

ОАО РАМЕНСКИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАВОД «ЭНЕРГИЯ»
140105, г. Раменское, Моск. обл., Левашова, 21
факс. 8-096-46-7-96-79

**ТРАНСФОРМАТОР НАПРЯЖЕНИЯ
АНТИРЕЗОНАНСНЫЙ ТРЕХФАЗНЫЙ**

НАМИ - 10 - 95 УХЛ2

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
И ПАСПОРТ**

ИРФУ.671 241.015 РЭ

г. Раменское, М.О.

2003г.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1. Трансформатор напряжения антирезонансный трехфазный НАМИ - 10 - 95 УХЛ2 с первичным напряжением 10000 В, заводской номер 888 изготовлен в климатическом исполнении УХЛ и категории размещения 2 по ГОСТ 15150.

1.2. Трансформатор является масштабным преобразователем напряжения и предназначен для выработки сигнала измерительной информации для электрических измерительных приборов и цепей защиты и сигнализации, а также контроля изоляции в сетях с неэффективно заземленной нейтралью. Трансформатор предназначен для работы в шкафах КРУ /Н/.

1.3. Охлаждение трансформатора - естественное масляное.

2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Номинальное напряжение, кВ:

первичной обмотки

основной вторичной обмотки

дополнительной вторичной обмотки

10

0,1

0,1

2.2. Метрологические характеристики

2.2.1. Рабочие условия применения трансформаторов:

- напряжение питающей сети - $80 \div 120\% U_{ном}$
- частота переменного тока - $50 \pm 0,5$ Гц
- мощность активно-индуктивной нагрузки при коэффициенте мощности 0.8 - $0,25 \div 1,0 S_{ном}$
- температура окружающего воздуха - $-60 \div +40$ °С
- высота установки над уровнем моря, не более - 1000 м

2.2.2. Классы точности и соответствующие им номинальные трехфазные мощности ($S_{ном}$) основной вторичной обмотки (ВА) при измерении междуфазных напряжений приведены в табл. 1

Таблица 1

Класс точности	Трехфазная номинальная мощность $S_{ном}$ при симметричной нагрузке на вводах ав, вс, са
0,5	200
1,0	300
3,0	600

2.2.3.Номинальная трехфазная мощность основной вторичной обмотки ($S_{ном}$) при измерении фазных напряжений и симметричной нагрузке на вводах ао, во, со в классе точности 3,0 - 30 ВА.

2.2.4.Номинальная мощность ($S_{ном}$) дополнительной вторичной обмотки в классе точности 3,0 - 30 ВА

2.3.Предельные мощности обмоток:

первичной	-1000 ВА
основной вторичной	- 900 ВА
дополнительной вторичной	- 100 ВА

2.4.Схема соединения обмоток трансформатора приведена на рис.2. Она симметрична и эквивалентна схеме $Y_n / Y_n / \Pi - 0$ (звезда с нулем / звезда с нулем / разомкнутый треугольник). Трансформатор состоит из трехфазного трехстержневого трансформатора прямой (обратной) последовательности и однофазного двухстержневого трансформатора нулевой последовательности.

2.5.Классы точности 0,5 и 1,0 основных вторичных обмоток при однофазных замыканиях сети на землю не гарантируются.

2.6.ВНИМАНИЕ ! Трансформатор имеет угловую компенсацию погрешностей и требует прямого чередования фаз первичной сети. При обратном чередовании фаз классы точности обмоток не гарантируются.

2.7.Габаритные размеры трансформатора:

- длина	- 482 мм
- ширина	- 349 мм
- высота	- 575 мм
Установочные размеры:	- 286 x 344 мм
Полная масса трансформатора:	- 93 кг
Масса масла:	- 16 кг

3. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1.Трансформатор выдерживает однофазные металлические и дуговые замыкания сети на землю без ограничения длительности.

3.2.Трансформатор не вступает в феррорезонанс с емкостями любой сети, в том числе и с емкостями ненагруженных шин.

