

ДКПП 31.10.42 330

ОКП 34.1451



# ТРАНСФОРМАТОР НАПРЯЖЕНИЯ ТИПА НТАМИ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

1ВП.751.008 РЭ

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на трансформаторы напряжения типа НТАМИ-6 и 10 кВ (в дальнейшем по тексту «трансформаторы») и устанавливает требования по транспортированию, хранению, монтажу и вводу в эксплуатацию в районах с умеренным климатом.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Назначение изделия

Трансформаторы являются масштабными преобразователями и предназначены для выработки сигнала измерительной информации для электрических измерительных приборов, цепей защиты и сигнализации.

Трансформаторы используются в цепях с изолированной нейтралью.

### 1.2 Характеристики трансформаторов

1.2.1 Номинальное напряжение первичной обмотки 6 и 10 кВ, основных вторичных обмоток – 0,1 кВ.

1.2.2 Напряжение на вводах дополнительной вторичной обмотки  $a_d x_d$  разомкнутого треугольника должно быть не более 3 В при активно-индуктивной нагрузке 30 В·А,  $\cos \varphi = 0,8$  и симметричном номинальном первичном фазном напряжении.

1.2.3 Напряжение на вводах дополнительной вторичной  $a_d x_d$  разомкнутого треугольника должно быть от 90 до 110 В при изменении активно-индуктивной нагрузки  $\cos \varphi = 0,8$  от 0 до 30 В·А при номинальном вторичном напряжении и при металлическом замыкании одной из фаз на землю.

### 1.2.4 Номинальная мощность:

Основных вторичных обмоток на вводах ab-75 В·А, bc-75 В·А, ac-0В·А, дополнительных вторичных обмоток  $a_d x_d$  – 30 В·А.

### 1.2.5 Предельная мощность основной вторичной обмотки:

1,0 кВ·А – для НТАМИ-6

1,0 кВ·А – для НТАМИ-10

дополнительной вторичной обмотки 0,1 кВ·А

1.2.6 Допускаемая погрешность по напряжению  $\pm 0,5\%$ ; угловая  $\pm 20'$ .

1.2.7 Частота питающей сети  $50 \pm 0,5$  Гц

1.2.8 Схема соединения обмоток  $Y_n / Y_n / \triangle - 0$

1.2.9 Схема соединения обмоток трансформатора приведена в приложении А.

1.2.10 Габаритные и установочные размеры указаны в приложении Б.

1.2.11 Климатическое исполнение трансформаторов УЗ по ГОСТ 15150-69.

1.2.12 Трансформатор выдерживает однофазные металлические замыкания сети на землю без ограничения срока длительности.

1.2.13 В случае возникновения феррорезонанса в сети, напряжения  $U_0$  на вводах  $a_d$   $x_d$  может достигать (250-300) В, поэтому реле сигнализации от замыкания сети на землю рекомендуется устанавливать в положение 200 В (реле в комплект поставки трансформатора не входит).

$$U_0 = \frac{U_{A0} + U_{B0} + U_{C0}}{3} = \frac{U_{AB} + U_{B0} + U_{a0} + U_{b0} + U_{cb}}{3} = \frac{U_{b0} + U_{AB} + U_{BC}}{3}$$

1.2.14 Основные вторичные обмотки трансформатора защищаются автоматами во всех случаях. Выбор типа установок защитного автомата производится исходя из величин токов короткого замыкания между вводами  $ab$ ,  $bc$  и  $ac$  (5...120А) и вводами  $a_0$ ,  $b_0$  и  $c_0$  (15А). Рекомендуется применять трехфазный автомат на номинальный ток 2,5 А, снабжённый электромагнитным расцепителем с установкой  $3,5 I_{ном}$ , так и тепловым расцепителем с выдержкой времени, зависящей от величины тока.

Дополнительные вторичные обмотки трансформатора могут не защищаться автоматами, если их вторичные цепи не выходят за пределы одной ячейки КРУ (Н). В остальных случаях применяемый автомат выбирается исходя из величины тока короткого замыкания на вводах  $a_d$   $x_d$  (10А). Рекомендуется применять автомат на номинальный ток 1,6 А, снабжённый электромагнитным расцепителем с установкой  $3,5 I_{ном}$  и тепловым расцепителем с выдержкой времени, зависящей от величины тока.

**Внимание!** Включать дополнительные сопротивления 25 Ом (400 Вт) на вводы  $a_d$   $x_d$  и защищать вторичные цепи автоматом с установкой электромагнитного расцепителя  $1 I_{ном}$  – не допустимо.

