

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Зам. генерального директора
«ФГУ УРАЛТЕСТ»



С.Ю. Колташев

2010г.

Главный инженер ОАО «СЗТТ»



«15»

09

2010г.

Трансформаторы напряжения лабораторные
Методика поверки
ГГ. 25 206.00017

Главный метролог

Р.Ф. Раскулов

«20» 02 2010г.

Начальник ЦЗЛ

С.В. Ершов

«30» 07 2010г

Инженер ЦЗЛ

Е.В. Чашина

«30» 07 2010г

Содержание

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | Операции поверки | 3 |
| 2 | Средства поверки | 3 |
| 3 | Требования безопасности | 3 |
| 4 | Условия поверки и подготовка к ней | 4 |
| 5 | Проведение поверки | 5 |
| 5.1 | Внешний осмотр | 5 |
| 5.2 | Проверка правильности обозначения выводов и групп соединений | 5 |
| 5.3 | Определение погрешностей | 6 |
| 6 | Оформление результатов поверки | 7 |
| | Приложение А | 8 |
| | Приложение Б | 9 |
| | Приложение В | 10 |

Настоящая методика распространяется на трансформаторы напряжения измерительные класса точности 0,05 и менее точных в диапазоне: первичных напряжений от 0,1 кВ до 43 кВ; вторичных напряжений от 33 В до 200 В.

Методика разработана в соответствии с требованиями ГОСТ 23625-2001г.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки следует выполнять следующие операции:
внешний осмотр;
проверка правильности обозначения выводов и групп соединения обмоток;
определение погрешностей.

2 Средства поверки

2.1 Установка с независимой поверкой «Лидер-36»

2.1.1 Эталонные средства, входящие в состав установки:

2.1.1.1 Делитель напряжения эталонный ДОН-36

2.1.1.2 Трансформаторный ступенчаторавноделенный делитель напряжения ДТ(0)-35У4.(TV 3).

2.1.1.3 Устройство корректировки масштабного коэффициента (TV 21).

2.1.1.4 Масштабный преобразователь низких напряжений МПНН-1-500 (PS4).

2.1.1.5 Альтернативный измеритель разности напряжений СА-507 (PS5).

2.2 Характеристики установки:

2.2.1 Диапазон первичных напряжений (0,1÷43) кВ

2.2.2 Диапазон вторичных напряжений (33÷200) В

2.2.3 Коэффициент трансформации в диапазоне 1÷1296

2.2.4 Погрешности измерений по напряжению $\pm 0,016\%$,
угловая погрешность ± 1 мин.

3 Требования безопасности

3.1 Поверка должна проводиться специально обученным персоналом. Количество работающих должно быть не менее двух человек, один из которых должен быть производителем работ и иметь квалификационную группу по электробезопас-

ности не ниже 4, а второй должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже III при работе в электроустановках до и свыше 1000 В.

3.2 Поверка должна проводиться на «Установке», оборудованной в полном соответствии с требованиями «Правил устройства электроустановок».

3.2.1 «Установка» должна быть укомплектована защитными средствами: диэлектрическими перчатками, ковриками, заземляющими штангами, предупредительными плакатами, средствами пожаротушения – углекислотными огнетушителями.

3.2.2 Ограждения, оборудование, требующие заземления, должны быть надежно заземлены.

3.2.3 Все элементы «Установки» (блок питания, измерительный блок, эталонный блок, блок поверки) и испытываемые трансформаторы напряжения должны находиться на высоковольтном поле, отгороженном от испытательных стендов поверочных установок специальным ограждением с дверями, имеющими блокировку и световую сигнализацию, указывающую о подаче напряжения в испытательную схему.

3.3 Работа должна выполняться в соответствии с требованиями «Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок».

3.3.1 В случае возгорания оборудования или проводки необходимо немедленно:

- отключить рубильник (автомат) общего отключения;
- сообщить по тел. 13-41(проходная) о месте возгорания и наличии людей;
- приступить к тушению пожара и эвакуации людей.

3.3.2 В случае поражения электрическим током необходимо немедленно:

- освободить пострадавшего от тока, отключив кнопку “Стоп” и рубильник (автомат) общего отключения;
- сообщить в здравпункт (тел.13-81);
- при необходимости немедленно начать оказывать первую помощь пострадавшему;
- при необходимости вызвать “скорую помощь” (тел. 03).

