с учетом стабильности проверяемых параметров, условий и интенсивности использования ИУ, утвержденные руководителем предприятия, эксплуатирующего ИУ, но не реже:

для передвижных и переносных - 1 раз в 2 года;
для стационарных - 1 раз в 5 лет.

1.8. Внеочередную аттестацию проводят в сроки, установленные ГОСТ 24555-81, п.2.7.1.

1.9. ИУ следует представлять на аттестацию с документом, подтверждающим проверку электрической прочности изоляции в соответствии с п.31.2. Нормы испытания электрооборудования.

с.13.3. Поляр на ИУ питание, соответствующее верхнему значению питающего напряжения. Провести аттестацию ИУ согласно методики, приведенной в пунктах с.с, с.8.

с.14. Определения соответствия параметров ИУ требованиям ЭД при крайних значениях рабочих температур.

с.14.1. При нормировании в ЭД диапазона рабочих температур ИУ шире, чем в условиях проведения аттестации по п.4 программы, необходимо выдержать ИУ при нижнем пределе рабочего диапазона температур в течение не менее 2-х часов. Провести проверку ИУ согласно методике, приведенной в п.п.с.3, с.6, с.8.

с.14.2. Выдерживать в течение не менее 2-х часов ИУ при пределе рабочего значения температур. Провести проверку ИУ согласно методике, по п.п.с.3, с.6, с.8.

Приложение табл. 1

	1	2	3	4	5
13. Определение соответствия параметров M требованиям ЭД при крайних значениях питающего напряжения	С.13	+	+	+	+
14. Определение соответствия параметров N требованиям ЭД при крайних значениях рабочих температур	6.14	+	-	-	-

Знак + обозначает обязательность проведения операции

Примечание. В технических обоснованных случаях по решению руководителя предприятия-издателя N метода-ка определены точностных характеристик при периодической и внеочередной аттестации может быть изменена при условии обеспечения погрешностей измерений не хуже предусмотренных настоящей программой.

0,2 - ч. сло, обозначающее класс точности вольтметра

α_{11}, α_{12} - конечные значения шкал вольтметров;

α_1, α_2 - показания вольтметров при измерении коэффициента трансформации

Если δ превышает значение 0,5%, то точность измерения его повысить: применением вольтметров класса точности 0,1 или введением поправки на каждое показание вольтметра.

При отсутствии возможности повышения точности вольтметр отот метод проверки не применяют.

6.10.5 Действительное значение коэффициента трансформации вычисляют по формуле:

$$K_T = \frac{U_1}{U_2}$$

где U_1, U_2 - показания вольтметров, В.

6.10.6. Погрешность коэффициента трансформации определяют по формуле

$$\delta_T = \frac{K_n - K_T}{K_T} \cdot 100\%$$

где K_n - нормированное / номинальное / значение коэффициента трансформации.

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

6.11. Определение частоты основной гармоники испытателя напряжением.

Проверку проводят только для M , имеющих диапазон частоты питания переменного тока.

Частотометр /ЭСО43/ подключают к выходу выходного источника питания и записывают показания.

Частота основной гармоники испытательного напряжения f находится в диапазоне /45-55/ Гц.

6.12. Определение погрешности измерителя тока проводимости /тока утечки/ разрядником.

6.12.1. Измеритель тока проводимости подключается последовательно прибором М2018 к источнику выпрямленного тока.

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

6.12.3. Вычислить приведенную погрешность измерителя тока проводимости δ_I по формуле:

$$\delta_I = \frac{I_n - I_0}{I_n} \cdot 100\% \quad /6.8/$$

где I_n - значение измеряемого тока, определенное по показаниям измерителя тока проводимости ИУ, мкА;

I_0 - действительное значение тока, определенное по показаниям прибора М2018, мкА;

I_n - нормирующее значение тока /верхний предел измерения/ мкА.

Приведенная погрешность измерителя тока проводимости не должна превышать 5%.

6.12.4. Многодиапазонные измерители тока проводимости проверять по п.6.6.2.

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

6.13.1. При периодической и внеочередной аттестации прибору проводят при наличии на входе ИУ стабилизирующих устройств.