3.3.Трансформатор выдерживает повышение напряжения, вызванное феррорезонансом между емкостями сети и индуктивностями намагничивания других трансформаторов, как силовых, так и измерительных.

ВНИМАНИЕ! При феррорезонансе в сети на основной частоте возможно длительное повышение напряжения нулевой последовательности на вторичных обмотках трансформатора до 3-х кратных значений. В частности, на выводах $a_d x_d$ дополнительной вторичной обмотки возможно появление напряжения до 300 В частоты 50 Гц.

3.4. Выбор уставок автомата, установленного во вторичной цепи, должен определяться с учетом токов короткого замыкания, приведенных в табл. 2.

Таблица 2

Короткое замыкание между вводами	Ток короткого замыкания, не менее, А
ав, вс, са	75
ао, во, со	30
$a_d x_d$	16

3.5.ВНИМАНИЕ! Отсутствие явления феррорезонанса при работе трансформатора на холостых шинах или в небольшой воздушной сети обеспечивается конструкцией трансформатора и не требует подключения никаких внешних гасительных сопротивлений. При ошибочном подключении на вводы $a_d x_d$ нагрузки, превышающей предельную мощность дополнительной обмотки (100 ВА), работа трансформатора не гарантируется.

4. УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1. При самовывозе потребителем с территории завода трансформатор отпускается без упаковки.

4.2. Транспортирование трансформатора допускается всеми видами транспорта в местностях с умеренным и холодным климатом.

4.3. При отпуске мелкими партиями трансформаторы могут упаковываться в контейнеры по 10 - 15 шт. в каждом.

4.4. Хранение трансформатора допускается на площадках с твердым покрытием под навесом в местностях с умеренным и холодным климатом. Допустимый срок хранения до ввода трансформатора в эксплуатацию - 1 год. По истечении этого срока трансформатор необходимо переконсервировать.

5. ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

5.1. Проверку технического состояния трансформатора производите в соответствии с действующими нормами и правилами испытания электрооборудования.

5.2. Осмотрите трансформатор, убедитесь в целостности фарфоровых изоляторов и отсутствии течи масла. Отверните заливочную пробку и убедитесь в том, что уровень масла в баке не доходит до верхней крышки на $1,5 \pm 2,0$ см.

5.3. Проверьте сопротивление изоляции обмоток мегаомметром напряжением не менее 1000 В. Оно должно быть не ниже 300 МОм.

5.4. Замерьте сопротивление обмоток постоянному току.

5.5. Проверьте отсутствие витковых замыканий в обмотках, расположенных на всех 5-ти стержнях магнитной системы. Проверка производится путем замера величины тока и потерь холостого хода при номинальном напряжении. Для этого однофазное номинальное напряжение (58 В частоты 50 Гц) подается поочередно на соответствующие вводы вторичных обмоток. Вводы А, В и С первичной обмотки должны быть разомкнуты, а вывод Х - заземлен.

Проверка обмоток трансформатора прямой последовательности производится поочередной подачей однофазного номинального напряжения на вводы ао, во и со при закороченных вводах ад хд дополнительной вторичной обмотки.

Проверка обмоток трансформатора нулевой последовательности производится подачей однофазного номинального напряжения между перемкнутыми между собой вводами а, в и с и вводом о основной вторичной обмотки. Вводы ад хд при этом разомкнуты.

Одновременно с проверкой отсутствия витковых замыканий замерьте токи и потери холостого хода во всех 4-х опытах.

5.6. Оформите результаты проверки соответствующим протоколом и сравните их с заводскими данными (табл.3,4 и 5). Допускается отклонение не более $\pm 10\%$.

Обратите особое внимание на величину потерь холостого хода, т.к. этот параметр является наиболее надежным критерием диагностики витковых замыканий в обмотках.

6. МОНТАЖ И ВКЛЮЧЕНИЕ В РАБОТУ

6.1. При монтаже обеспечьте соответствие маркировки вводов А, В и С соответствующим фазам первичной сети.