4 Условия поверки и подготовка к ней

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены условия:

- температура окружающего воздуха 10 - 35 °С;
- допускаемые колебания температуры окружающего воздуха в период проведения поверки не более ± 2 °С; t_1 – температура начала поверки;
 t_2 – температура окончания поверки.
- относительная влажность окружающего воздуха не более 80 % при 25°С;
- атмосферное давление (630 ÷ 800) мм.рт.ст.

4.2 Перед началом поверки трансформаторов необходимо произвести внешний осмотр «Установки», убедиться в правильности собранной схемы, удалить людей с испытательного поля, проверить работу блокировки и сигнализации на входных дверях.

Убедившись, что все нормально, плотно закрыть двери и произвести соответствующие измерения, руководствуясь программой поверки и руководством по эксплуатации установки.

4.3 После окончания измерений снять напряжение кнопкой «Стоп». При выходе на испытательное поле необходимо заземляющей штангой снять остаточные заряды с высоковольтного вывода испытываемого трансформатора, а затем штангой заземлить высоковольтный вывод нагрузочного трансформатора. После этого можно проводить дальнейшие переключения. По окончании работ установку необходимо обесточить.

5 Проведение поверки

5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливается соответствие поверяемого трансформатора требованиям:

- выводы первичной и вторичной обмоток должны быть исправны и иметь маркировку;
- наружные поверхности трансформатора не должны иметь дефектов покрытий, загрязнений;

- трансформатор должен быть снабжен табличкой с техническими данными.

5.2 Проверка правильности обозначения выводов и групп соединения обмоток

Проверка правильности обозначения выводов и групп соединения обмоток поверяемого трансформатора проводится одновременно с проверкой правильности подключения образцового делителя (Дон-36) и поверяемого трансформатора к прибору сравнения

СА-507 при собранной схеме поверки непосредственно перед операцией определения погрешностей.

Сборка схемы поверки трансформаторов напряжения по 6.3.4 «Руководства по эксплуатации» 1ГГ.411726.02-Л.РЭ. Схема – Приложение А рисунок А1.

Порядок действия обслуживающего персонала при поверке средств измерений по 6.3.6 «Руководства по эксплуатации».

5.3 Определение погрешностей

5.3.1 Определение погрешностей поверяемого трансформатора проводится методом сличения поверяемого трансформатора с образцовым делителем Дон-36 при помощи прибора сравнения СА-507.

5.3.2 Погрешности трансформатора определяют:

- для всех коэффициентов трансформации в диапазоне выходных напряжений при номинальных входных от 33 до 200В;
- при значениях первичного напряжения, равных 20, 50, 80, 100, 120 % номинального значения при увеличении и уменьшении напряжения;
- при мощности нагрузки равной номинальной мощности и 0,25 номинальной мощности и коэффициенте мощности 1,0.

При поверке лабораторных трансформаторов напряжения класса точности 0,05 учитывают поправки делителя напряжения эталонного ДОН-36.

Учет поправок применяемых эталонных средств, вычисление средних значений из числа погрешностей, измеренных при увеличении и уменьшении напряжения, оформление протокола поверки производится с применением ПК.

Значение поправок применяемых эталонных средств приведены в Приложении Б.

Трансформаторы считают прошедшими поверку, если значения погрешностей, определенные при поверке, не превышают допускаемых погрешностей, соответст-

вующих их классу точности, установленных в ГОСТ 23625 - 2001г и указанных в таблице 1.

Таблица 1

| Класс точности поверяемого трансформатора | Пределы допустимых погрешностей при напряжениях (0,2; 0,5; 0,8; 1; 1,2)U _{1н} | |
|---|--|------------------|
| | Напряжения (f _u ,%) | Угловой (δ, мин) |
| 0,05 | ± 0,05 | ± 3 |
| 0, 1 | ±0,1 | ± 5 |
| 0, 2 | ±0,2 | ± 10 |

6 Оформление результатов поверки


6.1 Результаты поверки оформляют записью в протоколе. Форма протокола приведена в Приложении В.

6.2 При положительных результатах первичной поверки наносят оттиск поверительного клейма в паспорт трансформатора.

6.3 При отрицательных результатах трансформатор бракуют и выписывают извещение о непригодности.