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

2. ОПЕРАЦИИ АТТЕСТАЦИИ

2.1. При проведении аттестации ИУ должны выполняться операции, указанные в табл. 1

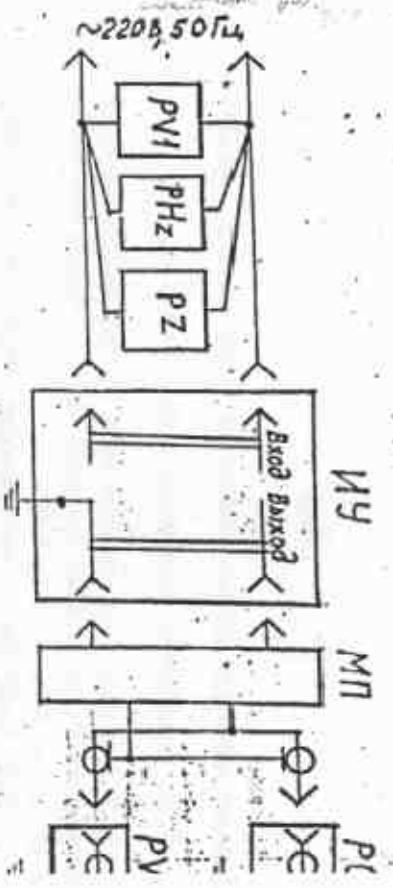
Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта программы	Обязательность проведения		
		при аттестации	первичной проверки	периодической проверки
1. Проверка комплектности технической документации к ИУ	6.1	+	+	+
2. Внешний осмотр	6.2	+	+	+
3. Измерение сопротивления изоляции	6.3	+	+	+
4. Проверка и проверка действия блокрелевных и замыкающих устройств, средств сигнализации и других элементов	6.4	+	+	+
5. Проверка наличия отметки о последнем измерении	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 выпрямленного напряжения	6.8	+	+	+
9. Определение коэффициента амплитуды испытательного напряжения	6.9	+	-	-
10. Определение коэффициента трансформации	6.10	+	+	+
11. Определение частоты основной гармоники испытательного напряжения	6.11	+	-	-
12. Определение погрешности измерителя тока проводимости /тока утечки/ разрядников	6.12	+	+	+

Измеритель	Диапазон	Кл. ТФ	Измерение
Метростер ЭС СС02/2	/0-10000/ КОМ 500, 1000, 2500Г	кл. ТФ	Измерение емкостивольта напряжения
Делитель посто- янного напряжения ДНО-70	/0-70/кВ	кл. 0,2	Измерение испытательного напряжения
Делитель посто- янного напряжения ДНО-180	30, 60, 90 180кВ	±0,15%	Измерение испытательного напряжения
Вольтметр В7-35	/1, 01-1000/ В	кл. 0,2	Измерение испытательного напряжения
Магнупьный конден- сатор ФМ 100-22 У3	≥ 22 нФ U ном=100кВ U исп=150кВ		Измерение емкости при измерении испытательного напряжения
Делитель посто- янного и перемен- ного напряжения ДН-75	/0-75/кВ	кл. 0,2	Измерение испытательного напряжения промышленной частоты
Трансформатор на- пряжения ТНО-110 ТНО-220 ТНО-330	110/√3кВ 220/√3кВ 330/√3кВ	кл. 0,5 кл. 0,5 кл. 0,5	Измерение испытательно- го напряжения промышле- ной частоты
Вольтметр перемен- ного тока Ф5265	/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 Д5082	/7,5-600/В	кл. 0,2	Измерение коэффициента трансформации
Вольтметр Д5081	/7,5-60/В	кл. 0,2	Измерение коэффициента трансформации
Вольтметр К301-1	1В-300В	0,2%	Измерение коэффициента трансформации
Магнитоизмеритель М201В	0, 0,75мВ-30А	кл. 0,2	Определение погрешности измерителя тока провади- мости

3.2. Средства измерений, применяемые при аттестации, должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства /ответки/ о государственной или ведомственной поверке /или поверительное клеймо/.

СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ИЗ ПРИ АТТЕСТАЦИИ НА
НАПРЯЖЕНИИ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЧАСТОТЫ



- PV I - вольтметр Ф545
- PHz - частотомер Ф5043
- PZ - измеритель мгновенных показаний С6-11
- ИУ - испытательная установка (аттестованная)
- МП - настольный преобразователь - трансформатор напряжения типа КНО или ТНО или делитель напряжения ДН-75 (зависимость от диапазона измерения ИУ)
- PV 2 - вольтметр переменного тока Ф5265
- PO - осциллограф С1-101

РИС. 2

действительное значение действительного напряжения $U_{a,a}$ по вольтметру PV^2 , кВ;

амплитудное значение - $U_{m,a}$ по осциллографу EO , кВ.

Вычислить значение коэффициента амплитуды K_a по формуле

$$K_a = \frac{U_{m,a}}{U_{a,a}} \quad /6.4/$$

Коэффициент амплитуды должен находиться в диапазоне 1,34-1,48

С.10. Определение коэффициента трансформации.