6.2. Обратите особое внимание на обязательность заземления нейтрального вывода Х первичных обмоток, т.к. он имеет неполную изоляцию. Заземление нейтрального вывода Х необходимо даже в том случае, если не используется контроль изоляций сети. В этом случае целесообразнее применить двухобмоточный трансформатор напряжения.

6.3. Проверьте наличие защитных автоматов, защитного заземления и отсутствие добавочных гасительных сопротивлений во вторичных цепях.

6.4. Подайте рабочее напряжение на трансформатор. Проверьте величину фазных и междуфазных напряжений, напряжение небаланса $3U_0$ и правильность фазировки. При отсутствии замыкания сети на землю напряжение небаланса $3U_0$ на вводах a_d x_d не должно превышать нескольких вольт. Отсутствие напряжения небаланса свидетельствует о коротком замыкании во вторичной цепи и его необходимо устранить.

Обратите особое внимание на правильность чередования фаз. Оно должно быть прямым (А - В - С). Обратное чередование фаз приведет к резкому увеличению угловой погрешности и выходу трансформатора из гарантированного класса точности.

7. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В комплект поставки входят:

- | | |
|--|----------|
| 1. Трансформатор | - 1 шт. |
| 2. Руководство по эксплуатации и паспорт | - 1 экз. |

8. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

8.1. Трансформатор проверен на маслоплотность и на соответствие сборочному чертежу.

8.2. Сопротивления изоляции обмоток приведены в табл.3 .

Таблица 3

Сопротивления изоляции обмоток, МОм при $t_{15}^{\circ}\text{C}$	
ВН - корп. + все ост. обмотки	> 1000
НН осн. - корп. + все ост. обмотки	> 1000
НН доп. - корп. + все ост. обмотки	> 1000

8.3. Сопротивления обмоток постоянному току приведены в табл.4

Таблица 4

Сопротивления обмоток постоянному току, Ом при $t_{15}^{\circ}\text{C}$								
AX	6150	AB	4440	ao	0,715	ав	0,359	2,04
BX	6150	BC	4470	bo	0,715	bc	0,359	
CX	6170	CA	4500	co	0,715	ca	0,359	

8.4. Изоляция всех обмоток испытана относительно корпуса и между собой приложенным напряжением 3 кВ частоты 50 Гц в течение 1 мин.

Главная изоляция трансформатора испытана напряжением 42 кВ частоты 200 Гц в, индуцированным в самом трансформаторе, в течение 30 с.

Изоляция нейтральной точки звезды первичной обмотки трансформатора прямой последовательности испытана индуцированным напряжением 28 кВ частоты 200 Гц в течение 30 с.

8.5. Пробивное напряжение масла при t 15 °C 60 кВ

8.6. Потери и токи холостого хода при t 15 °C сведены в табл.5

Таблица 5

Величина U, В частоты 50 Гц	Между выводами	Замкнутые выводы	Разомкнутые выводы	I_{xx} А	P_{xx} Вт
58	а - о	а _л Х _д	в, с	0,50	12
58	в - о	а _л Х _д	а, с	0,27	5
58	с - о	а _л Х _д	а, в	0,50	12
58	авс - о	авс	а _л , Х _д	0,77	31

8.7. Погрешности основной вторичной обмотки с учетом погрешностей эталона при t 15 °C сведены в табл.6

Таблица 6

Напряж. U%	Снагр ВА cosφ=0,8	$U_{ав}$		$U_{вс}$		$U_{са}$	
		$\Delta U\%$	$\Delta \delta'$	$\Delta U\%$	$\Delta \delta'$	$\Delta U\%$	$\Delta \delta'$
80	3 x 16,6	+0,19	-5,1	+0,17	-3,1	+0,20	-3,1
120	3 x 66,6	-0,38	+9,6	-0,47	+9,5	-0,47	+12,5

8.8. Напряжения вторичных обмоток, используемых для контроля изоляции первичной сети, измеренные при t 15 °C, приведены в табл.7

Таблица 7

Класс точн.	Напряж. сети U%	Заземлен. фаза	S _н = 3x10 ВА cos φ = 0,8			S _н = 30ВА cos φ = 0,8
			инд			инд
			а - о	в - о	с - о	а _д - х _д
			В	В	В	В
3,0	100	-	58	58	58	∠ 0°
3,0	100	А	0	100	99	98
3,0	100	В	100	0	100	99

Проверена группа соединения дополнительной обмотки адхд.