1.2.15 Защитное заземление вторичных обмоток рекомендуется устанавливать на вводах «b» и « $x_d$ », а защитные автоматы устанавливать соответственно на проводах а, с, о и  $a_d$ .

### 1.3 Состав изделия

Трансформатор состоит из активной части 1, расположенной в баке 2, заполненном трансформаторным маслом, и крышки 3 (приложение Б).

Активная часть состоит из магнитопроводов 4,5 броневого типа и обмоток 6, намотанных на цилиндр из электрокартона.

Для присоединения к электроустановке трансформатор снабжен фарфоровыми вводами высокого 7 и низкого 8 напряжения, расположенными на крышке трансформатора.

На крышке трансформатора имеется пробка для взятия пробы и заливки масла.

В основании бака имеются четыре отверстия  $\varnothing$  12 мм для крепления трансформатора на месте установки.

Для присоединения к контуру заземления трансформатор снабжен специальной бобышкой 9.

Вводы высокого напряжения имеют маркировку «А», «В», «С», вводы низкого напряжения – « $a_d$ », « $x_d$ », «Х», «о», «а», «b», «с».

Крышка трансформатора и пробка слива масла 10 опломбированы.

### 1.4 Устройство и работа

Трансформаторы являются понижающими и рассчитаны таким образом, чтобы при номинальном первичном напряжении, напряжение основной вторичной обмотки составляло 100 В с погрешностью, соответствующей классу точности.

При замыкании одной из фаз первичного напряжения на землю на дополнительной вторичной обмотке возникает напряжение  $(100 \pm 10 \%)$  В, при котором срабатывает защита и сигнализация.

### 1.5 Маркировка и пломбирование

#### 1.5.1 Маркировка:

- обозначение фаз расположено на изоляторах ВН и НН;
- маркировка места заземления выполнена знаком  $\perp$

#### 1.5.2 Пломбирование

- бака трансформатора произведено на двух болтах, крепящем крышку к раме бака;
- пробку для слива масла.

Пломбирование не допускает разборку трансформатора и слив масла.

При нарушении пломб предприятие-изготовитель снимает гарантию, установленную техническими условиями.

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Эксплуатация трансформатора должна производиться в полном соответствии с требованиями «Правил технической эксплуатации электроустановок».

2.2 Проверка технического состояния и подготовка изделия к использованию.

#### 2.2.1 При подготовке изделия в целях безопасности:

В цепь первичной обмотки трансформатора включаются предохранители для того, чтобы в случае неисправности трансформатора, он не оказался причиной аварии. Предохранители, устанавливаемые во вторичной цепи, служат для защиты трансформатора от замыканий в этой цепи.

2.2.2 Проверку технического состояния, подготовку к работе производить в соответствии с требованиями «Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей» и «Правил устройства электроустановок».

2.2.3 Проверить наличие пломбы на крышке бака. При повреждении пломбы трансформатор подлежит проверке в соответствии с ГОСТ 8.216-88.

2.2.4 Проверьте отсутствие течи масла через уплотнения и в местах сварки. Включение трансформатора с течью масла – не допустимо!

2.2.5 Уровень масла должен соответствовать уровню  $(15 \pm 5)$  мм от внутренней поверхности крышки. В случае, если уровень масла отличается от вышеуказанного, масло необходимо отлить или долить. Уровень масла проверить щупом через отверстие в крышке для доливки масла.

2.2.6 Проверить целостность фарфора вводов.

2.2.7 Удалить консервирующую смазку.

2.2.8 Произвести испытание изоляции первичных обмоток трансформатора напряжением повышенной частоты 37,8 кВ для трансформатора с номинальным первичным напряжением 10 кВ, 28,8 кВ – для трансформатора с первичным напряжением 6 кВ, индуктированным в самом трансформаторе при питании его со стороны вводов «во».

Вводы «Х» и «х<sub>д</sub>» должны быть заземлены, вводы «А», «В», «С» должны быть соединены между собой.

2.2.9 Измерить сопротивление изоляции обмоток мегомметром с рабочим напряжением 2500 В. Сопротивление изоляции между обмотками, между обмотками и заземленными частями трансформатора должно быть не менее 300 МОм.

2.2.10 Проверить коэффициент трансформации.

2.2.11 Произвести сокращенный химический анализ пробы масла в объеме, предусмотренном «Правилами устройств электроустановок» и определить пробивное напряжение. Пробивное напряжение масла должно быть не менее 30 кВ на стандартном разряднике 2,5 мм.