С.10.1. Определение коэффициента трансформации проводит при отсутствии СИ по п.6.8. При этом класс точности киловольтметра КУ должен быть не ниже 0,5.

С.10.2. Коэффициент трансформации испытательного трансформатора определяют на всех отнесенных обмоток при помощи двух вольтметров.

С.10.3. 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 Ц301-1/.

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.

С.10.4. Относительная погрешность измерения коэффициента трансформации с помощью двух вольтметров определяется по формуле:

$$\delta V = 1,1 \sqrt{\delta_{V_1}^2 + \delta_{V_2}^2} \quad \%, \quad /6.5/$$

где: $\delta_{V_1} = \frac{0,2 \alpha_{K1}}{\alpha_1} \cdot \delta_{V_2} = \frac{0,2 \alpha_{K1}}{\alpha_2}$ - относительная погрешность первого и второго вольтметров;

3. СРЕДСТВА АТТЕСТАЦИИ

3.1. При аттестации ИУ должны применяться средства аттестации, указанные в табл. 2.

Таблица 2

Наименование и тип средства измерения	Пределы измерения	Класс точности или погрешность измерения	Назначение при аттестации
Термометр ТЛ-4	/0-55/°C	±0,1°C	Измерение температуры при определении условий аттестации
Психрометр аспирационный М-34	/0-100/%	±3%	Измерение влажности воздуха при определении условий аттестации
Барометр-анероид БАНМ-1	/80-106/кПа	±200 Па	Измерение давления при определении условий аттестации
Вольтметр ЭС45	/75-600/кВ	0,5	Измерение питающего напряжения сети при определении условий аттестации
Частотомер Ф50А3	/20-200/Гц	кл. 0,5	Измерения частоты питающей сети и определения условий аттестации, мерение частоты табельного напряжения промышленной частоты

Измеритель нелинейных искажений СБ-11

/0,03-100/ %

/0,05кВ+ 0,06/%

Мегвольтметр СВ 0202/1

/0-1000/ МОМ

100,250,500В

кл. 1Б

Измерение коэффициента насыщения дальности питания сети при определении условий аттестации

Измерение сопротивления изоляции

4. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ

Испытания должны проводиться в условиях, не подвергавшихся вибрационным перегрузкам, при:

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

6.6.4. Вычислить приведенную погрешность измерения выходного напряжения δ_B по формуле:

$$\delta_B = \frac{U_{\text{изм}} - K_{\text{н.д.}} \cdot U_{\text{д.}}}{U_{\text{н.д.}}} \cdot 100\%, \quad /6.$$

где: $U_{\text{изм}}$ - значение измеренного выпрямленного напряжения определяемого по показаниям прибора U_V , кВ;

$K_{\text{н.д.}}$ - номинальное значение масштабного коэффициента

$U_{\text{д.}}$ - действительное значение выпрямленного напряжения определяемого по показаниям вольтметра P_{V2} ,

$U_{\text{н.д.}}$ - нормируемое значение выпрямленного напряжения приемо, верхний предел измерений, кВ.

Приведенная погрешность измерения испытательного выходного напряжения не должна превышать 5%.

6.7. Определение коэффициента пульсации выпрямленного напряжения.

6.7.1. Собрать схему согласно рис.1. На каждом верхнем деле диапазона измерений испытательного выпрямленного напряжения определить:

значения постоянного напряжения по вольтметру постоянного тока P_{V2} , кВ;

амплитуду пульсации A_p по осциллографу FO , имеющего вход по постоянному напряжению, кВ.

6.7.2. Вычислить значение коэффициента пульсации K_p в делного напряжения по формуле

$$K_p = \frac{A_p}{U_{\text{д.}}} \cdot 100\% \quad /6$$

Коэффициент пульсации не должен превышать 5%.

6.8. Определенные диапазоны и погрешности измерения исходного напряжения при данной частоте.

6.8.1. Установить масштабный преобразователь ИП на место объекта испытания и подключить к выходу ИУ согласно схеме рис.2. К выходу ИП подключить вольтметр РУ2 и установить вольт пульт управления. Осциллограф РО в этой работе не используется. Вольтметр РУ1, частотомер ФН₂ и измеритель напряжений исканий РЗ необходимы для контроля питающего напряжения.

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

6.8.3. Установить указатель киловольтметра ИУ с помощью его регулировочного устройства последовательно на две числовые отметки шкалы аттестованного диапазона измерений. Одновременно определить действительное значение испытательного напряжения по вольтметру РУ2.