8.9. Трансформатор соответствует требованиям технических условий ТУ 3414-001-11703970-01 и признан годным к эксплуатации.

Начальник ОТК



[Signature] / Кудряков В

Поверитель



М. П.

[Signature]

Дата выпуска " 1 " X 2003

9. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Изготовитель гарантирует соответствие трансформатора требованиям технических условий ТУ 3414-001-11703970-01 при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Гарантийный срок - 3 года со дня ввода в эксплуатацию, но не более 4 лет со дня выпуска предприятием-изготовителем.

10. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

10.1. Трансформатор рекомендуется периодически проверять на соответствие заявленному классу точности. Методика поверки - по ГОСТ 8.216. Рекомендуемый межповерочный интервал - 4 (четыре) года.

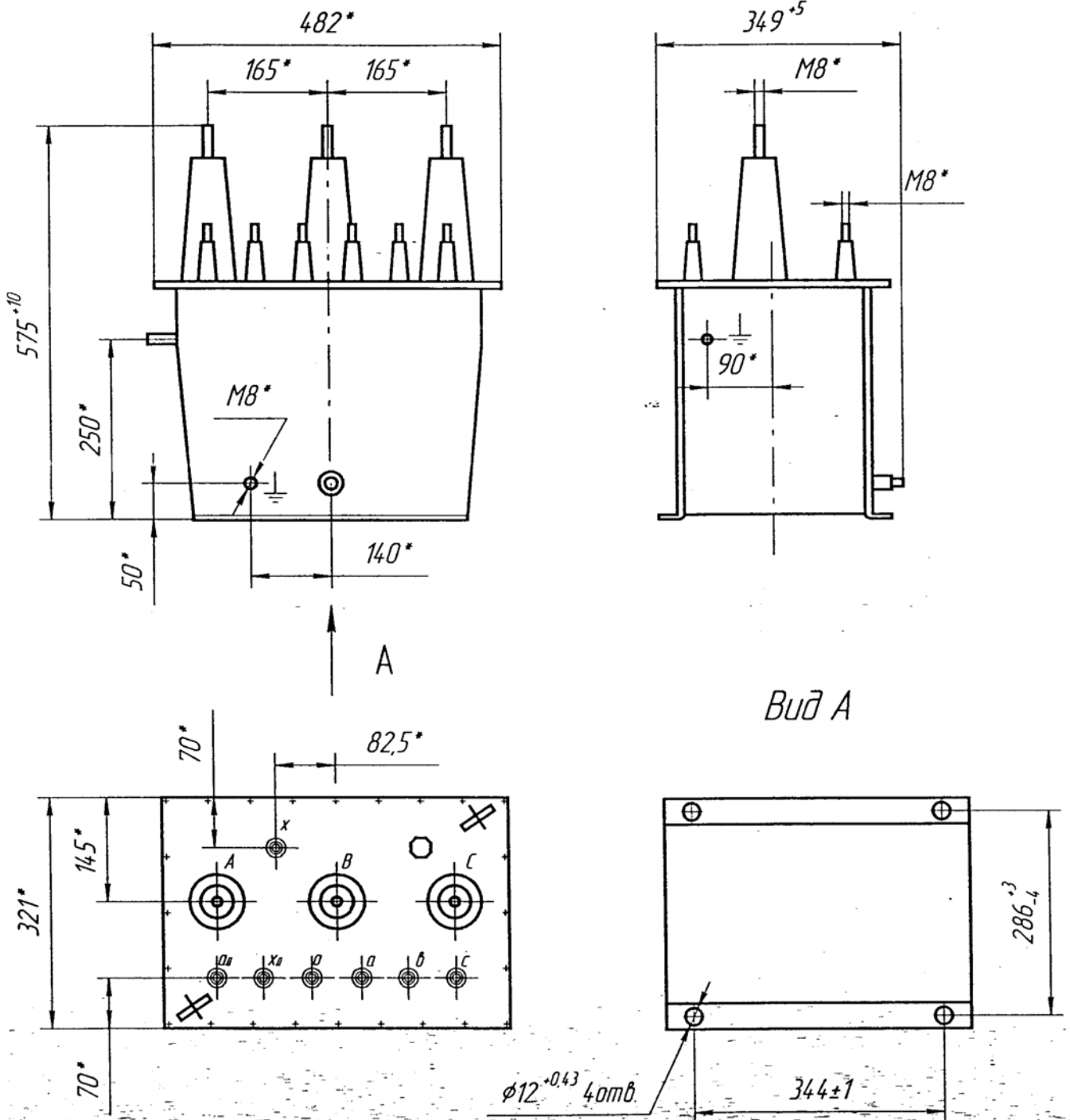
10.2. Подключать трансформатор к высоковольтной сети рекомендуется через высоковольтные предохранители типа ПКТН с кварцевым наполнителем. Эти предохранители не защищают трансформатор от коротких замыканий во вторичных цепях, т.к. имеют большой ток срабатывания (1.8 А), но надежно предотвращают короткие замыкания на шинах ВН при повреждениях трансформатора напряжения.