При удовлетворительных результатах вышеуказанных электрических испытаний осмотр активной части трансформатора не производится.

2.2.12 При изменении пробивного напряжения масла ниже 30 кВ, а также при малом сопротивлении изоляции обмоток необходимо либо сменить масло, либо произвести его сушку.

2.2.13 При перемещении трансформатора с маслом угол его наклона не должен превышать  $15^\circ$ .

2.2.14 На смонтированном трансформаторе выполнить защитное заземление бака.

2.2.15 При удовлетворительных результатах измерения значений сопротивления изоляции трансформаторы могут быть включены в работу.

2.2.16 Перед установкой трансформатора в ячейку КРУ(Н) следует убедиться в отсутствии дополнительных сопротивлений 25 Ом (400 Вт), включенных на напряжение  $u_d$  х<sub>д</sub>. Работа трансформатора с такой большой нагрузкой приведет к его быстрому повреждению, так как она в четыре раза превышает предельную мощность дополнительных обмоток, равную 100 В·А.

### 2.3 Использование изделия.

2.3.1 Включение трансформатора в сеть допускается производить толчком на полное напряжение (без плавного подъема).

Если производилась доливка масла, то включение допускается не ранее, чем через 24 часа после доливки, чтобы масло, находясь в покое, могло отстояться и из него мог удалиться воздух.

2.3.2 При измерениях необходимо следить, чтобы сумма потребляемых приборами мощностей в В·А не превосходила номинальной мощности трансформатора, указанной в п.1.2.4.

2.3.3 При включении приборов, у которых знак вращающих моментов зависит от фазы векторов тока и напряжения (ваттметров, фазометров, счетчиков и т.п.) следует помнить, что выводы трансформатора «А» соответствует «а», «В» соответствует «в», «С» соответствует «с».

2.3.4 После включения необходимо проверить величины трех фазных, трех линейных напряжений и напряжения на дополнительной вторичной обмотке.

При отсутствии однофазного замыкания на землю напряжение небаланса на вводах  $u_d$  х<sub>д</sub> не должно превышать 3 В. Увеличение напряжения

небаланса свыше 3 В говорит о несимметрии фазных напряжений в сети. Отсутствие напряжения небаланса свидетельствует о коротком замыкании во вторичных цепях, которое следует устранить во избежание повреждения трансформатора.

### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

#### 3.1 Общие указания

3.1.1 Трансформаторы, находящиеся в эксплуатации, должны систематически подвергаться текущему контролю за работой и плановым профилактическим осмотром.

Сроки плановых профилактических осмотров согласно «Правил технической эксплуатации электроустановок», но не реже одного раза в три месяца.

При внешнем осмотре проверяют отсутствие течей во всех местах уплотнений, состояние изоляторов (отсутствие трещин и сколов). Также следует прислушиваться к шуму трансформатора (должен быть умеренный, равномерно гудящий звук, без резкого шума и треска).

3.1.2 Эксплуатация трансформаторов должна производиться в полном соответствии с требованиями «Правил технической эксплуатации электроустановок».

#### 3.2 Меры безопасности

3.2.1 При монтаже, испытаниях и включении трансформаторов НТАМИ в зависимости от условий, рода и места выполняемых работ необходимо руководствоваться соответствующими инструкциями по технике безопасности.

3.2.2 По способу защиты от поражения электрическим током трансформатор относится к изделиям, предназначенным для установки в местах (или внутри других изделий), исключающих возможность прикосновения человека во время нахождения электроустановки под напряжением.

3.2.3 Бак трансформатора должен быть присоединен к контуру заземления электроустановки. Эксплуатация незаземленного трансформатора категорически запрещается.

3.2.4 Работу по установке, замене и техническому обслуживанию трансформатора производить после полного снятия напряжения с электроустановки.

#### 3.3 Консервация

Перед упаковкой трансформатора контактные гайки, токоведущие шпильки вводов ВН и НН, заземляющие крепежные детали покрыть консервирующей смазкой ПВК ГОСТ 19537-83.

Срок консервации 2 года.

#### 3.4 Методы поверки

Поверка трансформатора должна проводиться по методике ГОСТ 8.216-88, с учетом следующих указаний.

Для определения погрешностей трансформатора при номинальной мощности устройства нагрузки со значением мощности 75 В·А подключаются ко вторичным обмоткам «ab» и «bc».