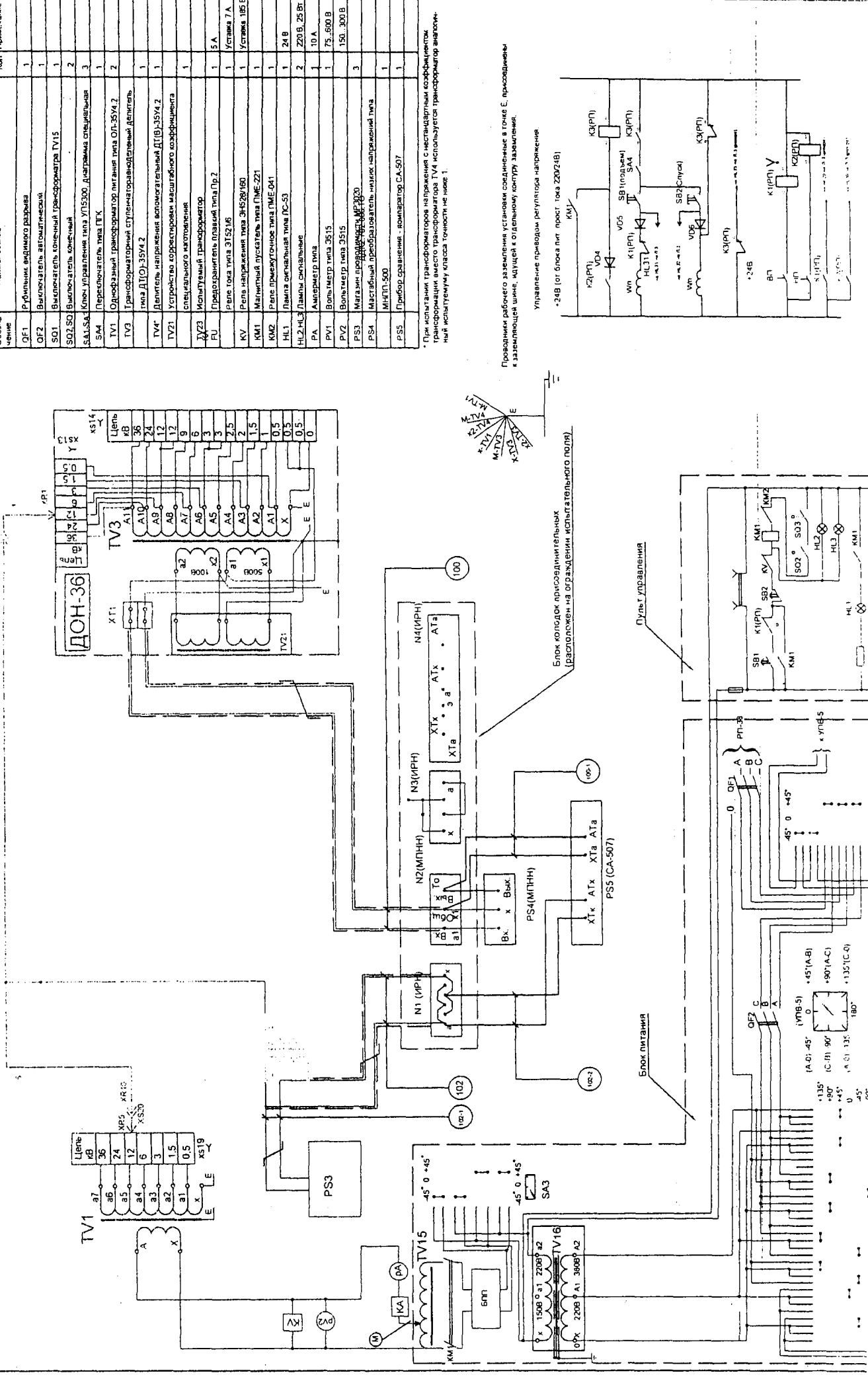
6.4 Положительные результаты периодической поверки оформляют выдачей свидетельства о поверке установленной формы.

6.5 При отрицательных результатах периодической свидетельства аннулируют и выписывают извещение о непригодности.