10.3. Поскольку предохранители ПКТН не обеспечивают селективной защиты трансформатора от коротких замыканий, во вторичных цепях рекомендуется устанавливать защитные автоматы (например, типа АП-50). При повреждениях трансформатора от не отключенных коротких замыканий во вторичных цепях рекламации заводом не принимаются.

11. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ
(заполняется во время эксплуатации)

Дата составления рекламации	Краткое содержание рекламации	Куда направлена рекламация	Меры, принятые по рекламации	Должность, ФИО и подпись отв. лица

Трансформатор напряжения НАМИ-10-95 УХЛ2



Полная масса - 93 кг.

Масса масла - 16 кг

Рис.1

Схема соединения обмоток трансформатора НАМИ-10-95 УХЛ2

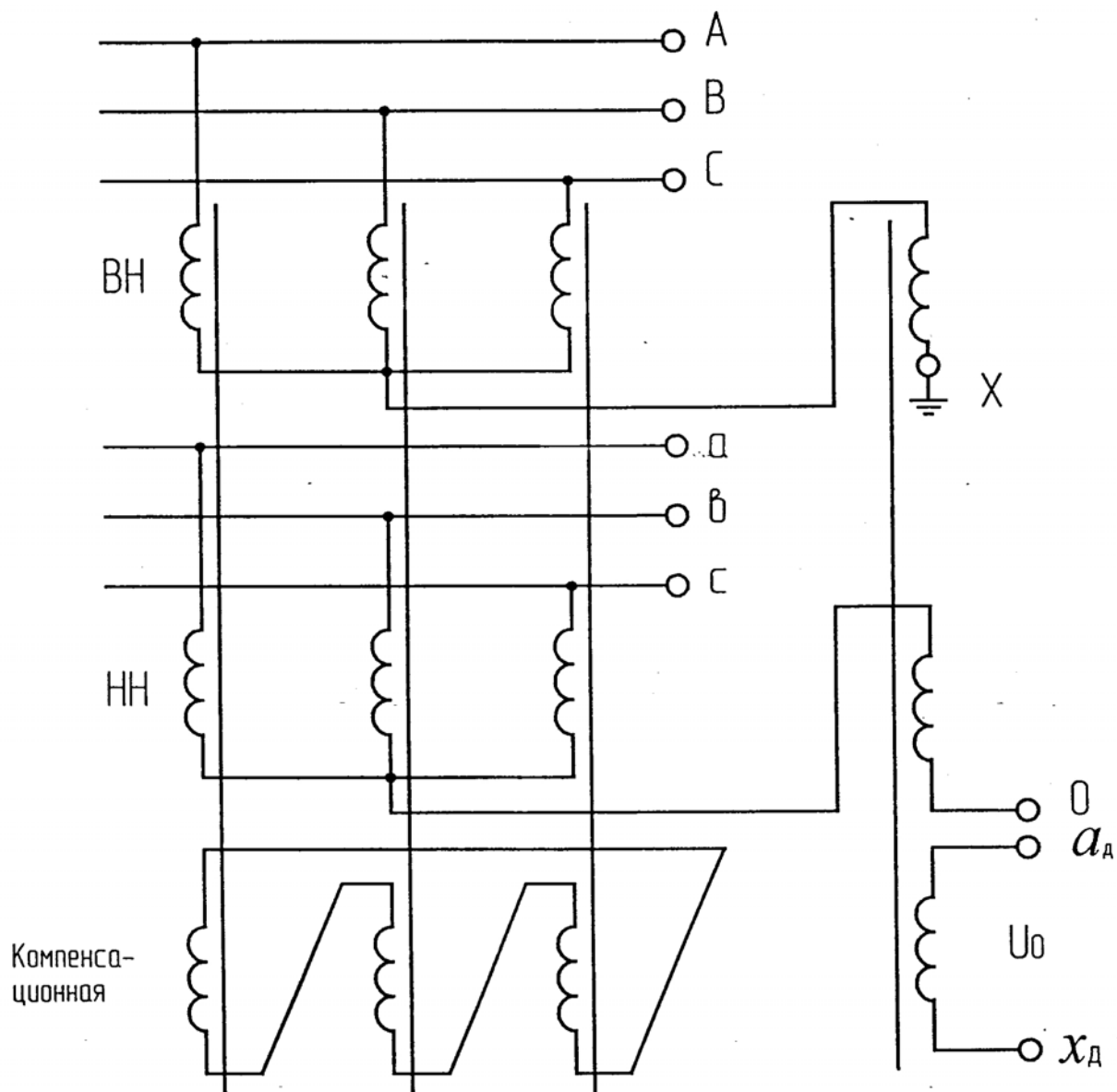


Рис. 2



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
КОМИТЕТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ И МЕТРОЛОГИИ
(ГОССТАНДАРТ РОССИИ)