Для определения погрешностей трансформатора при мощности, равной 25 % номинальной, устройства нагрузки со значением мощности 18,75 ВА подключаются ко вторичным обмоткам «ab» и «bc».

Измерения погрешностей трансформатора должны выполняться прибором сравнения с потребляемой мощностью не более 1 В·А при входном напряжении 100 В.

Трансформаторы в обязательном порядке поверяются после ремонта. Межповерочный интервал 4 года.

### 4 ХРАНЕНИЕ

4.1 Трансформаторы должны храниться под навесом или в помещении при температуре от минус 50 °С до плюс 50 °С и относительной влажности 80 % при температуре 20 °С.

4.2 При хранении трансформаторы должны быть защищены от механических повреждений и загрязнения.

4.3 При хранении трансформаторов осматривать их не реже одного раза в шесть месяцев.

4.4 Предельный срок хранения 3 года.

### 5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1 Трансформаторы отправляются заказчику законсервированными, в заводской упаковке, предохраняющей от повреждений.

5.2 Подъем трансформатора разрешается производить только за специальные две скобы, расположенные на крышке.

5.3 Трансформаторы разрешается транспортировать автомобильным, железнодорожным транспортом, обеспечив его надежное крепление.

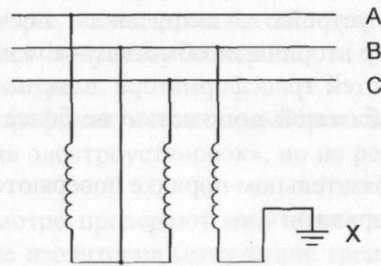
Отзывы и предложения присылайте на завод-изготовитель по адресу:  
29000, г. Хмельницкий,  
ул. Чорновола, 120,  
ОАО «Укрэлектроаппарат»

Приложение А

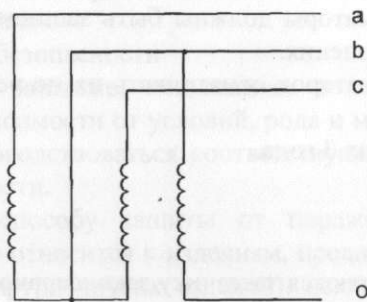
(справочное)

Схема соединения обмоток трансформатора

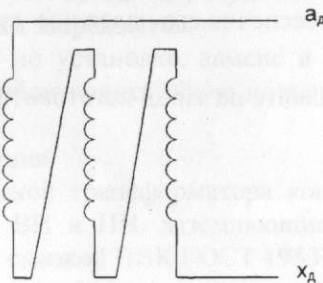
Первичная



Вторичная основная

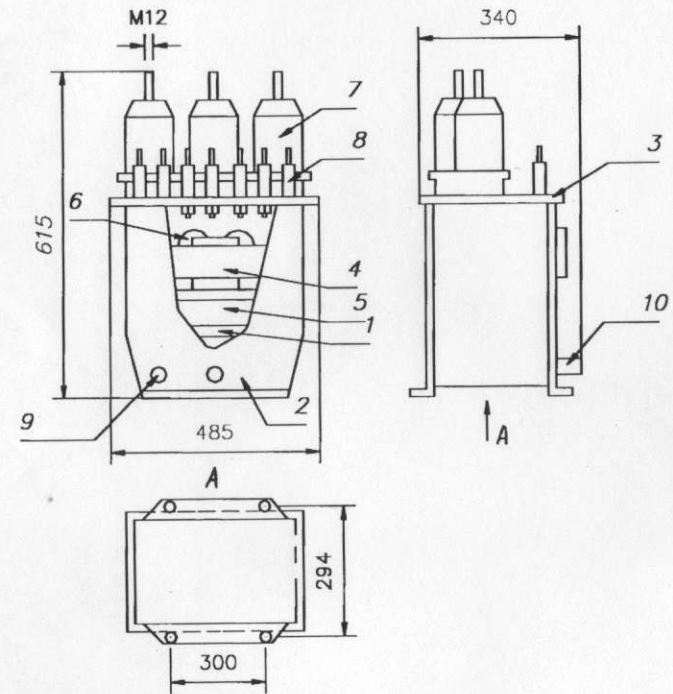


Вторичная дополнительная



ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)



- 1 – активная часть; 2 – бак; 3 – крышка; 4, 5 – магнитопровод; 6 – обмотка;  
7 – ввод ВН; 8 – ввод НН; 9 – бобышка заземления; 10 – пробка слива масла.

Рисунок 1 - Габаритные и присоединительные размеры трансформаторов типа НТАМИ.