 И.А. Степанов

Приложение А (обязательное)

Рис А1 Схема электрическая принципиальная проверки трансформатора напряжения на установке "Лидер-36" с применением прибора сравнения СА-507



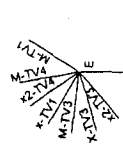
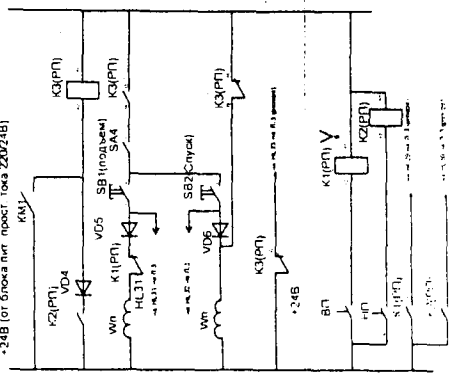
| Поз. Обозначение | Наименование | Кол. | Примечание |
|------------------|--|------|---------------|
| OF1 | Рубильник вынужденного разряда | 1 | |
| OF2 | Выключатель автоматический | 1 | |
| SO1 | Выключатель точечный трансформатора TV15 | 1 | |
| SO2, SO3 | Выключатель точечный | 2 | |
| SA1, SA2 | Ключ управления типа УП5300. Диаграмма стандартная | 3 | |
| SA4 | Переключатель типа ПК | 1 | |
| TV1 | Однофазный трансформатор питания типа ОП-35V4.2 | 2 | |
| TV3 | Трансформаторный ступенчатый сгораводеленный делитель типа Д(О)-35V4.2 | 1 | |
| TV4 | Делитель напряжения сгораводеленный Д(В)-35V4.2 | 1 | |
| TV21 | Устройство соразмерения масштабного коэффициента специального назначения | 1 | |
| TV23 | Испытательный трансформатор | 1 | |
| FU | Предохранитель плавкий типа ПР.2 | 1 | 5 А |
| KV | Реле тока типа ЗТ521/6 | 1 | Уставка 7 А |
| KV1 | Реле напряжения типа ЗН528/160 | 1 | Уставка 195 В |
| KM1 | Магнитный пускатель типа ПМЕ-221 | 1 | |
| KM2 | Реле промежуточное типа РМЕ-041 | 1 | 24 В |
| HL1 | Лампа сигнальная типа РС-53 | 1 | 220 В, 25 Вт |
| HL2, HL3 | Лампы сигнальные | 2 | 10 А |
| PA | Амперметр типа | 1 | |
| PV1 | Вольтметр типа ЗС15 | 1 | 75...500 В |
| PV2 | Вольтметр типа ЗС15 | 1 | 150...300 В |
| PS3 | Магистраль проводимости МР300 | 3 | |
| PS4 | Мастерский преобразователь низкого напряжения типа МНПТ-500 | 1 | |
| PS5 | Прибор сравнения - компаратор СА-507 | 1 | |

* При испытании трансформаторов напряжения с нестандартным коэффициентом трансформации вместо трансформатора TV4 используется трансформатор аналогичный испытательному классу точности не ниже 1.

Проводники рабочего заземления установки соединены в точке Е, присоединены к заземляющей шине, идущей к отдельному контуру заземления.

Управление прибором регулятора напряжения

*24В [от блока лит. прот. ток 220(21В)]



Блок контактов присоединительных (расположен на ограждении испытательного поля)

Пульт управления

Блок питания

Приложение Б
(обязательное)

Значения поправок применяемых эталонных средств, приведены в таблицах 1,2.