СЕРТИФИКАТ

об утверждении типа средств измерений

PATTERN APPROVAL CERTIFICATE
OF MEASURING INSTRUMENTS

RU.C.34.010.A № 8686

Действителен до
" 01 " октября 2005 г.

Настоящий сертификат удостоверяет, что на основании положительных результатов испытаний утвержден тип трансформаторов напряжения

антирезонансных трехфазных НАМИ-10-95УХЛ2

наименование средства измерений
ОАО "Раменский электротехнический завод "ЭНЕРГИЯ", г.Раменское,

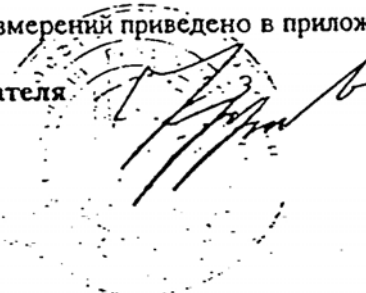
наименование предприятия-изготовителя
Московская обл.

который зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под

№ 20186-00 и допущен к применению в Российской Федерации.

Описание типа средства измерений приведено в приложении к настоящему сертификату.

Заместитель Председателя
Госстандарта России



В.Н.Крутиков

..... 2000 г.

Продлен до

"....."..... 200 г.

Заместитель Председателя
Госстандарта России

"....."..... 200 г.

А. Маи

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р
ГОССТАНДАРТ РОССИИ



СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС RU.ME65.B00589

Срок действия с 19.06.2003 по 19.06.2006
№ 5631499

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ РОСС. RU. 0001. 11ME65

Орган по сертификации средств измерений "Сомет" АНО "Поток-Тест"
(ОС "Сомет")
119361, Москва, ул. Озерная, 46 тел.: (095) 437-29-22

ПРОДУКЦИЯ

Трансформатор напряжения НАМИ-10-95 УХЛ2
ТУ 3414-001-11703970-01
серийный выпуск

код ОК 005 (ОКП):

3 4 1 4 5 1

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

ГОСТ 1983 п.п. 6.9.1.4, 6.9.3.4, 6.9.4, 6.12.1, 6.21.1, п.7

код ТН ВЭД:

8 5 0 4 3 1 3 1 0 0

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ОАО Раменский электротехнический завод "Энергия", ИНН: 5040010981
140105, Россия, г.Раменское, ул. Левашова, 21

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН

ОАО Раменский электротехнический завод "Энергия"
140105, Россия, г. Раменское, ул. Левашова, 21
тел: (8-246) 3-39-41, факс: (8-246) 3-29-93

НА ОСНОВАНИИ

Протокол
№ 287/03 от 10.06.03


ИЦ ВЭО ЭНИН Россия 111086 Москва Косинская ул., 7
РОСС.RU.0001.21MB02

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ



Руководитель органа

Эксперт


подпись

В.Н.Янишин

инициалы, фамилия

О.В.Круг

инициалы, фамилия

Сертификат имеет юридическую силу на всей территории Российской Федерации

Антирезонансный трехфазный трансформатор напряжения НАМИ-10/6/-95 УХЛ2

разработан с целью устранения недостатков трансформатора НАМИ-10/6/-У2, выявившихся в процессе эксплуатации:

- заменена электрическая схема соединения обмоток с несимметричной на симметричную, что позволило равномерно распределить вторичную нагрузку между фазами а, b, c и избежать перекосов фазных напряжений при работе ТН на холостых шинах малой длины;
- уменьшено внутреннее сопротивление трансформатора в нулевой последовательности, что позволило повысить с 15 до 30 А ток в нулевом проводе основных вторичных обмоток при коротких замыканиях во вторичных цепях. Ток короткого замыкания на выводах a_d x_d дополнительной обмотки ЗИ₀ повышен с 10 до 15 А, что способствует более уверенному отключению коротких замыканий во вторичных цепях ТН;
- снижена масса трансформатора со 110 кг до 100 кг, что облегчает работу оперативного персонала в КРУ(Н) с выкатными тележками;
- на 6 кг уменьшена масса масла, что повышает уровень экологической безопасности ТН в аварийных ситуациях;
- снижена высота трансформатора с 625 мм до 565 мм, что облегчает его размещение в малогабаритных ячейках КРУ(Н) и не требует реконструкции существующих ячеек при замене НТМИ-10(6)-66 на новый трансформатор;
- улучшено расположение высоковольтных вводов А, В и С на крышке ТН. Расположение этих вводов в одну линию позволяет легко обеспечить необходимое изоляционное расстояние от стенок КРУ (Н), не прибегая к изоляционным экранам;
- низковольтный заземляемый вывод нейтрали первичной обмотки "Х" вынесен из ряда вводов вторичных обмоток, чтобы сделать наглядным необходимость его заземления непосредственно в ячейке КРУ(Н);
- увеличено изоляционное расстояние между высоковольтной обмоткой и днищем бака, где может скапливаться конденсат и снижать уровень изоляции;
- расширены условия применения трансформатора. Добавлена возможность размещения трансформатора в холодном климате;

Все остальные характеристики трансформатора остались без изменения, включая такие антирезонансные свойства, как устойчивость к феррорезонансу и к длительным однофазным замыканиям сети на землю через перемежающуюся дугу.