6.8.4. Рассчитать приведенную погрешность измерения испытательного напряжения промышленной частоты U_n по формуле:

$$U_n = \frac{U_{изм} - K_{ин} U_{о.н}}{U_{н.н}} \cdot 100\% \quad /6.3/$$

где: $U_{изм}$ - значение измераемого напряжения промышленной частоты, определяемое по показаниям прибора ИУ, кВ;

$K_{ин}$ - номинальное значение масштабного коэффициента ИП;

$U_{о.н}$ - действительное значение измераемого напряжения промышленной частоты, определяемое по показаниям вольтметра РУ2, кВ;

$U_{н.н}$ - нормируемое значение напряжения промышленной частоты, как правило, верхний предел измерения, кВ

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

6.9. Определение коэффициента амплитуды испытательного напряжения.

6.9.1. Собрать схему согласно рис.2. На каждом верхнем пределе диапазона измерений испытательного напряжения промышленной частоты определить:

3.3. Среднюю погрешность средств измерений не должна превышать одной трети допустимой погрешности определяемого параметра ИУ.

3.4. Допускается применять другие средства аттестации, характеристики которых удовлетворяют требованиям табл.2 и п.п.5

6. ПРОИЗВЕДЕНИЕ АТТЕСТАЦИИ

11

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 /ки протокол предыдущей аттестации/ с указанием срока очередной аттестации.

Допускается сокращение 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 выявляются:

отсутствие механических повреждений узлов, элементов, токоведущих кабелей, соединений ИУ;
наличие поврежденных надписей на лицевой панели ИУ;
наличие выключателя сети с видимым режимом, 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 перемещении и энергоочередной 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 Ом.

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

6.4.1. При опробовании проверяют:

правильность подключения оборудования;
возможность включения, отключения ИУ;
функциональное состояние установки и работоспособность устройств управления и регулирования согласно методике, календарю в ЭД.

6.4.2. Проверка действия блокировочных и заземляющих средств сигнализации и других элементов.

Производятся три-пять операций по проверке действия средств и предупредительных элементов ИУ при наличии различных видов работ.

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

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

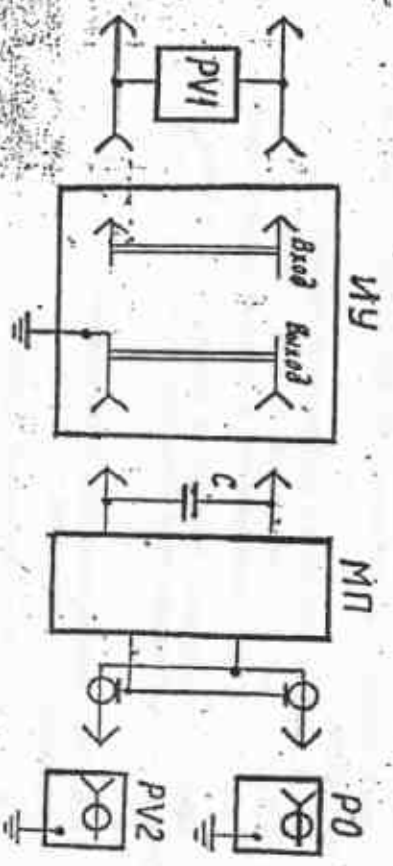
6.6. Определение диапазона и погрешности измерения искомого выпрямленного напряжения.

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

6.6.2. Многодиапазонные ИУ допускаются аттестовывать в числовых отметках шкалы лишь на одном диапазоне измерений, числовых отметках достаточно проводить аттестацию на двух шкалах: на числовой отметке, соответствующей нормированному значению /верхний предел измерений/, и на числовой отметке соответствующей пределу измерений.

6.6.3. Установить указатель киловольтметра ИУ с пом. регуляторного устройства последовательно на все числовые шкалы аттестуемого диапазона измерений. Определить действительное значение испытательного напряжения по шкале PV2.

СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ИЗ ПЕРИ АТТЕСТАЦИИ
НА ВЫПРЯЖЕННОМ НАПРЯЖЕНИИ



- PV1 - вольтметр 3545
- MI - индуктальная установка (аттестуемая), конденсатор ФМ 100 - 22 У3
- MI - индуктальная преобразователь - делитель напряжения ВДН-75 или ДНО-70
- PV2 - вольтметр Б7-35, включенный в режим изменения напряжения постоянного тока

Рис. 1

5. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

- 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 данный ИУ.
- 5.3. Лица, допущенные к проведению аттестации, должны иметь квалификационную группу по технике безопасности: производитель работ - IV; член бригады - III. К проведению аттестации/допуска лица не допускае 18 лет.