Таблица Б.1

| поправки ДОНа 36 | | | | | | | | | | |
|------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| отпайка | 20 | | 50 | | 80 | | 100 | | 120 | |
| | f | б | f | б | f | б | f | б | f | б |
| 3000 | -0,01469 | 0,9816 | -0,00410 | 0,4707 | 0,01463 | -0,059 | -0,00831 | 0,2672 | 0,00136 | 0,0706 |
| 3300 | -0,00951 | 0,80184 | 0,00036 | 0,3356 | 0,01761 | -0,15152 | -0,00292 | 0,1518 | 0,005246 | -0,00268 |
| 6000 | 0,01333 | 0,0127 | -0,00831 | 0,2672 | 0,01354 | -0,1424 | 0,02015 | -0,3212 | -0,0084 | 0,0657 |
| 6300 | -0,01349 | 0,76154 | -0,00562 | 0,2095 | 0,015436 | -0,18728 | -0,01511 | 0,17225 | -0,00654 | 0,03588 |
| 6600 | -0,01094 | 0,68098 | -0,00292 | 0,1518 | 0,01702 | -0,2291 | -0,01243 | 0,1295 | -0,00469 | 0,00796 |
| 6900 | -0,00855 | 0,6067 | -0,00078 | 0,1112 | 0,018196 | -0,2661 | -0,01042 | 0,0976 | -0,00288 | -0,01616 |
| 10000 | 0,007883 | 0,1216 | 0,01512 | -0,1798 | -0,00429 | 0,0026 | 0,003993 | -0,13077 | 0,00866 | -0,2352 |
| 11000 | 0,011403 | 0,0284 | 0,018123 | -0,26333 | -0,00076 | -0,04927 | 0,006893 | -0,19227 | 0,01039 | -0,2629 |
| 13800 | -0,01337 | 0,39584 | -0,01042 | 0,0976 | 0,006964 | -0,19424 | 0,01118 | -0,2697 | -0,00482 | -0,20832 |
| 15000 | -0,00831 | 0,2672 | -0,00685 | 0,04085 | 0,00866 | -0,2352 | -0,011 | -0,14735 | 0 | -0,2563 |
| 15750 | -0,00562 | 0,2095 | -0,00492 | 0,010975 | 0,00972 | -0,2532 | -0,00793 | -0,17835 | 0,003075 | -0,28053 |
| 16000 | -0,00472 | 0,190267 | -0,00429 | 0,0026 | 0,009943 | -0,25643 | -0,00697 | -0,1876 | 0,0041 | -0,2886 |

Таблица Б.2

| поправки ДОНа 36 | | | | | | | | | | |
|------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| отпайка | 20 | | 50 | | 80 | | 100 | | 120 | |
| | f | б | f | б | f | б | f | б | f | б |
| 18000 | 0,00136 | 0,0706 | 0 | -0,0618 | 0,01185 | -0,2775 | 0 | -0,2563 | 0,0104 | -0,3103 |
| 20000 | 0,00569 | -0,00953 | 0,003993 | -0,13077 | -0,00697 | -0,1876 | 0,006633 | -0,30147 | 0,0139 | -0,2921 |
| 22000 | 0,009797 | -0,0746 | 0,006893 | -0,19227 | -0,0013 | -0,24327 | 0,011033 | -0,3071 | 0,0168 | -0,2642 |
| 24000 | 0,01354 | -0,1424 | 0,00866 | -0,2352 | 0,0041 | -0,2886 | 0,0139 | -0,2921 | -0,0108 | -0,202 |
| 27000 | 0,01776 | -0,2495 | 0,010785 | -0,2663 | 0,0104 | -0,3103 | -0,0142 | -0,1955 | -0,0036 | -0,1843 |
| 27500 | 0,018123 | -0,26333 | 0,011114 | -0,26913 | 0,011033 | -0,3071 | -0,01326 | -0,19731 | -0,00307 | -0,1768 |
| 35000 | -0,00974 | 0,086967 | -0,00163 | -0,24001 | -0,01231 | -0,19911 | -0,00098 | -0,15287 | 0,0045 | -0,08737 |
| 36000 | -0,0084 | 0,0657 | 0 | -0,2563 | -0,0108 | -0,202 | 0,0003 | -0,1417 | 0,0053 | -0,0767 |

Приложение В
(обязательное)

Протокол №
поверки трансформаторов напряжения

Дата

РЭ: установка «Лидер-36»

Условия поверки: t_1 , °С _____; t_2 , °С _____; влажность, % _____.

Тип, заводской №, класс точности, мощность нагрузки

| Погрешности при напряжении, % от номинального | | | | | |
|--|----|----|----|-----|-----|
| Погрешности | 20 | 50 | 80 | 100 | 120 |
| Δ_f , % | | | | | |
| Δ_δ , мин | | | | | |
| Погрешности при напряжении 0,25S % от номинального | | | | | |
| Погрешности | 20 | 50 | 80 | 100 | 120 |
| Δ_f , % | | | | | |
| Δ_δ , мин | | | | | |

Поверитель _____
подпись

расшифровка подписи

Лист регистрации изменений

| Изм. | Номера листов(страниц) | | | | Всего листов в документе | № документа | Подпись | Дата |
|------|------------------------|------------|-------|---------|--------------------------|-------------|---------|------|
| | измененных | замененных | новых | изъятых | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |