

ЗАО «ГК «Электрощит» - ТМ Самара»  
Производство «Русский трансформатор»

---

---

**УТВЕРЖДАЮ:**

Заместитель технического директора  
Производства «Русский трансформатор»

\_\_\_\_\_ В. С. Ледаев

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013

**ТРАНСФОРМАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ  
ТРЕХФАЗНОЙ АНТИРЕЗОНАНСНОЙ ГРУППЫ**

**НАЛИ – СЭЩ – 6(10)**

**ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ**

(справочная)

**ОРТ.135.006 ТИ**

**СОГЛАСОВАНО:**

Главный конструктор по  
измерительным трансформаторам  
Производства

«Русский трансформатор»

\_\_\_\_\_ С.Г. Пимурзин

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013

**РАЗРАБОТАЛ:**

Инженер-конструктор по  
трансформаторам напряжения  
Производства

«Русский трансформатор»

\_\_\_\_\_ Д.А. Букин

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013

Самара  
2013

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1 Назначение	4
2 Условное обозначение трансформатора	5
3 Технические данные	9
4 Устройство	17
5 Размещение, монтаж и принцип действия	19
6 Маркировка	26
7 Меры безопасности	27
8 Техническое обслуживание	28
9 Транспортирование и хранение	31
10 Сертификаты	32
11 Патентная защита	32
ПРИЛОЖЕНИЕ А Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса	33
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Принципиальные электрические схемы соединения обмоток	45

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая информация предназначена для ознакомления с конструкцией и техническими характеристиками трансформаторов напряжения трехфазных антирезонансных групп НАЛИ-СЭЩ-6(10), содержит сведения по транспортированию, хранению, монтажу и эксплуатации данных изделий.

Все приведенные в технической информации величины справочные. Изготовитель оставляет за собой право изменения отдельных параметров в случае изготовления специальных трансформаторов с улучшенными техническими параметрами – изменением величин вторичных нагрузок, числа вторичных обмоток и других параметров.

В дополнение к настоящей информации следует пользоваться следующими документами:

- ТУ 3414-180-15356352-2012. Трансформаторы напряжения трехфазной антирезонансной группы НАЛИ-СЭЩ-6(10). Технические условия.
- ТУ 3414-198-15356352-2013. Трансформаторы напряжения НОЛ-СЭЩ-6(10). Технические условия.
- ОРТ.142.132.РЭ (часть 1) Трансформаторы напряжения трехфазной антирезонансной группы НАЛИ-СЭЩ-6(10)-1 (11). Руководство по эксплуатации.
- ОРТ.142.132.РЭ (часть 3) Трансформаторы напряжения трехфазной антирезонансной группы НАЛИ-СЭЩ-6(10)-3. Руководство по эксплуатации.
- ОРТ.142.132.РЭ (часть 2) Трансформаторы напряжения трехфазной антирезонансной группы с предохранительными устройствами НАЛИ-СЭЩ-6(10)-4 (6, 14, 16). Руководство по эксплуатации.
- ОРТ.142.132.РЭ (часть 5) Трансформаторы напряжения трехфазной антирезонансной группы НАЛИ-СЭЩ-6(10)-21. Руководство по эксплуатации.

- ОРТ.142.132.РЭ (часть б) Трансформаторы напряжения трехфазной антирезонансной группы с предохранительными устройствами НАЛИ-СЭЦ-6(10)-26. Руководство по эксплуатации.
- ОРТ.486.093 ПС Трансформаторы напряжения трехфазной антирезонансной группы НАЛИ-СЭЦ. Паспорт.

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ

Трансформаторы напряжения трехфазной антирезонансной группы НАЛИ-СЭЩ-6(10) (именуемые в дальнейшем «трансформаторы трехфазной группы») предназначены для установки в комплектные распределительные устройства (КРУ) внутренней и наружной установки, а также в сборные камеры одностороннего обслуживания (КСО), являются комплектующими изделиями.

Трансформаторы трехфазной группы обеспечивают питание приборов учета электроэнергии, контрольно-измерительной аппаратуры, релейных защит и автоматики, а также используются для контроля изоляции в сетях 6(10) кВ с изолированной или заземленной через дугогасящий реактор нейтралью.

По требованию заказчика трансформаторы трехфазной группы могут комплектоваться съемными предохранительными устройствами (далее предохранители) вертикального или горизонтального исполнения, предназначенными для защиты электрооборудования.

## 2 УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ ТРАНСФОРМАТОРОВ ТРЕХФАЗНОЙ ГРУППЫ

Расшифровка условного обозначения:



Примеры записи обозначения трансформаторов трехфазной группы при заказе и в документации другого изделия:

1) вариант конструктивного исполнения 1 – класс напряжения 6 кВ, с обмотками для подключения цепей измерения в классе точности 0,5 при номинальной трехфазной мощности 200 В·А, дополнительной вторичной обмоткой с номинальной мощностью 30 В·А в классе точности 3 (в обозначении не указывается), климатического исполнения «У» категории размещения 2 по ГОСТ 15150-69:

**Трансформаторы напряжения трехфазной антирезонансной группы**

**НАЛИ-СЭЩ-6-1-0,5-200 У2 ТУ 3414-180-15356352-2012**

2) вариант конструктивного исполнения 1 – класс напряжения

10 кВ, с двумя обмотками для подключения цепей измерения в классах точности 0,2 и 0,5 при номинальной трехфазной мощности 30 В·А и 45 В·А соответственно, дополнительной вторичной обмоткой с номинальной мощностью 30 В·А в классе точности 3Р, климатического исполнения «У» категории размещения 2 по ГОСТ 15150-69:

**Трансформаторы напряжения трехфазной антирезонансной группы  
НАЛИ-СЭЩ-10-1-0,2/0,5/3Р-30/45/30 У2 ТУ 3414-180-15356352-2012**

3) вариант конструктивного исполнения 3 – класс напряжения 6 кВ, с обмоткой для подключения цепей измерения в классе точности 0,5 при номинальной трехфазной мощности 200 В·А, обмоткой для контроля изоляции сети «а<sub>д</sub>-х<sub>д</sub>» с номинальной мощностью 75 В·А в классе точности 3 (в обозначении не указывается), климатического исполнения «У» категории размещения 2 по ГОСТ 15150-69:

**Трансформаторы напряжения трехфазной антирезонансной группы  
НАЛИ-СЭЩ-6-3-0,5-200 У2 ТУ 3414-180-15356352-2012**

4) вариант конструктивного исполнения 4 – тоже, что вариант конструктивного исполнения 1 при комплектации предохранителями вертикального исполнения:

**Трансформаторы напряжения трехфазной антирезонансной группы  
НАЛИ-СЭЩ-6-4-0,5-200 У2 ТУ 3414-180-15356352-2012**

5) вариант конструктивного исполнения 6 – тоже, что вариант конструктивного исполнения 1 при комплектации предохранителями горизонтального исполнения:

**Трансформаторы напряжения трехфазной антирезонансной группы  
НАЛИ-СЭЩ-6-6-0,5-200 У2 ТУ 3414-180-15356352-2012**

6) вариант конструктивного исполнения 11 – тоже, что вариант конструктивного исполнения 1 при установке группы на раме уменьшенного габарита:

**Трансформаторы напряжения трехфазной антирезонансной группы  
НАЛИ-СЭЩ-6-11-0,5-200 У2 ТУ 3414-180-15356352-2012**

7) вариант конструктивного исполнения 14 – тоже, что вариант конструктивного исполнения 1 при комплектации предохранителями вертикального исполнения и установке группы на раме уменьшенного габарита:

**Трансформаторы напряжения трехфазной антирезонансной группы  
НАЛИ-СЭЩ-6-14-0,5-200 У2 ТУ 3414-180-15356352-2012**

8) вариант конструктивного исполнения 16 – тоже, что вариант конструктивного исполнения 1 при комплектации предохранителями горизонтального исполнения и установке группы на раме уменьшенного габарита:

**Трансформаторы напряжения трехфазной антирезонансной группы  
НАЛИ-СЭЩ-6-16-0,5-200 У2 ТУ 3414-180-15356352-2012**

9) вариант конструктивного исполнения 21 – тоже, что вариант конструктивного исполнения 1, группа состоит из четырех отдельно стоящих трансформаторов, без металлической рамы:

**Трансформаторы напряжения трехфазной антирезонансной группы  
НАЛИ-СЭЩ-6-21-0,5-200 У2 ТУ 3414-180-15356352-2012**

10) вариант конструктивного исполнения 26 – тоже, что вариант конструктивного исполнения 21 при комплектации предохранителями горизонтального исполнения:

**Трансформаторы напряжения трехфазной антирезонансной группы  
НАЛИ-СЭЩ-6-26-0,5-200 У2 ТУ 3414-180-15356352-2012**

Для трехфазных групп НАЛИ-СЭЩ-6(10)-1(4,6,11,14,16,21,26) стандартные характеристики дополнительных обмоток – класс точности 3, номинальная мощность 30 В·А – в обозначении не указываются. Если трехфазные группы имеют характеристики, отличные от стандартных, это должно быть прописано в обозначении.

Для трехфазных групп НАЛИ-СЭЩ-6(10)-3 стандартные характеристики обмотки для контроля изоляции сети «а<sub>д</sub>-х<sub>д</sub>» – класс точности 3, номинальная мощность 75 В·А – в обозначении не указываются.



Если трехфазные группы имеют характеристики, отличные от стандартных, это должно быть прописано в обозначении.

### 3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1 Основные параметры трансформаторов трехфазной группы должны соответствовать данным, указанным в таблице 1 и таблице 2.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение параметра	
	НАЛИ-СЭЩ-6-1 (4, 6, 11, 14, 16, 21, 26)	НАЛИ-СЭЩ-10-1 (4, 6, 11, 14, 16, 21, 26)
	3хНОЛ-СЭЩ-6-2+ТНП-СЭЩ-6-(2)	3хНОЛ-СЭЩ-10-2+ТНП-СЭЩ-10-(2)
1	2	3
1 Класс напряжения по ГОСТ 1516.3-96, кВ	6	10
2 Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2	12
3 Номинальное линейное напряжение на вводах первичной обмотки, В	6000 6300 6600 6900	10000 10500 11000
4 Номинальное линейное напряжение на вводах основных вторичных обмоток, В	100	
5 Напряжение на вводах цепей, предназначенных для контроля изоляции: - при симметричном номинальном первичном фазном напряжении, В, не более, - при приложенном симметричном линейном напряжении, и последующем замыкании одной из фаз на землю, В	3  90 – 110	
6 Номинальная мощность обмоток цепей контроля изоляции*, В·А	30	
7 Классы точности основных вторичных обмоток	0,2; 0,5; 1,0; 3,0	
8 Класс точности дополнительных вторичных обмоток	3, 3Р, 6Р	
9 Номинальная трехфазная мощность основных вторичных обмоток при измерении линейных напряжений и симметричной нагрузке*, В·А в классе точности: 0,2	5, 10, 15, 25, 30, 45, 50, 60, 75	
0,5	5, 10, 15, 25, 30, 45, 50, 60, 75, 90, 100, 150, 200, 225	
1,0	150, 225, 300, 450	
3,0	450, 600, 900	

Продолжение таблицы 1

1	2	3
10 Предельная трехфазная мощность обмоток, В·А - первичной - вторичной основной - с одной основной обмоткой - с двумя вторичными обмотками - вторичной дополнительной - вторичной ТНП-СЭЦ	1000  900 450 400 100	
11 Схема и группа соединения обмоток: - измерительных трансформаторов - с одной основной обмоткой - с двумя основными обмотками  - трансформатора ТНП-СЭЦ	$Y_H/Y_H/\Pi-0$ $Y_H/Y_H/Y_H/\Pi-0-0$  1/1-0	
12 Номинальное напряжение первичной обмотки ТНП-СЭЦ, В	6000/ $\sqrt{3}$	10000/ $\sqrt{3}$
13 Номинальное напряжение вторичной обмотки ТНП-СЭЦ, В	100/ $\sqrt{3}$	
14 Номинальная частота, Гц	50 или 60**	
15 Масса группы, кг, не более НАЛИ-СЭЦ-6(10)-1(11) НАЛИ-СЭЦ-6(10)-4(6, 14, 16) НАЛИ-СЭЦ-6(10)-21 НАЛИ-СЭЦ-6(10)-26	110 (115***) 114 120	

Примечание: \* номинальные мощности вторичных обмоток могут быть изменены при заказе в зависимости от параметров трансформаторов (классов точности, количества обмоток и т.д.);

\*\* для поставок на экспорт;

\*\*\* исполнения с предохранительными устройствами.

Таблица 2

Наименование параметра	Значение параметра	
	НАЛИ-СЭЩ-6-3	НАЛИ-СЭЩ-10-3
	3хНОЛ-СЭЩ-6-4 + ТНП-СЭЩ-6-1	3хНОЛ-СЭЩ-10-4 + ТНП-СЭЩ-10-1
1	2	3
1 Класс напряжения по ГОСТ 1516.3-96, кВ	6	10
2 Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2	12
3 Номинальное линейное напряжение на вводах первичной обмотки, В	6000 6300 6600 6900	10000 10500 11000
4 Номинальное линейное напряжение на вводах основных вторичных обмоток, В	100	
5 Напряжение на вводах обмотки «а <sub>д</sub> -х <sub>д</sub> » цепей контроля изоляции: - при симметричном номинальном первичном фазном напряжении, В, не более, - при приложенном симметричном линейном напряжении, и последующем замыкании одной из фаз на землю, В	3  90 – 110	
6 Номинальная мощность обмотки «а <sub>д</sub> -х <sub>д</sub> » цепей контроля изоляции в классе 3*, В·А	75	
7 Классы точности основных вторичных обмоток	0,2; 0,5; 1,0; 3,0	
8 Номинальная трехфазная мощность основных вторичных обмоток при измерении линейных напряжений и симметричной нагрузке*, В·А в классе точности: 0,2 0,5 1,0 3,0	5, 10, 15, 25, 30, 45, 50, 60, 75 5, 10, 15, 25, 30, 45, 50, 60, 75, 90, 100, 150, 200, 225 150, 225, 300, 450 450, 600	
9 Предельная трехфазная мощность измерительных обмоток ТН вне класса точности, В·А,	900	

Продолжение таблицы 2		
1	2	3
10 Группа соединения обмоток - измерительных трансформаторов - с одной основной обмоткой - с двумя основными обмотками  - трансформатора ТНП-СЭЦ	$Y_H/Y_H/D-0$ $Y_H/Y_H/Y_H/D-0-0$  1/1/1-0-0	
11 Номинальное напряжение первичной обмотки ТНП-СЭЦ, В	6000/ $\sqrt{3}$	10000/ $\sqrt{3}$
12 Номинальное напряжение вторичных обмоток ТНП-СЭЦ, В - $o - o_d$ - $a_d - x_d$	100/ $\sqrt{3}$ 100	
13 Номинальная мощность вторичных обмоток ТНП-СЭЦ*, В·А - $o - o_d$ в классе точности 0,5 - $a_d - x_d$ в классе точности 3(3P, 6P)	30 75	
14 Класс точности обмотки $a_d - x_d$ ТНП-СЭЦ	3, 3P, 6P	
15 Предельная мощность ТНП-СЭЦ вне класса точности, В·А	400	
16 Номинальная частота, Гц	50 или 60**	
17 Масса группы не более, кг	110	

Примечание: \* номинальные мощности вторичных обмоток могут быть изменены при заказе в зависимости от параметров трансформаторов (классов точности, количества обмоток и т.д.);

\*\* для поставок на экспорт.

3.2 Основные параметры однофазных трансформаторов НОЛ-СЭЩ, входящих в трехфазные группы должны соответствовать данным, указанным в таблице 3 и таблице 4.

Таблица 3

Наименование параметра	Значение параметра	
	НОЛ-СЭЩ-6-2	НОЛ-СЭЩ-10-2
1	2	3
1 Класс напряжения по ГОСТ 1516.3-96, кВ	6	10
2 Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2	12
3 Номинальное напряжение первичной обмотки, кВ	6/√3 6,3/√3 6,6/√3 6,9/√3	10/√3 10,5/√3 11/√3
4 Номинальное напряжение основных вторичных обмоток, В	100/√3	
5 Номинальное напряжение дополнительной вторичной обмотки, В	100/3	
6 Классы точности основных вторичных обмоток	0,2; 0,5; 1,0; 3,0	
7 Номинальная мощность основных вторичных обмоток*, В·А в классах точности: 0,2 0,5 1,0 3,0	5, 10, 15, 20, 25 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 75 50, 75, 100, 150 150, 200	
8 Класс точности дополнительной вторичной обмотки	3, 3Р, 6Р	
9 Номинальная мощность дополнительной вторичной обмотки*, В·А	10	
10 Предельная мощность трансформатора вне класса точности, В·А	400	
11 Номинальная частота, Гц	50 или 60**	
12 Группа соединения обмоток - с одной основной обмоткой - с двумя основными обмотками	1/1/1-0-0 1/1/1/1-0-0-0	

Примечание: \* номинальные мощности вторичных обмоток могут быть изменены

при заказе в зависимости от параметров трансформаторов (классов точности, количества обмоток и т.д.);

\*\* для поставок на экспорт.

Таблица 4

Наименование параметра	Значение параметра	
	НОЛ-СЭЩ-6-4	НОЛ-СЭЩ-10-4
1	2	3
1 Класс напряжения по ГОСТ 1516.3-96, кВ	6	10
2 Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2	12
3 Номинальное напряжение первичной обмотки, кВ	6/√3 6,3/√3 6,6/√3 6,9/√3	10/√3 10,5/√3 11/√3
4 Номинальное напряжение основных вторичных обмоток, В	100/√3	
5 Номинальное напряжение дополнительной вторичной обмотки, В	100/3	
6 Классы точности основных вторичных обмоток	0,2; 0,5; 1,0; 3,0	
7 Номинальная мощность основных вторичных обмоток*, В·А в классах точности: 0,2 0,5 1,0 3,0	5, 10, 15, 20, 25 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 75 50, 75, 100, 150 150, 200	
8 Класс точности дополнительной вторичной обмотки	3	
9 Номинальная мощность дополнительной вторичной обмотки*, В·А	100	
10 Предельная мощность трансформатора вне класса точности, В·А	400	
11 Номинальная частота, Гц	50 или 60**	
12 Группа соединения обмоток - с одной основной обмоткой - с двумя основными обмотками	1/1/1-0-0 1/1/1/1-0-0-0	

Примечание: \* номинальные мощности вторичных обмоток могут быть изменены при заказе в зависимости от параметров трансформаторов (классов точности, количества обмоток и т.д.);

\*\* для поставок на экспорт.

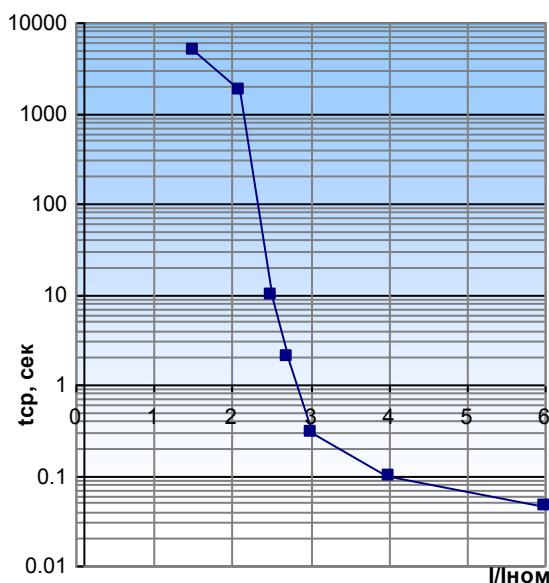
3.3 Трансформаторы НОЛ-СЭЩ-6(10)-2(4) должны выдерживать приложенное напряжение с коэффициентом 1,9 от номинального в течение 8 часов при номинальной нагрузке.

3.4 Основные технические данные на плавкую вставку предохранителя приведены в таблице 5. Ампер-секундная характеристика плавкой вставки приведена на рис. 1.

Таблица 5

Наименование параметра	Значение параметра
1 Номинальное напряжение, кВ	10
2 Рабочий ток, А	0,315
3 Сопротивление плавкой вставки, Ом	5,75
4. Номинальная мощность плавкой вставки, Вт	0,57

Рис.1 Ампер-секундная характеристика плавкой вставки предохранительного устройства



3.5 Трансформаторы трехфазной группы изготавливаются в климатическом исполнении «У», «УХЛ» или «Т», категории размещения 2 по ГОСТ 15150-69 для эксплуатации в помещениях, где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе и имеется сравнительно свободный доступ наружного воздуха, а также в оболочке комплектного изделия категории размещения 1.

Верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, с учетом перегрева воздуха внутри КРУ, устанавливается равным: для



исполнения «У» , «УХЛ» плюс 50 °С, для исполнения «Т» плюс 55 °С, нижнее значение для исполнения «У» минус 45 °С, для исполнения «УХЛ» минус 60 °С, для исполнения «Т» минус 10 °С.

3.6 Окружающая среда должна быть невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, химически активных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию – атмосфера типа II по ГОСТ 15150-69.

3.7 Рабочее положение трехфазной группы в пространстве – опорная часть установочной рамы и металлические основания трансформаторов должны быть расположены в горизонтальной плоскости, высоковольтные выводы направлены вверх.

3.8 Высота над уровнем моря - не более 1000 м.

3.9 Трансформаторы НОЛ-СЭЩ-6(10)-2(4), входящие в трехфазные группы, выполняются с двумя уровнями изоляции «а» или «б» по ГОСТ 1516.3-96. При отсутствии специальных требований со стороны заказчика, изоляция первичных обмоток подвергается испытанию одноминутным напряжением согласно ГОСТ 1516.3-96 для уровня изоляции «б», приведенным в таблице 6.

Изоляция первичных обмоток трансформаторов ТНП-СЭЩ подвергается испытанию индуктированным напряжением, приведенным в таблице 6, в составе трехфазных групп.

Таблица 6

Класс напряжения, кВ	Уровень изоляции	Испытательное напряжение внутренней изоляции, кВ
6	«а» и «б»	32
10		42

3.10 При этом все трансформаторы НОЛ-СЭЩ-6(10)-2(4), входящие в трехфазные группы, независимо от уровня изоляции, проходят контроль уровня частичных разрядов, допустимые значения указаны в таблице 7.

Таблица 7

Класс напряжения, кВ	Напряжения измерения ЧР, кВ	Допускаемый уровень ЧР, пКл
6	7,2	50
	4,6	20
10	12	50
	7,62	20

## 4 УСТРОЙСТВО

4.1 Трёхфазная антирезонансная группа НАЛИ-СЭЩ-6(10) состоит из четырех залитых эпоксидным компаундом трансформаторов. Трансформаторы трёхфазной группы НАЛИ-СЭЩ-6(10)-1(3, 4, 6, 11, 14, 16) закрепляют на установочной раме. Габаритные размеры установочной рамы зависят от конструктивного исполнения группы.

4.2 Трёхфазные группы НАЛИ-СЭЩ-6(10)-21(26) комплектуются трансформаторами с учётом возможности их произвольного размещения заказчиком.

4.3 Три однофазных измерительных трансформатора напряжения НОЛ-СЭЩ-6(10)-2(4) (ТН) установлены основаниями в ряд. По типу конструкции они являются двухполюсными, т.е. имеют по два ввода первичной обмотки, расположенных на верхней части трансформатора, рассчитанных на полную изоляцию и удаленных от заземленных частей для уменьшения токов утечки по корпусу трансформатора. Выводы вторичных обмоток располагаются в нижней части трансформаторов.

4.4 Каждый ТН имеет болт заземления М8, расположенный на основании и обеспечивающий заземление. В случае установки ТН на раму, болты М8 обеспечивают заземление самой рамы. Есть возможность заземления выводов обмоток, расположенных на клеммной колодке, непосредственно на основание с помощью винтов М5х20 (винты поставляются в комплекте с трёхфазной группой трансформаторов).

4.5 ТН комплектуются прозрачными крышками с возможностью пломбирования для защиты вторичных выводов от несанкционированного доступа.

4.6 Четвертый трансформатор – трансформатор нулевой последовательности (ТНП), выполняет функцию защиты измерительного блока литых трансформаторов от феррорезонансных процессов.

В трёхфазных группах НАЛИ-СЭЩ-6(10)-1(3, 4, 6, 11, 14, 16), ТНП закреплен на трех трансформаторах ТН со стороны вводов первичных обмоток.

В трехфазных группах НАЛИ-СЭЩ-6(10)-21(26), ТНП устанавливается отдельно.

4.7 Трансформатор ТНП, устанавливаемый на трёхфазные группы НАЛИ-СЭЩ-6(10)-1(3, 4, 6, 11, 14, 16) - однофазный заземляемый трансформатор напряжения с разделенными на два стержня обмотками. Он имеет три плоских контактных вывода первичной обмотки, электрически связанных между собой внутри трансформатора.

Три контакта первичной обмотки ТНП соединяются с тремя вводами X, Y, Z измерительных ТН болтовыми соединениями М10, обеспечивая тем самым соединение в «звезду» первичных обмоток ТН. Заземление производится через вывод  $X_0$  первичной обмотки ТНП.

4.8 Трансформатор ТНП, устанавливаемый в трёхфазные группы НАЛИ-СЭЩ-6(10)-21(26) – однофазный, заземляемый трансформатор напряжения, конструктивное исполнение типа «ЗНОЛ». ТНП имеет металлическое основание, на котором расположен болт заземления М8, вторичные контакты располагаются в нижней части трансформатора, в клеммной колодке.

4.9 Один из контактов первичной обмотки ТНП располагается в верхней части трансформатора и соединяется с тремя вводами X, Y, Z измерительных ТН болтовыми соединениями М10, обеспечивая тем самым соединение в «звезду» первичных обмоток ТН. Заземление производится через вывод  $X_0$  первичной обмотки ТНП.

4.10 Трёхфазные группы имеют два варианта исполнения, выполненные с разными электрическими схемами: НАЛИ-СЭЩ-6(10)-1(4,6,11,14,16,21,26) и НАЛИ-СЭЩ-6(10)-3.

4.11 Каждый ТН, входящий в состав трехфазной группы трансформаторов напряжения НАЛИ-СЭЩ-6(10)-1(4,6,11,14,16,21,26) имеет по две вторичных обмотки, одна из которых – основная, соединяется в «звезду» и предназначена для питания измерительных приборов и цепей защитных устройств, а вторая – дополнительная, соединяется в «разомкнутый треугольник», и служит для питания цепей защитных устройств и контроля изоляции сети.

4.13 Возможно исполнение ТН с тремя вторичными обмотками - двумя основными и одной дополнительной.

4.14 Для варианта ТН с двумя вторичными обмотками - основные вторичные обмотки имеют по два параллельных фазных вывода и вывод нейтрали, обозначенные соответственно: а-а-х, b-b-у, с-с-z.

4.15 По требованию заказчика трансформаторы трехфазной группы НАЛИ-СЭЩ-6(10)-1(11,21) могут комплектоваться предохранителями. По типу конструкции предохранители могут быть вертикального или горизонтального исполнения НАЛИ-СЭЩ-6(10)-4(6, 14, 16, 26).

4.16 Основные параметры трехфазных групп должны соответствовать данным, указанным в табл.1 - НАЛИ-СЭЩ-6(10)-1(4, 6, 11, 14, 16, 21, 26), табл.2 - НАЛИ-СЭЩ-6(10)-3.

4.17 Габаритные, установочные и присоединительные размеры трехфазных групп приведены в приложении А.

## **5 РАЗМЕЩЕНИЕ, МОНТАЖ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ**

5.1 Трансформаторы напряжения трехфазной антирезонансной группы НАЛИ-СЭЩ-6(10) устанавливаются в шкафах КРУ, КРУН и КСО в соответствии с чертежами этих изделий. Крепление установочной рамы на месте установки трёхфазных групп НАЛИ-СЭЩ-6(10)-1(3, 4, 6, 11, 14, 16), производится с помощью четырех болтов крепления М12 через отверстия в горизонтальных швеллерах. Трёхфазные группы НАЛИ-СЭЩ-6(10)-21(26) закрепляются болтами М12 через отверстия в основании трансформаторов.

Не допускаются резкие толчки и удары изделия при производстве монтажных работ.

5.2 При монтаже необходимо снять оксидную пленку с первичных контактов трансформаторов и с подводящих шин абразивной салфеткой.

5.3 Для трехфазных групп конструктивного исполнения (-4, -6, -14, -16, -26) предохранители при транспортировке не устанавливаются для предотвращения их механического повреждения. При монтаже их следует установить на первичные вводы А, В, С. Для этого необходимо:

- для исполнения с вертикальным предохранителем:

а) установить на первичные вводы резиновые прокладки;

б) вкрутить предохранитель в резьбовые отверстия М10. Крутящий момент затяжки не более 30 Н·м согласно ГОСТ 10434-82.

- для исполнения с горизонтальным предохранителем:

а) установить на первичные вводы резиновые прокладки;

б) через отверстие в корпусе закрепить предохранитель на трансформаторе с помощью винта М10. Крутящий момент затяжки не более 30 Н·м согласно ГОСТ 10434-82;

в) закрыть отверстие пробкой.

Демонтаж предохранителей осуществляется в обратном порядке.

5.4 Соединение основных вторичных обмоток в «звезду» и дополнительных вторичных обмоток в «треугольник» производится заказчиком на месте монтажа согласно электрической схеме. Принципиальные электрические схемы соединения обмоток приведены в приложении Б. Монтаж производится медными проводами сечением не менее 1,5 мм<sup>2</sup>. Монтаж дополнительных обмоток в «замкнутый треугольник» по схеме 3 производится проводами сечением не менее 2,5 мм<sup>2</sup>.

5.5 Провода, присоединяемые к вторичным выводам, расположенным в клеммных колодках, должны быть снабжены наконечниками или свернуты в кольцо под винт М5 и облужены. Максимальное сечение присоединяемых проводов должно быть не более 4 мм<sup>2</sup>.

Сечение присоединяемых шин высоковольтной обмотки должно быть не менее  $20 \text{ мм}^2$ .

5.6 Принцип действия защиты от феррорезонансных процессов (ФРП) в зависимости от варианта конструктивного исполнения:

5.6.1 Вариант 1 – трансформаторы напряжения трехфазной антирезонансной группы НАЛИ-СЭЦ-6(10)-1 (4, 6, 11, 14, 16, 21, 26) (схемы – рис. Б.1, Б.3, Б.4, Б.5, Б.6, Б.7, Б.8 приложения Б).

Принцип действия основан на использовании изобретения А.с.№1319158 СССР, МНИ НО2Н9/04 «Устройство для защиты от резонансных перенапряжений трансформатора напряжения в сети с изолированной нейтралью» //Ю.А.Степанов, А.П.Кузнецов, М.Н.Игнатъев//Открытия. Изобретения.1987.№23.

К выводам дополнительной обмотки « $\mathbf{a}_d\text{--}z_d$ », соединенной в разомкнутый треугольник, согласно электрической схеме соединений подключаются параллельно два реле  $KV_o$  и  $KV_\phi$ , где  $KV_o$  – реле контроля изоляции,  $KV_\phi$  – пороговый элемент контроля ФРП. Выводы вторичной обмотки ТНП « $\mathbf{o}\text{--}o_d$ » закорочены посредством контактов реле KL при использовании автоматической схемы защиты от ФРП (см. рис.Б.2 приложения Б).

Устройство работает следующим образом.

В нормальном режиме работы реле  $KV_o$  и  $KV_\phi$  обесточены, контакты реле KL шунтируют вторичную обмотку ТНП. В этом режиме обмотка ВН ТНП имеет только активное сопротивление.

При замыкании одной из фаз на землю, при отсутствии ФРП, напряжение на выводах « $\mathbf{a}_d\text{--}z_d$ » разомкнутого треугольника повышается до 100 В, срабатывает только реле  $KV_o$ , передавая сигнал о нарушении изоляции в питающей сети. При этом реле  $KV_\phi$  не работает и размыкания контактов реле KL во вторичной обмотке ТНП не происходит. Поэтому падение напряжения на высоковольтной обмотке ТНП незначительно и ток закороченной вторичной обмотки не превышает его номинального значения.

При замыкании одной из фаз на землю и возникновении ФРП срабатывают реле  $KV_0$  и  $KV_\phi$ , срабатывает промежуточное реле  $KL$ , контакты которого размыкаются, дешунтируя вторичную обмотку ТНП. При этом резко увеличивается индуктивное сопротивление первичной обмотки ТНП, включенной в нейтраль высоковольтных обмоток ТН, и ФРП автоматически устраняется. Реле  $KV_\phi$  возвращается в исходное состояние, но реле  $KV_0$  удерживается в сработавшем состоянии, т.к. напряжение «небаланса»  $3U_0$  в разомкнутом треугольнике не исчезает. Только устранение замыкания на землю вызывает автоматический возврат схемы в исходное положение.

Для защиты основных вторичных обмоток рекомендуется применять трёхфазный автомат на номинальный ток **2,5 А**, снабжённый как электромагнитным расцепителем с уставкой **3,5  $I_{ном}$** , так и тепловым расцепителем с выдержкой времени, зависящей от величины тока.

Дополнительные вторичные обмотки могут не защищаться автоматами, если их вторичные цепи  $3U_0$  не выходят за пределы одной ячейки КРУ (Н). В остальных случаях рекомендуется применять автомат на номинальный ток **1,6 А**, снабжённый как электромагнитным расцепителем с уставкой **3,5  $I_{ном}$** , так и тепловым расцепителем с выдержкой времени, зависящей от величины тока.

Для устранения явления «ложной земли» необходимо включать дополнительные сопротивления 25 Ом (400 Вт) на вводы разомкнутого треугольника.

**ВНИМАНИЕ!** Включение дополнительных сопротивлений возможно только в исполнениях с двумя вторичными обмотками, в исполнениях с тремя вторичными обмотками данное включение **недопустимо!**

Защитное заземление для ТН с двумя вторичными обмотками рекомендуется устанавливать на вводах **b** (основной вторичной обмотки) и **z<sub>д</sub>** (разомкнутого треугольника), а защитные автоматы устанавливать соответственно в проводах **a, c, o** и **a<sub>д</sub>**.

Защитное заземление для ТН с тремя вторичными обмотками рекомендуется устанавливать на вводах  $\mathbf{b}_1$  и  $\mathbf{b}_2$  (основных вторичных обмоток) и  $\mathbf{z}_d$  (разомкнутого треугольника), а защитные автоматы устанавливать соответственно в проводах  $\mathbf{a}_1, \mathbf{c}_1, \mathbf{a}_2, \mathbf{c}_2, \mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2$  и  $\mathbf{a}_d$ .

5.6.2 Вариант 3 – трансформаторы напряжения трехфазной антирезонансной группы НАЛИ-СЭЦ-6(10)-3 (схема – рис. Б.9, Б.10 приложения Б).

Первичные и вторичные обмотки измерительных трансформаторов напряжения соединяются в «звезду». При этом выводы первичных обмоток X, Y, Z присоединяются к разветвленному выводу «О» первичной обмотки ТНП. Вывод « $X_0$ » первичной обмотки ТНП заземляется.

Вторичная обмотка ТНП « $\mathbf{a}_d\text{-}\mathbf{x}_d$ » служит для контроля изоляции сети с изолированной нейтралью.

Трехфазная группа работает следующим образом.

В нормальном режиме на вводах измерительных трансформаторов, соединенных в «звезду», функционируют линейные и фазные напряжения, на вводах « $\mathbf{a}_d\text{-}\mathbf{x}_d$ » вторичной обмотки трансформатора ТНП напряжение не превышает 3 В.

При замыкании одной из фаз на землю напряжение на вводах « $\mathbf{a}_d\text{-}\mathbf{x}_d$ » повышается до  $100 \pm 10$  В. Вывод «О» первичной обмотки ТНП оказывается под напряжением замкнувшейся фазы. Таким образом, первичная обмотка трансформатора ТНП и первичная обмотка замкнувшейся фазы трансформатора НОЛ-СЭЦ-6(10)-3, соединенная в звезду, окажутся под фазным напряжением. Одновременно напряжения на двух других неповрежденных фазах, не поднимутся до линейных, а остаются фазными. Этим определяется соответственно сохранение трех фаз в цепях измерения и учета. При этом исключается режим возникновения феррорезонанса, вызывающий повреждение измерительных ТН.

Определение фазы, замкнувшей на землю, производится при измерении напряжений на вводах « $\mathbf{a}\text{-}\mathbf{o}_d$ », « $\mathbf{b}\text{-}\mathbf{o}_d$ », « $\mathbf{c}\text{-}\mathbf{o}_d$ ». На замкнувшей



фазе напряжение будет отсутствовать, на двух других фазах напряжение увеличится до 100 В.

Принцип действия защиты от феррорезонансных процессов (ФРП).

Антирезонансные свойства обеспечиваются особой конструкцией ТНП, характеризующейся пониженной рабочей индукцией. Вследствие этого его характеристика намагничивания практически линейна. При этом исключается режим возникновения феррорезонанса, вызывающий повреждение измерительных ТН.

Повышение напряжения на трансформаторе ТНП обеспечивает работу цепей контроля изоляции.

Без трансформатора ТНП при однофазном замыкании одной из фаз две другие фазы оказываются под линейным напряжением  $U_{Л} = \sqrt{3}U_{ф}$ . В этом случае, при возникновении феррорезонанса создаются условия повреждения ТН.

5.7.1 В 2008 году на основании разработки данных для опытных образцов была проведена научно-исследовательская работа «Исследование стойкости ТН типа НАЛИ-СЭЦ-6(10) к феррорезонансным явлениям в сетях 6-10 кВ» в ГОУ ВПО «Новосибирский государственный технический университет» на кафедре ТЭВН под руководством профессора, д.т.н., К.П. Кадомской.

В отчете о НИР № ТВН-1-08 отражены результаты исследований процессов, происходящих в сетях с различными трёхфазными трансформаторами и однофазными трансформаторами, входящими в состав трехфазных групп НАЛИ-СЭЦ-6(10) с разными вариантами схем соединения обмоток. В заключение отчета даются определенные рекомендации об использовании трехфазных групп в зависимости от конструктивного исполнения, т.е. конкретных схем соединения обмоток.

**Основные выводы по существу проведенных исследований можно сформулировать следующим образом:**

1. Трёхфазные группы ТН типа НОЛ-СЭЦ-6(10), без трансформатора нулевой последовательности в нейтрали группы,

подвержены феррорезонансу при ОДЗ и отключении однофазных замыканий на землю.

2. В трёхфазных группах ТН типа НАЛИ-СЭЩ-6(10)-1 (с ТНП) устойчивого феррорезонанса при ОДЗ и отключении ОЗЗ не возникает при любом варианте схемы соединения обмоток группы.

3. При отключении ОЗЗ в сетях с большой ёмкостью на землю (с токами ОЗЗ 40-50 А) броски токов намагничивания в обмотках ВН ТН достигают амплитуды в 10 А и могут приводить к срабатыванию плавких вставок предохранителей (при применении предохранителей для защиты ТН от повреждений).

4. Горение перемежающейся дуги при большой интенсивности зажиганий/погасаний может привести к протеканию недопустимо больших токов в обмотках ВН трёхфазных групп типа НАЛИ-СЭЩ при всех вариантах их исполнения.

5. Трёхфазные группы типа НАЛИ-СЭЩ, выполненные по схеме 1, подвержены явлению «ложной земли» в сетях с очень малой ёмкостью фазы на землю (менее 100 нФ). Трёхфазные группы типа НАЛИ-СЭЩ, выполненные по схеме 3, защищаются от явления «ложной земли» путем включения в обмотку «а<sub>д</sub>-х<sub>д</sub>» сопротивления величиной 25 Ом.

**5.7.2 Общее заключение по НИР сформулировано следующим образом:**

«Применение трёхфазных антирезонансных групп ТН типа НАЛИ-СЭЩ-6(10) позволит полностью исключить возможность возникновения устойчивых феррорезонансных явлений в сетях 6-10 кВ, обусловленных различного рода электромагнитными возмущениями (дуговые замыкания, отключение металлических замыканий на землю)»

## 6 МАРКИРОВКА

6.1 Каждый трансформатор имеет паспортную табличку, выполненную по ГОСТ 1983-2001.

6.2 Вводы обмоток трансформаторов обозначаются в соответствии с ГОСТ 1983-2001 и ТУ 3414-180-15356352-2012:

- вводы первичных обмоток: А, В, С;
- вводы основных вторичных обмоток: с одной обмоткой – а, б, с, х, у, z или с двумя обмотками –  $a_1, b_1, c_1, x_1, y_1, z_1, a_2, b_2, c_2, x_2, y_2, z_2$ ;
- вводы дополнительных вторичных обмоток:  $a_d, b_d, c_d, x_d, y_d, z_d$ ;
- вводы первичной и вторичной обмоток ТНП:  $X_0, o, o_d$ .

Для трансформаторов трехфазных групп НАЛИ-СЭЩ-6(10)-3:

- выводы первичных обмоток: А, В, С;
- выводы основных вторичных обмоток: с одной обмоткой – а, б, с, х, у, z или с двумя обмотками –  $a_1, b_1, c_1, x_1, y_1, z_1, a_2, b_2, c_2, x_2, y_2, z_2$ ;
- выводы вторичных обмоток, соединяемых в замкнутый «треугольник»:  $a_\Delta, b_\Delta, c_\Delta, x_\Delta, y_\Delta, z_\Delta$ ;
- вывод первичной обмотки ТНП:  $X_0$ ;
- выводы вторичной обмотки ТНП, предназначенной для включения в «звезду» измерительных обмоток НОЛ:  $o, o_d$ ;
- выводы вторичной обмотки ТНП, предназначенной для контроля изоляции сети:  $a_d, x_d$ .

6.3 Маркировка вводов трансформаторов напряжения трехфазной антирезонансной группы НАЛИ – СЭЩ – 6(10) и присоединение выводов ТНП приведены на рис. А.9, А.10, А.11, А.12, А.13, А.14.

6.4 Маркировка транспортной тары – по ГОСТ 14192-96 нанесена непосредственно на тару.

## **7 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ**

7.1 Конструкция, монтаж и эксплуатация трансформаторов напряжения трехфазной антирезонансной группы НАЛИ-СЭЦ-6(10) должны соответствовать требованиям безопасности и охраны окружающей среды по ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.3-75, «Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок» (РД 153-34.0-03.150-00), «Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации» (РД 34.20.501-95).

7.2 Требования безопасности при испытаниях по ГОСТ 8.216 и ГОСТ 12.3.019-80.

7.3 По способу защиты человека от поражения электрическим током трехфазная группа измерительных трансформаторов напряжения относится к классу «1» и предназначена для установки в недоступных местах или внутри других изделий.

## 8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 8.1 Проверка технического состояния и подготовка к работе

8.1.1 Проверка технического состояния, подготовка к работе и эксплуатация трансформаторов напряжения трехфазной антирезонансной группы

НАЛИ-СЭЩ-6(10) производится в соответствии с требованиями «Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей» и «Правил устройства электроустановок» и РД 34.45-51.300-97 «Объем и нормы испытаний электрооборудования».

8.1.2 Удалите консервационную смазку с контактных поверхностей. В случае появления коррозии зачистить.

8.1.3 Для трехфазных групп конструктивного исполнения -4, -6, -14, -16, -26 испытания проводятся в сборе с предохранительными устройствами.

8.1.4 Измерить сопротивление изоляции обмоток мегомметром с рабочим напряжением 1000 В. Сопротивление изоляции первичных обмоток должно быть не менее 300 МОм, вторичных обмоток – не менее 50 МОм.

При удовлетворительных результатах измерений сопротивления изоляции трехфазная группа трансформаторов напряжения может быть включена в работу.

8.1.5 Измерить сопротивление обмоток постоянному току. Результаты измерений в эксплуатации должны быть приведены к температуре заводских испытаний. По полученным результатам производится контроль целостности плавкой вставки предохранителя.

8.1.6 Произвести проверку на отсутствие витковых замыканий в обмотках. Проверку произвести путем замера величины тока и потерь холостого хода при номинальном напряжении. Методика испытаний приведена в руководствах по эксплуатации на трехфазные группы.

Результаты измерений занести в протокол и сравнить с заводскими данными. Допустимое отклонение - не более  $\pm 30\%$ .

8.1.7 Трансформаторы, входящие в трехфазную группу трансформаторов напряжения, не подлежат ремонту. В случае выхода из строя одного или нескольких трансформаторов, возможна их замена как комплектующих изделий.

Для трёхфазных групп НАЛИ-СЭЩ-6(10) конструктивного исполнения -1, -3, -4, -6, -11, -14, -16 необходимо:

- 1) отсоединить все внешние присоединения к трехфазной группе трансформаторов напряжения;
- 2) отсоединить провода вторичных обмоток и заземляющий провод  $X_0$  первичной обмотки ТНП от зажимов на клеммных колодках;
- 3) открутить болты, крепящие ТНП к установочной раме (2 шт. М12);
- 4) удалить силиконовые заглушки, закрывающие болты крепления ТНП с измерительными трансформаторами, открутить данные болты (3 шт. М10);
- 5) снять ТНП с измерительных трансформаторов;
- 6) снять силиконовые прокладки с высоковольтных вводов X, Y, Z на ТН;
- 7) демонтировать предохранители (при их наличии);
- 8) освободить зажимы вторичных обмоток ТН;
- 9) открутить болты крепления оснований ТН к установочной раме (по 4 шт. М10 на каждом ТН);
- 10) снять вышедший из строя ТН с установочной рамы;
- 11) установить годный ТН взамен вышедшего из строя;
- 12) произвести операции сборки в обратном порядке;
- 13) произвести проверку по п.п. 8.1.4 – 8.1.6.

Для трёхфазных групп НАЛИ-СЭЩ-6(10) конструктивного исполнения -21, -26 и трёхфазных групп НАЛИ-СЭЩ-35:

- 1) отсоединить все внешние присоединения к трехфазной группе трансформаторов напряжения;
- 2) демонтировать предохранители (при их наличии);
- 3) открутить болты крепления оснований ТН;

- 4) снять вышедший из строя ТН;
- 5) установить годный ТН взамен вышедшего из строя;
- 6) произвести операции сборки в обратном порядке;
- 7) произвести проверку по п.п. 8.1.4 – 8.1.6.

## 8.2 Включение

8.2.1 Включение трехфазной группы трансформаторов напряжения в сеть разрешается проводить толчком на полное напряжение.

8.2.2 После включения необходимо проверить величины фазных и линейных напряжений, напряжение небаланса.

Для конструктивного варианта с электрической схемой 1 при замкнутой вторичной обмотке ТНП « $o-o_d$ » и отсутствии однофазного замыкания на землю, напряжение небаланса  $3U_0$  на вводах разомкнутого треугольника « $a_d-z_d$ » не должно превышать 3 В. Для конструктивного варианта с электрической схемой 3 при отсутствии однофазного замыкания на землю, напряжение небаланса  $3U_0$  на вводах обмотки ТНП « $a_d-x_d$ » не должно превышать 3 В. Увеличение напряжения небаланса свыше 3 В указывает о несимметрии фазных напряжений в сети. Отсутствие напряжения небаланса свидетельствует о коротком замыкании во вторичных цепях, которое следует устранить во избежание повреждения трансформаторов.

## 8.3 Техническое обслуживание

8.3.1 При техническом обслуживании трансформаторов напряжения трехфазной группы необходимо соблюдать правила раздела «Меры безопасности».

8.3.2 Техническое обслуживание проводится в сроки, предусмотренные для установки, в которую встраиваются трансформаторы напряжения трехфазной группы.

8.3.3 Обслуживание трансформаторов напряжения трехфазной группы состоит в следующем:

- очистка поверхностей трансформаторов от пыли и грязи;
- внешний осмотр трансформаторов на отсутствие повреждений;
- измерение сопротивления изоляции обмоток мегомметром с рабочим напряжением 1000 В, сопротивление изоляции первичных обмоток должно быть не менее 300 МОм, вторичных обмоток – не менее 50 МОм.



## 9 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

9.1 Транспортирование трехфазной группы трансформаторов возможно любым закрытым видом транспорта в условиях транспортирования по группе «С» согласно ГОСТ 23216-78.

9.2 Условия транспортирования трехфазной группы трансформаторов в части воздействия климатических факторов – по группе условий хранения «5» для исполнений «У» и «УХЛ» по ГОСТ 15150-69 или «6» для исполнения «Т».

9.3 Хранение и складирование трехфазной группы трансформаторов должно производиться в закрытых помещениях. При хранении трансформаторов трехфазных групп должны быть приняты меры против возможных повреждений.

9.4 При транспортировании и хранении трехфазной группы трансформаторов необходимо избегать резкой смены температур, особенно резкого охлаждения.

9.5 Срок хранения трехфазной группы трансформаторов без переконсервации - 3 года.

9.6 Для подъема и перемещения трехфазной группы трансформаторов использовать места захвата, указанные в приложении А.

Не допускается производить захват за два уха в диагональном направлении. Не допускаются резкие толчки и удары изделия при производстве такелажных работ.

Допускается производить подъем за два передних уха для перевода в вертикальное положение, с учетом дополнительных мероприятий в соответствии со спецификой производства для обеспечения безопасного рабочего места и недопущения падения изделия.

## **10 СЕРТИФИКАТЫ**

Трансформаторы НОЛ-СЭЦ-6; 10 имеют сертификаты:

- сертификат соответствия № РОСС RU.AE56.H18267. Срок действия с 02.08.2013 по 01.08.2016. Выдан ООО «Самарский центр испытаний и сертификации» г. Самара, ул. Шверника, 15;
- об утверждении типа средств измерений RU.C.34.010.A № 51749. Действителен до 29.07.2018. Выдан Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии.

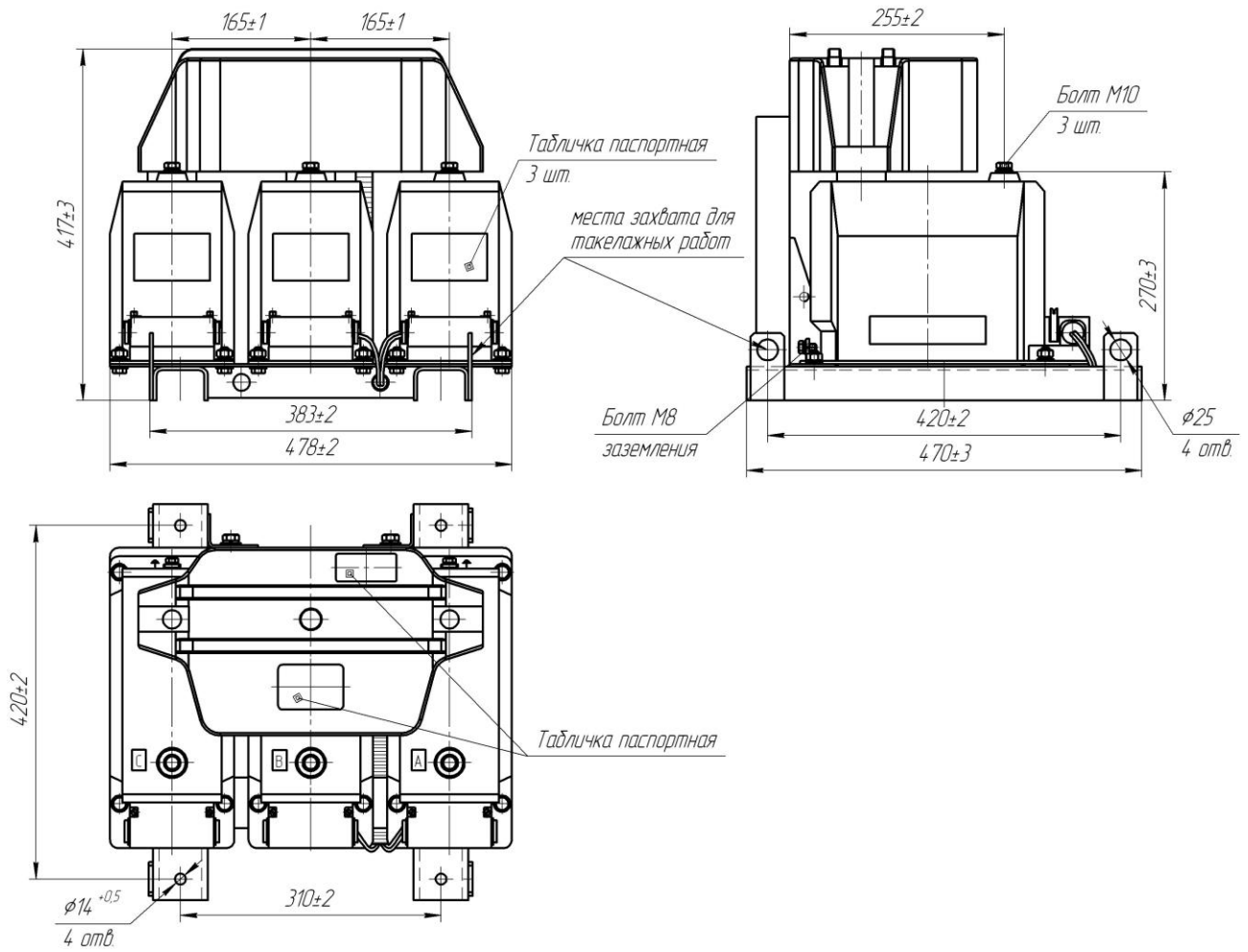
Трансформаторы напряжения трехфазной антирезонансной группы НАЛИ-СЭЦ-6;10 имеют сертификаты:

- соответствия № РОСС RU.AE56.H15794. Срок действия с 08.06.2011 по 07.06.2014. Выдан ООО «Самарский центр испытаний и сертификации» г. Самара, ул. Шверника, 15.
- об утверждении типа средств измерений RU.C.34.010.A № 48590. Действителен до 29.10.2017. Выдан Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии. Зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 51621-12.

## **11 ПАТЕНТНАЯ ЗАЩИТА**

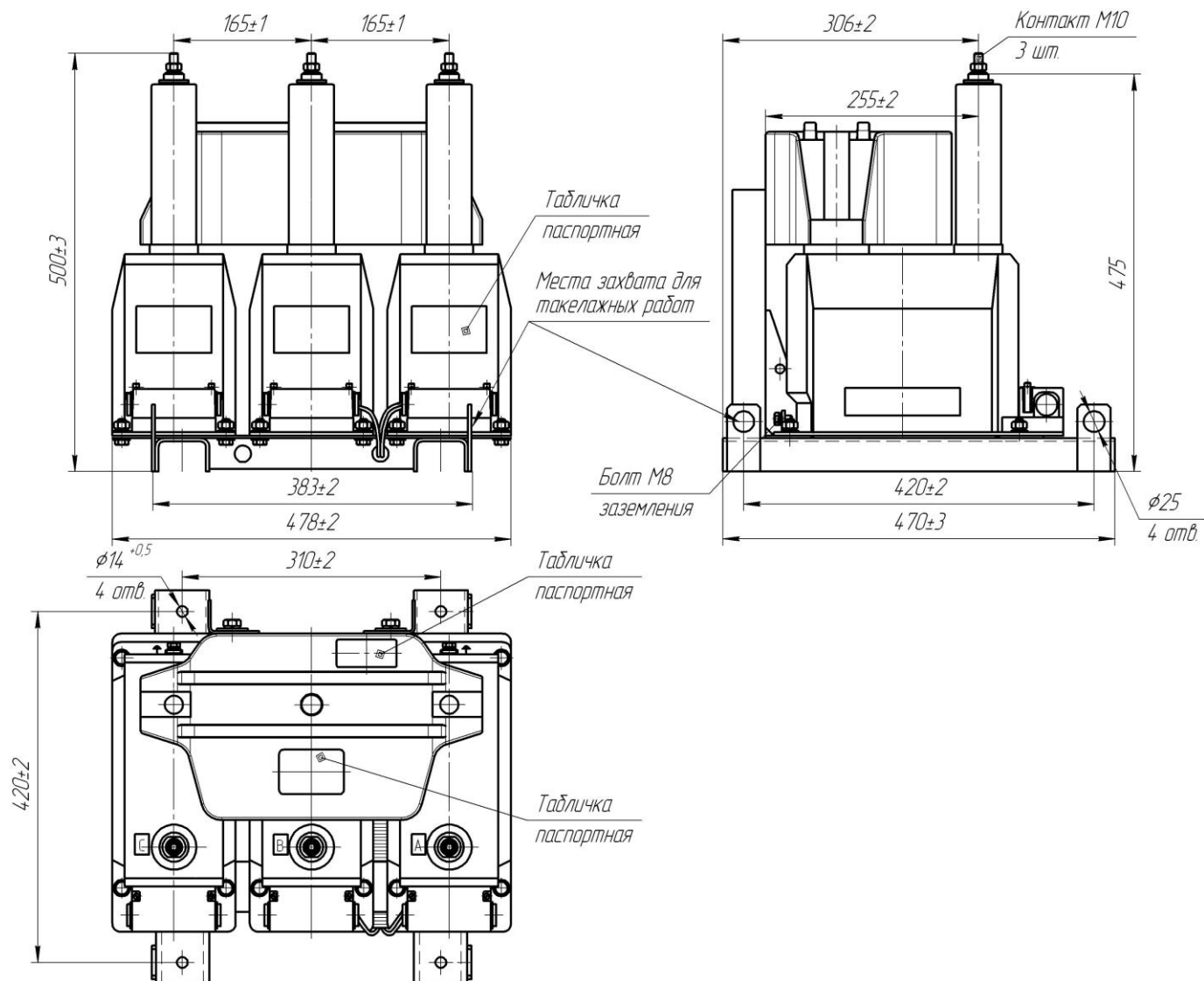
Конструкция защищена патентом на изобретение:

А.с. № 2372702 РФ H02H7/04 «Антирезонансная группа трансформаторов напряжения», опубликовано 10.11.2009.



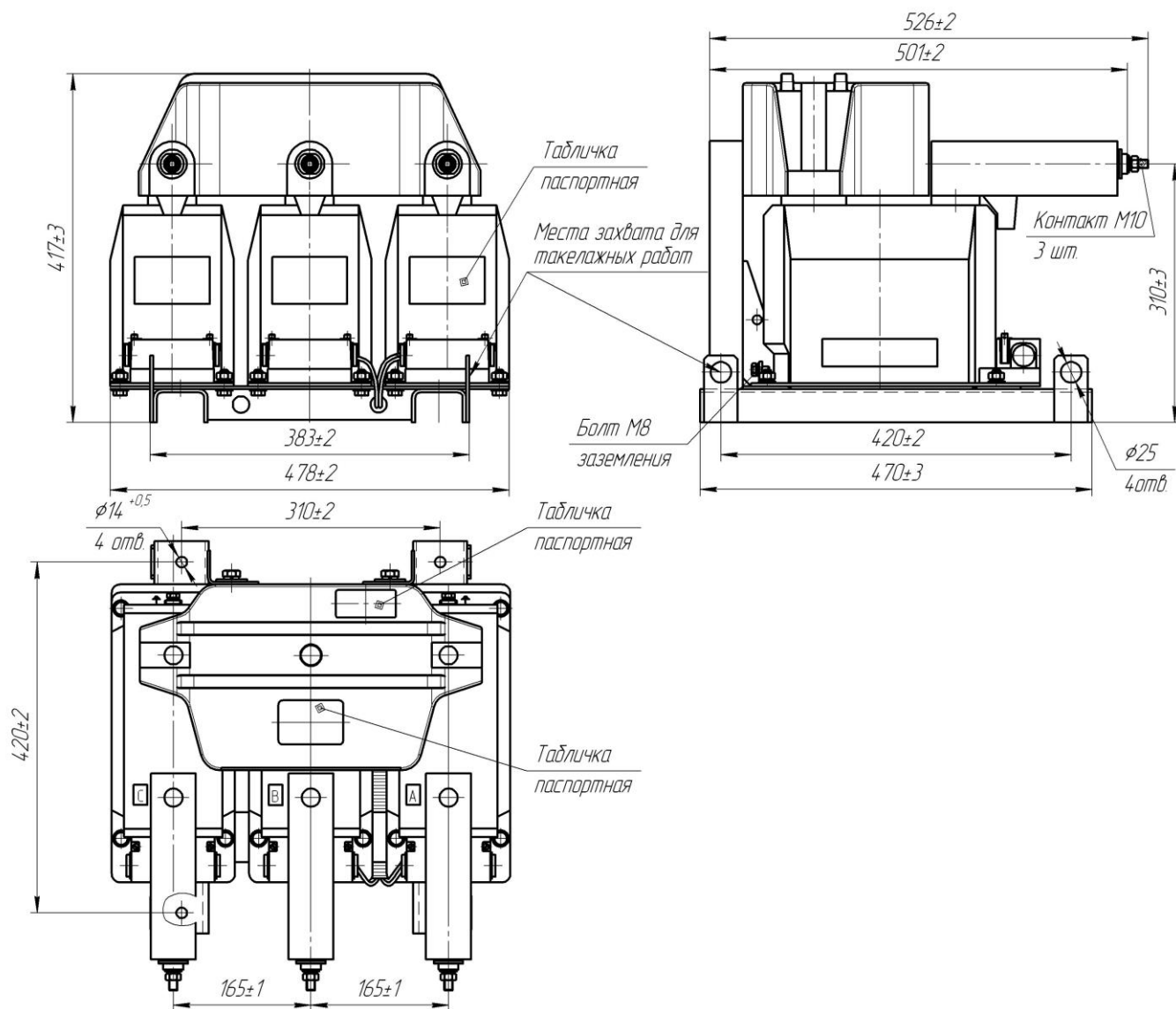
Масса, кг, не более 110

Рисунок А.1 Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов напряжения трехфазной антирезонансной группы НАЛИ – СЭЩ – 6(10) – 1(3)



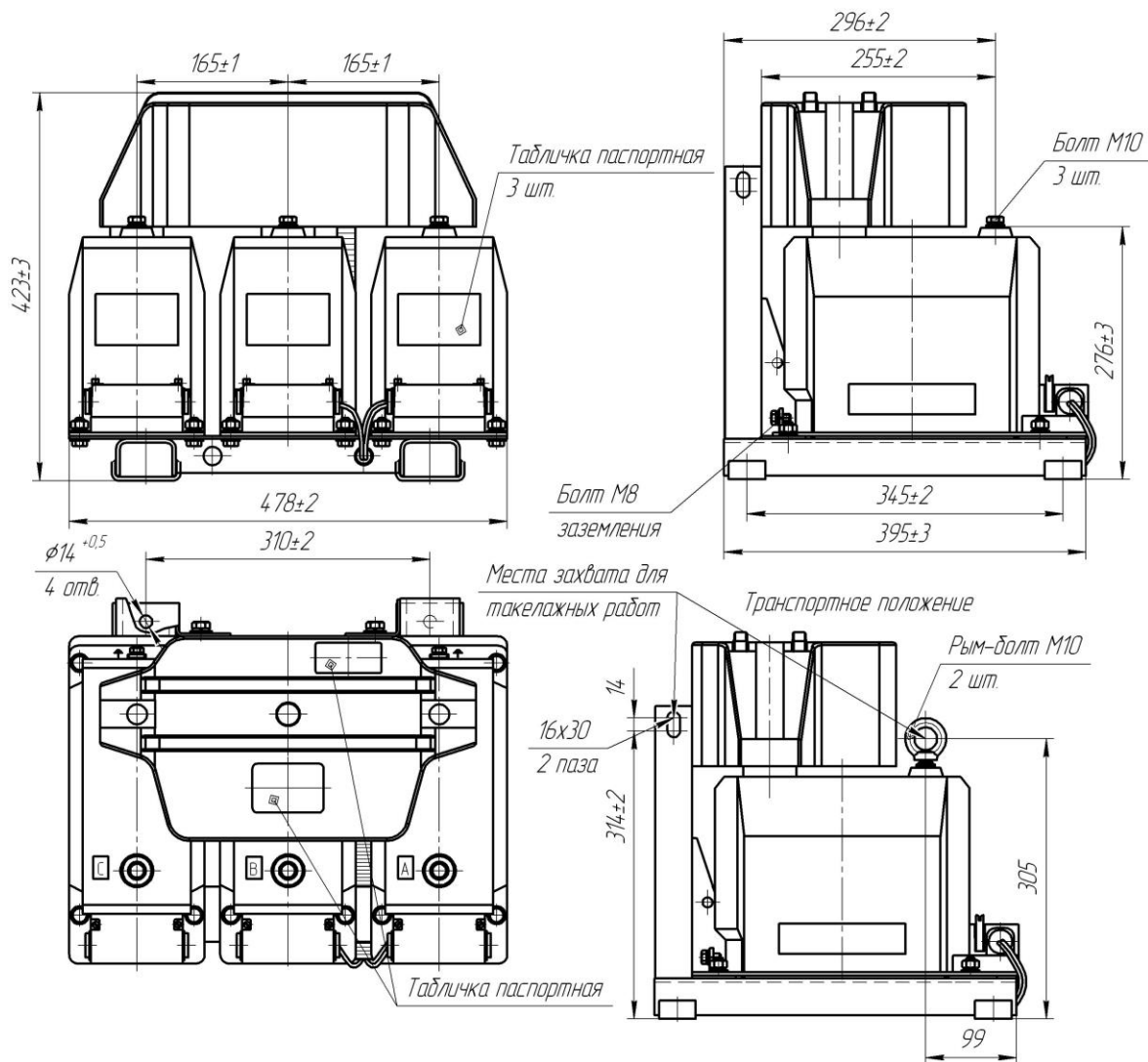
Масса, кг, не более 115

Рисунок А.2 Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов напряжения трехфазной антирезонансной группы НАЛИ – СЭЦ – 6(10) – 4



Масса, кг, не более 115

Рисунок А.3 Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов напряжения трехфазной антирезонансной группы НАЛИ – СЭЩ – 6(10) – 6

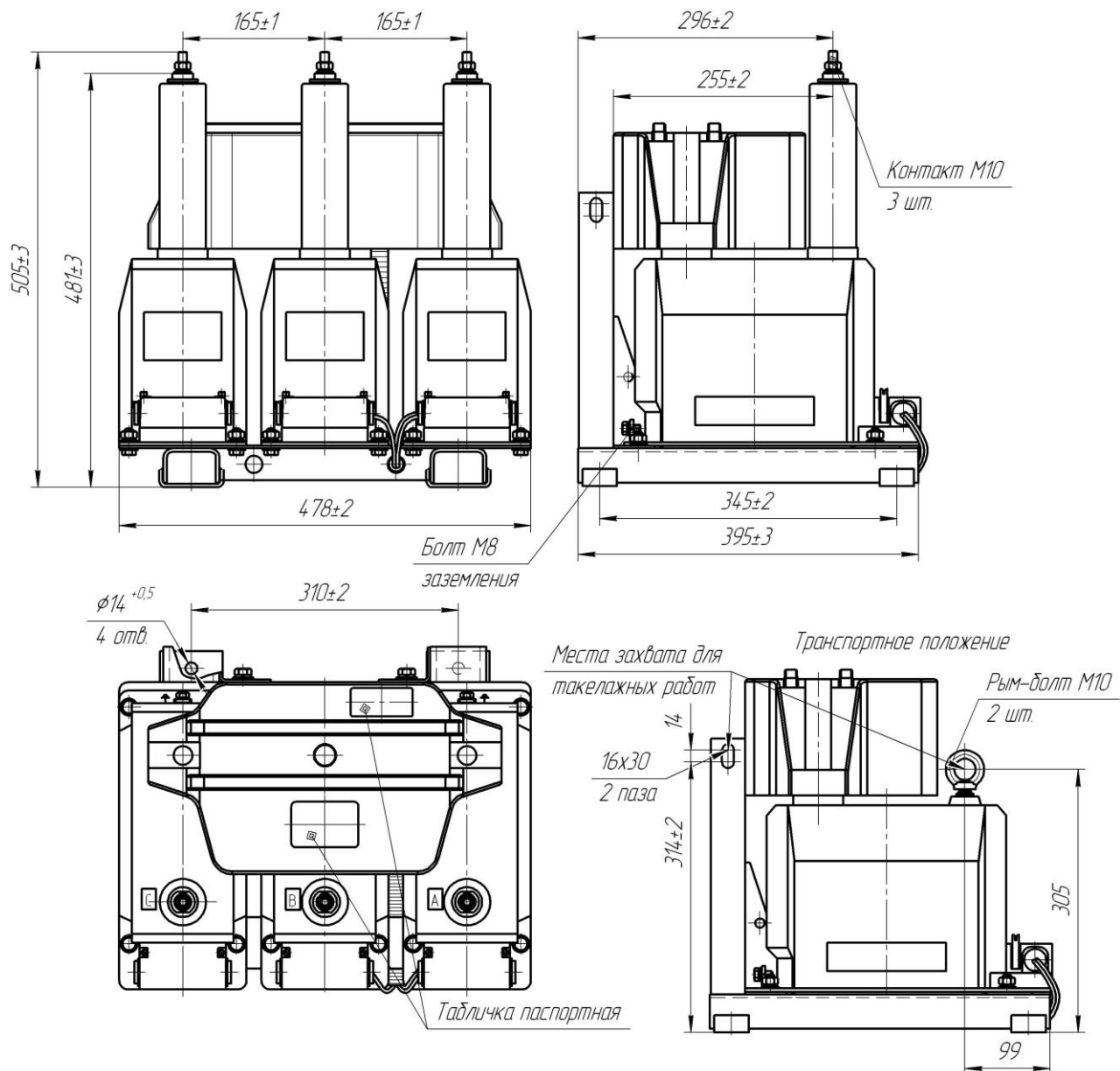


Масса, кг, не более 110

Рисунок А.4 Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов напряжения трехфазной антирезонансной группы

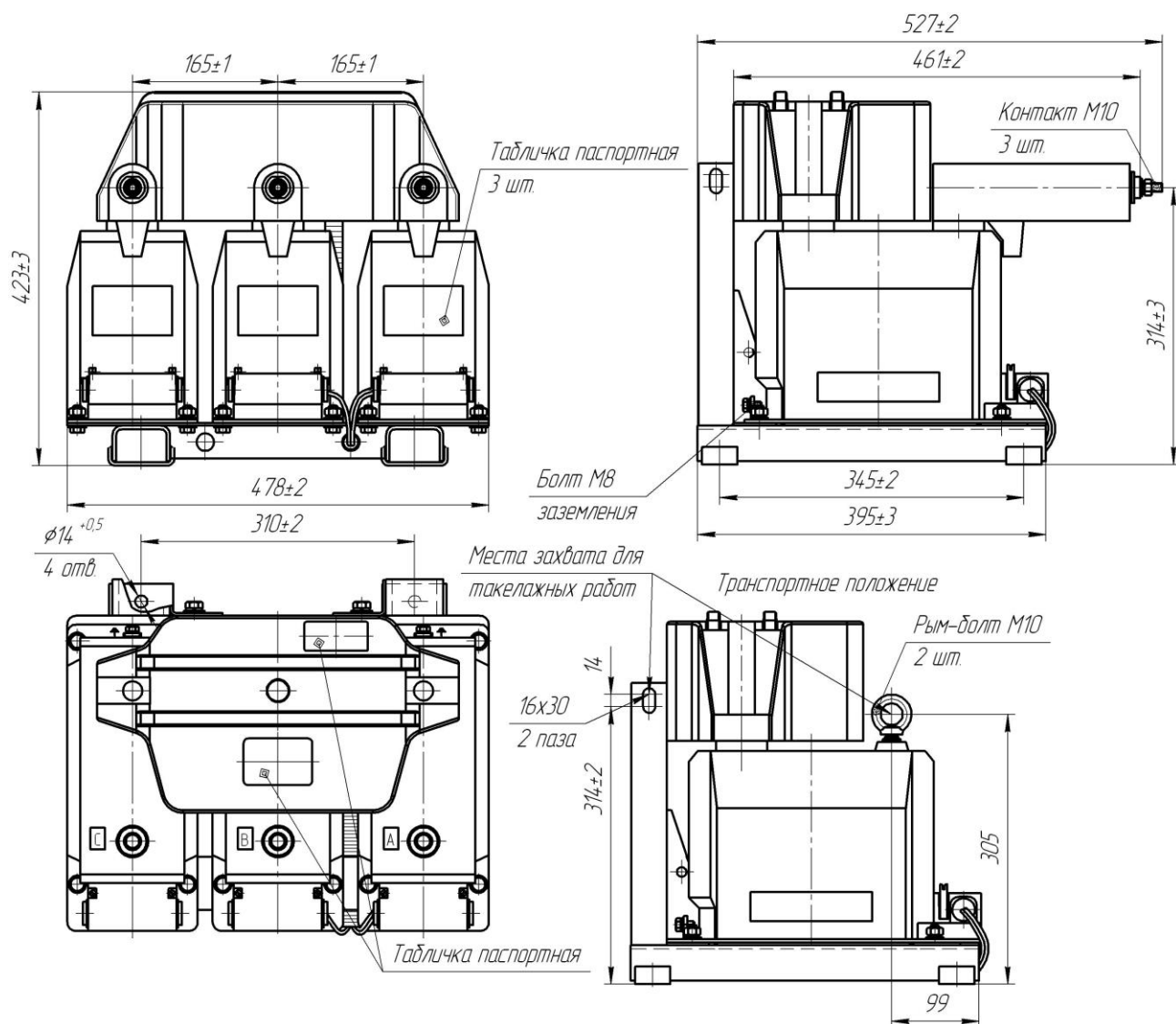
НАЛИ – СЭЩ – 6(10) – 11

Продолжение приложения А



Масса, кг, не более 115

Рисунок А.5 Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов напряжения трехфазной антирезонансной группы НАЛИ – СЭЦ – 6(10) – 14

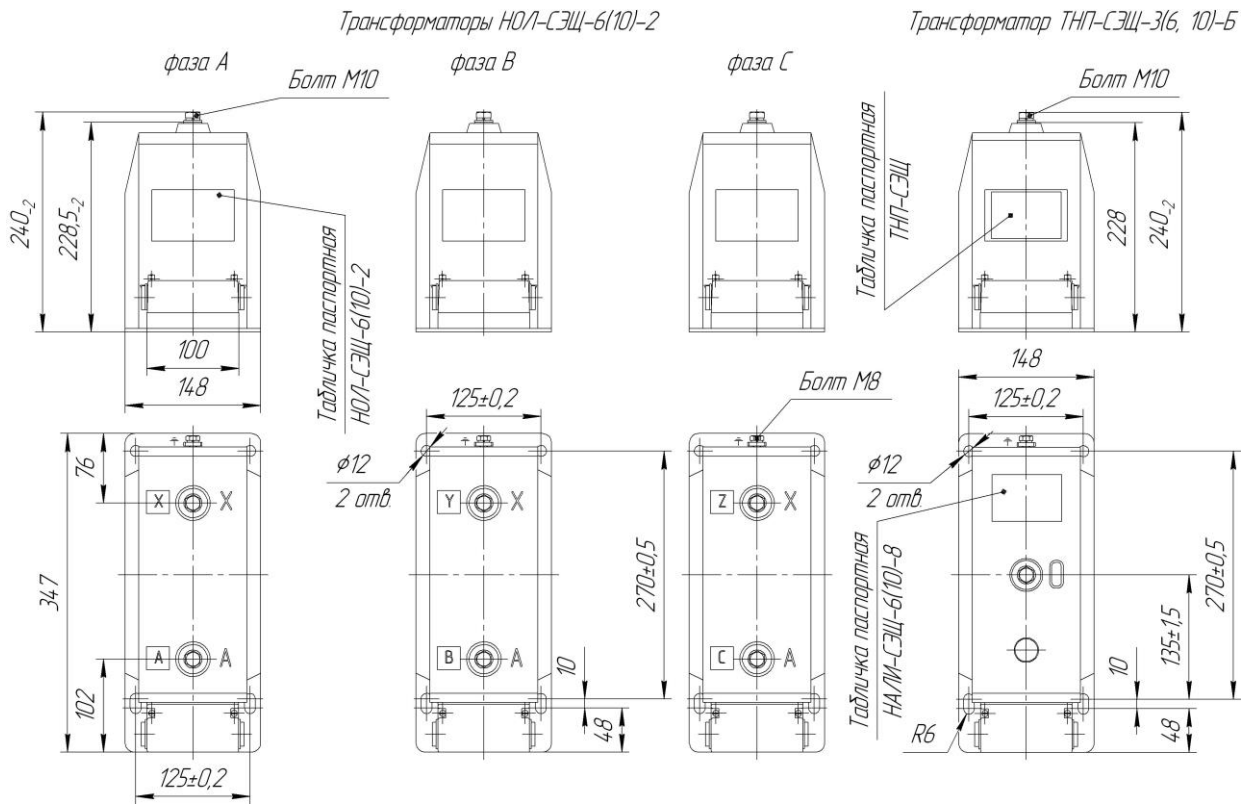


Масса, кг, не более 115

Рисунок А.6 Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов напряжения трехфазной антирезонансной группы НАЛИ – СЭЩ – 6(10) – 16



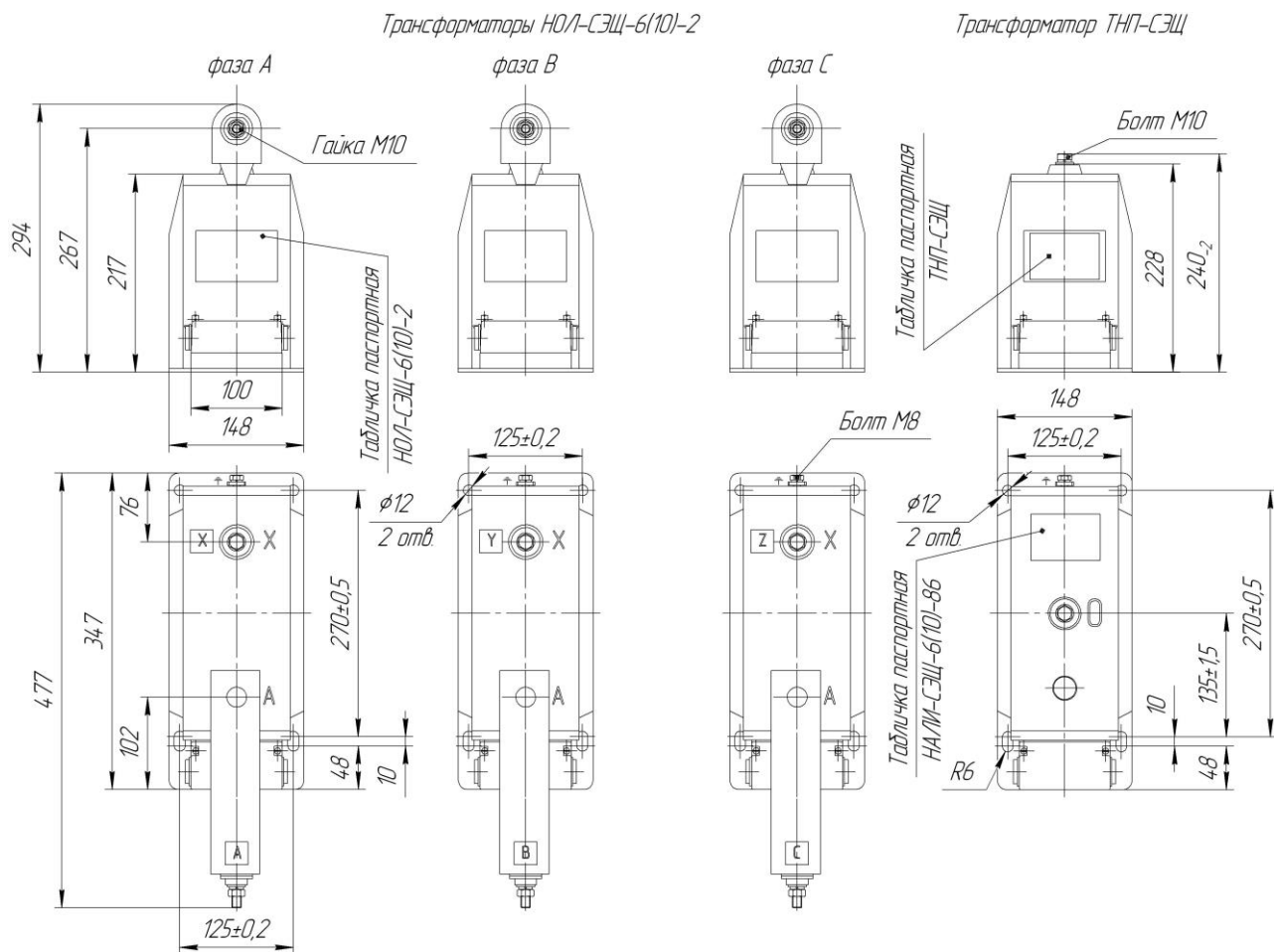
Продолжение приложения А



Масса, кг, не более 114

Рисунок А.7 Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов напряжения трехфазной антирезонансной группы НАЛИ – СЭЩ – 6(10) – 21

Продолжение приложения А



Масса, кг, не более 120

Рисунок А.8 Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов напряжения трехфазной антирезонансной группы НАЛИ – СЭЩ – 6(10) – 26

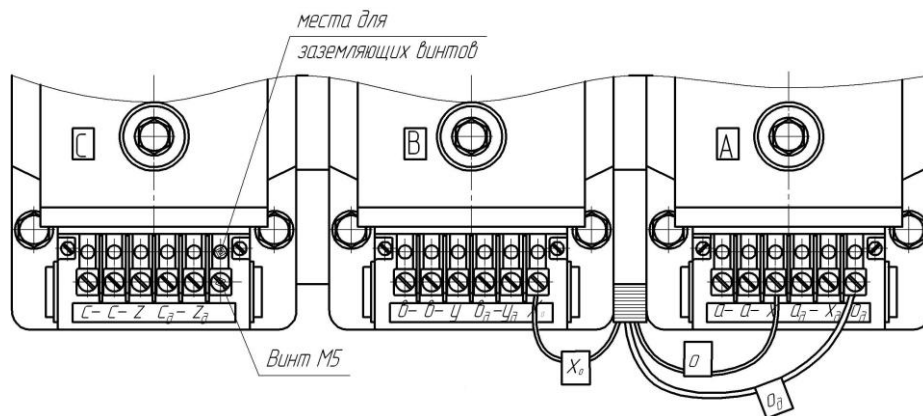


Рисунок А.9 Маркировка вводов трансформаторов напряжения трехфазной антирезонансной группы НАЛИ – СЭЩ – 6(10)-1 (4, 6, 14, 16)

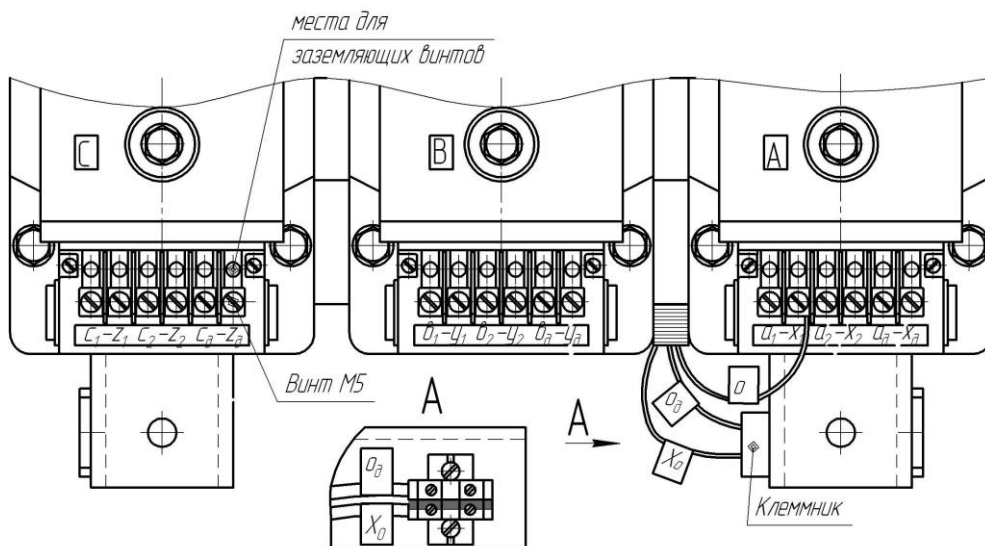


Рисунок А.10 Маркировка вводов трансформаторов напряжения трехфазной антирезонансной группы НАЛИ – СЭЩ – 6(10) – 1 (4, 6) с тремя вторичными обмотками

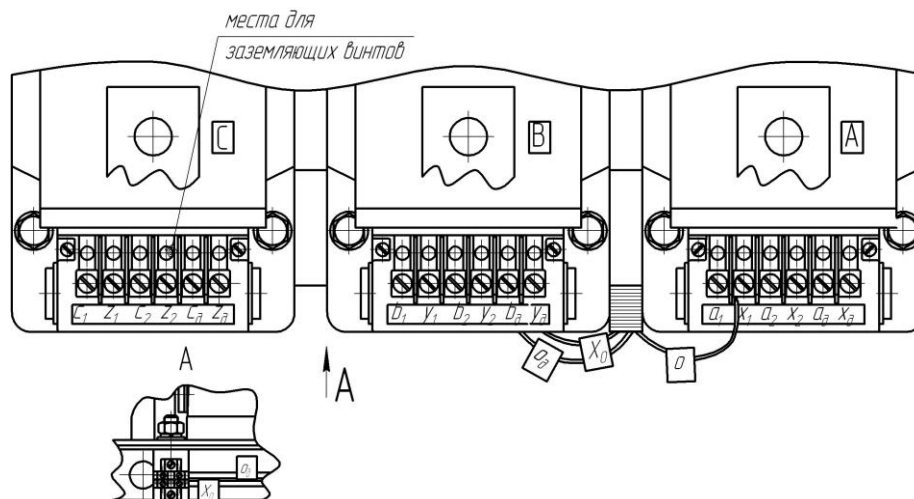


Рисунок А.11 Маркировка вводов трансформаторов напряжения трехфазной антирезонансной группы НАЛИ – СЭЩ – 6(10) – 11, (14, 16) с тремя вторичными обмотками

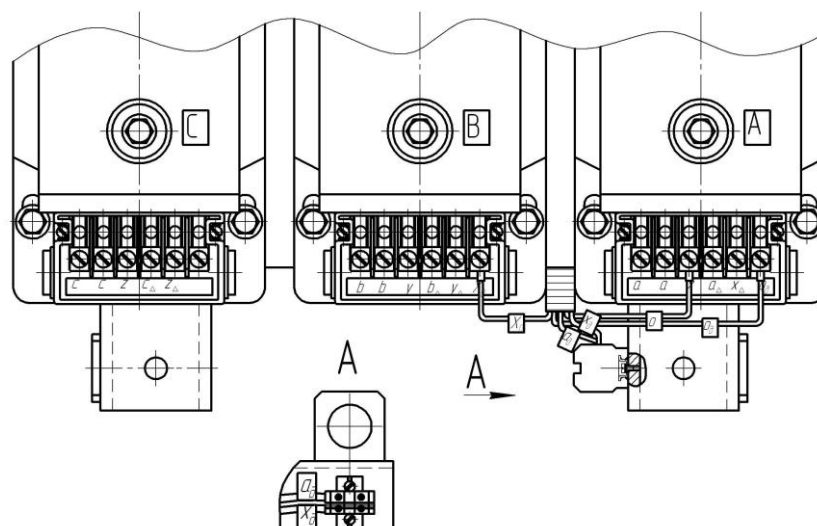


Рисунок А.12 Маркировка вводов трансформаторов напряжения трехфазной антирезонансной группы НАЛИ – СЭЩ – 6(10) – 3

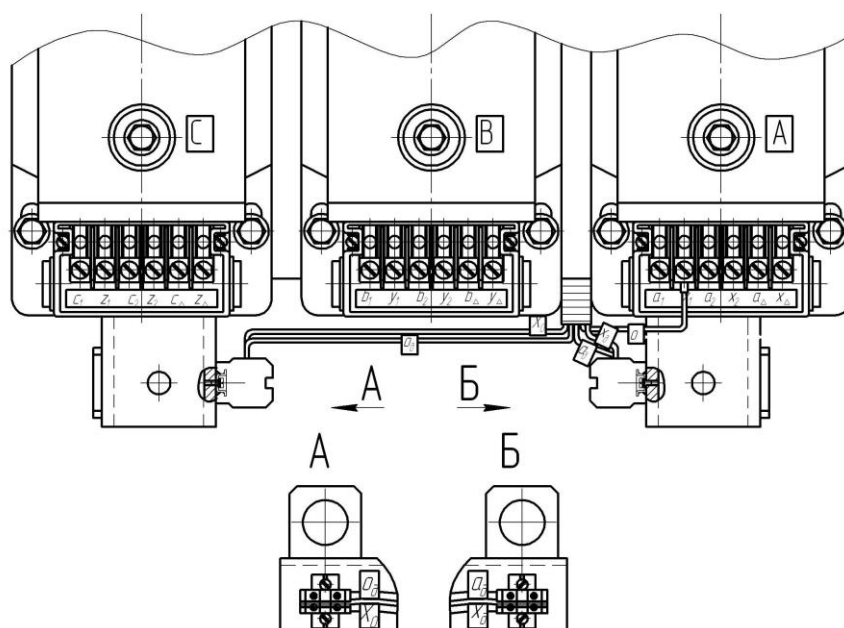


Рисунок А.13 Маркировка вводов трансформаторов напряжения трехфазной антирезонансной группы НАЛИ – СЭЩ – 6(10) – 3 с тремя вторичными обмотками

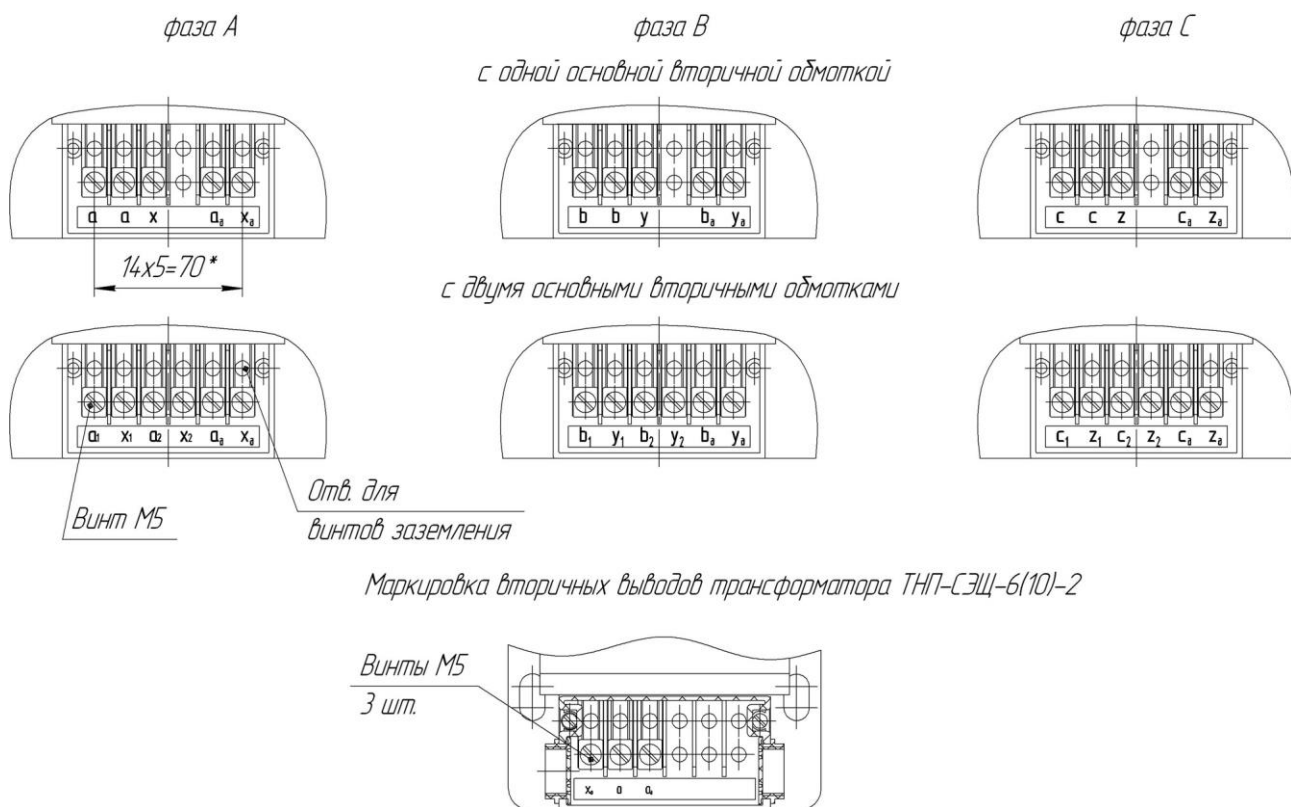
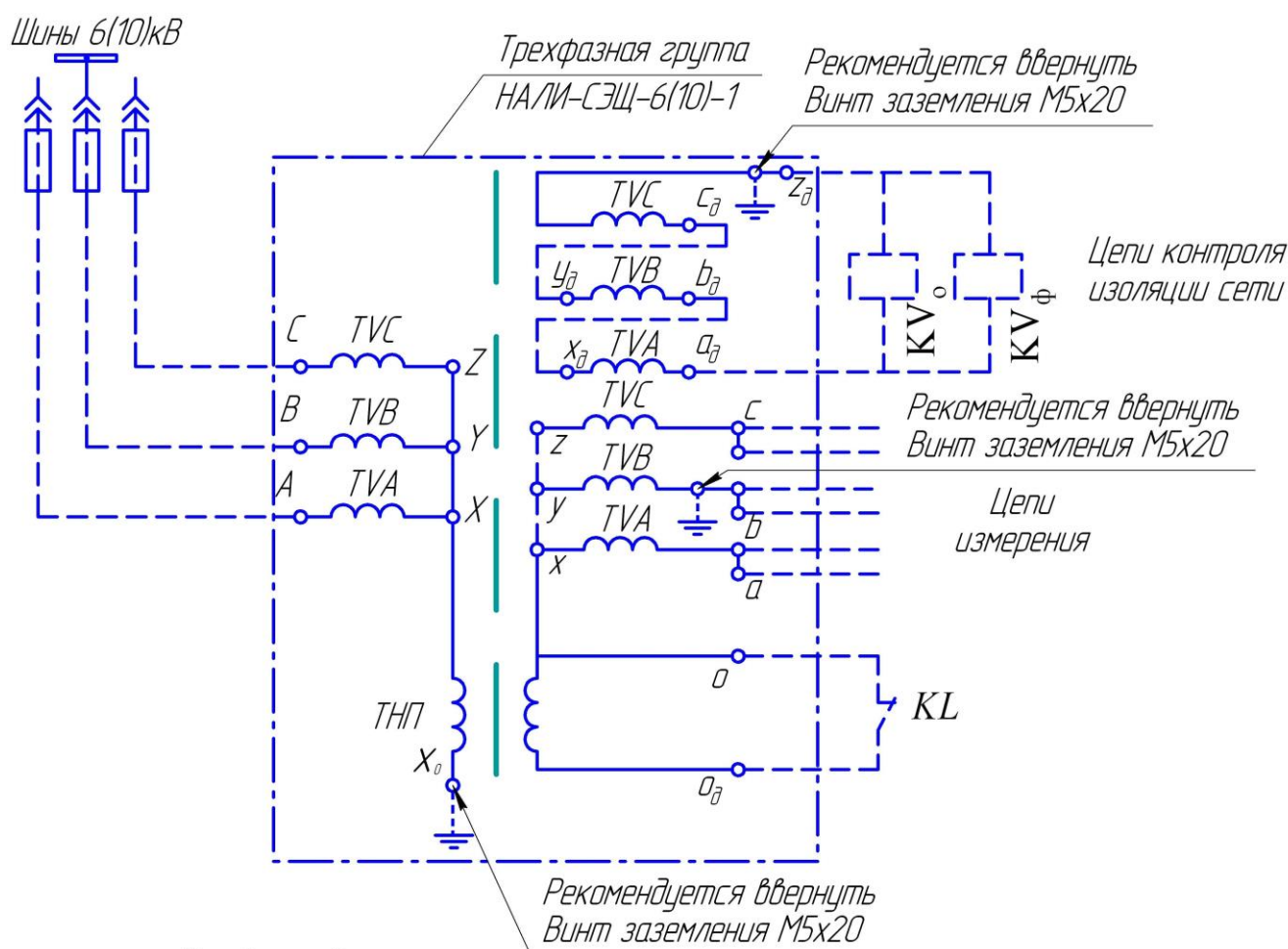


Рисунок А.14 Маркировка вводов трансформаторов напряжения трехфазной антирезонансной группы НАЛИ – СЭЩ – 6(10) – 21(26) с двумя и тремя вторичными обмотками



Условные обозначения:

- — — — — соединения, выполненные в составе группы у производителя
- - - - - соединения, выполняемые при монтаже у потребителя.

Рисунок Б.1 Принципиальная электрическая схема соединения обмоток трансформаторов напряжения трехфазной антирезонансной группы

НАЛИ – СЭЩ – 6(10) – 1 (11)

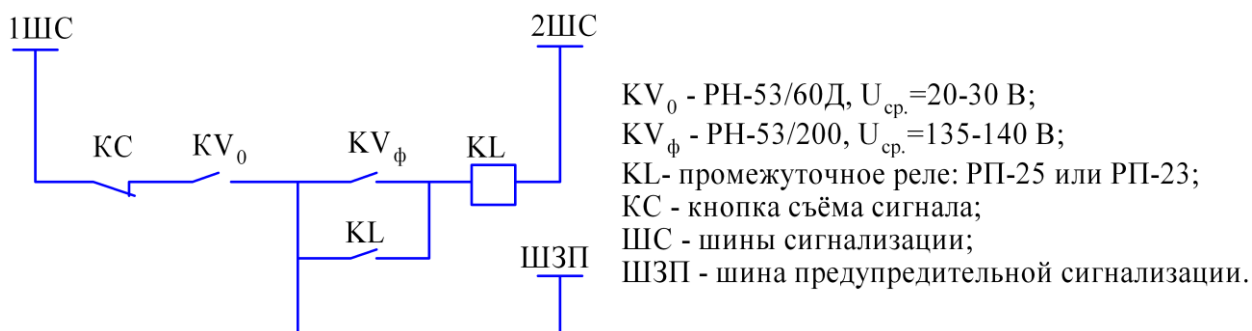
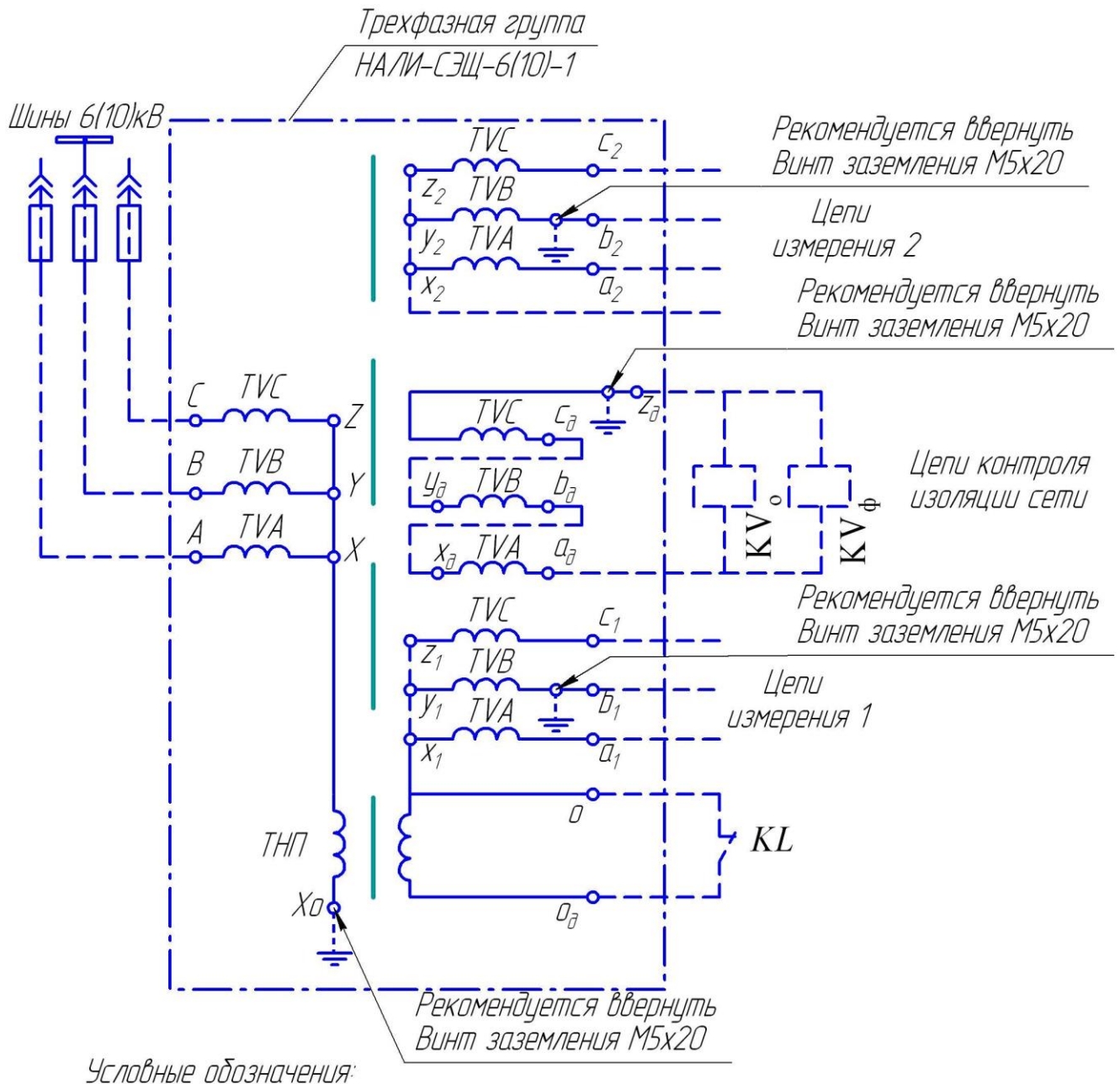


Рисунок Б.2 Автоматическая схема оперативных цепей защиты от феррорезонансных процессов

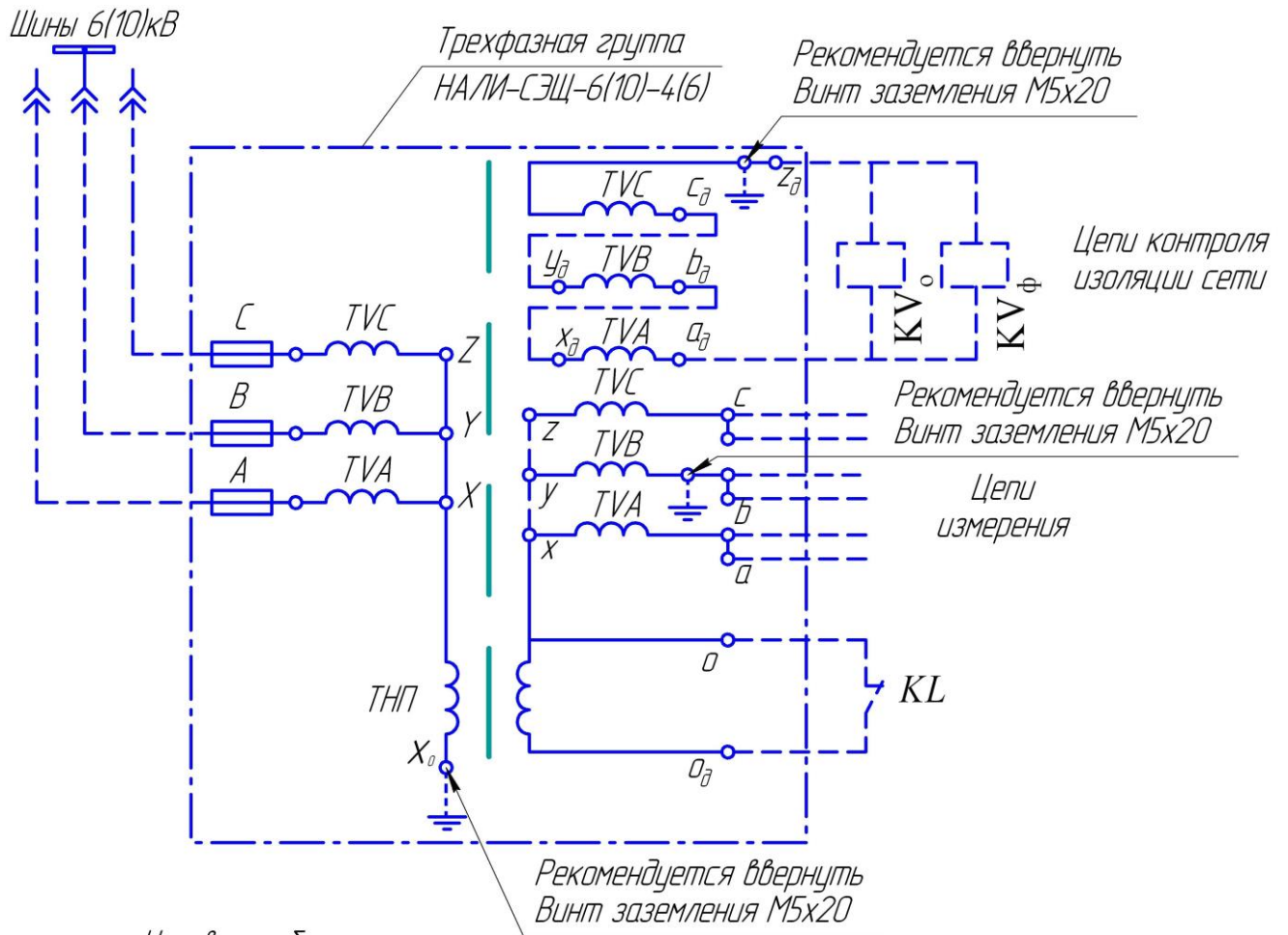


*Условные обозначения:*

- — — — —* - соединения, выполненные в составе группы у производителя
- — — — —* - соединения, выполняемые при монтаже у потребителя.

Рисунок Б.3 Принципиальная электрическая схема соединения обмоток трансформаторов напряжения трехфазной антирезонансной группы НАЛИ – СЭЩ – 6(10) – 1 (11) с тремя вторичными обмотками

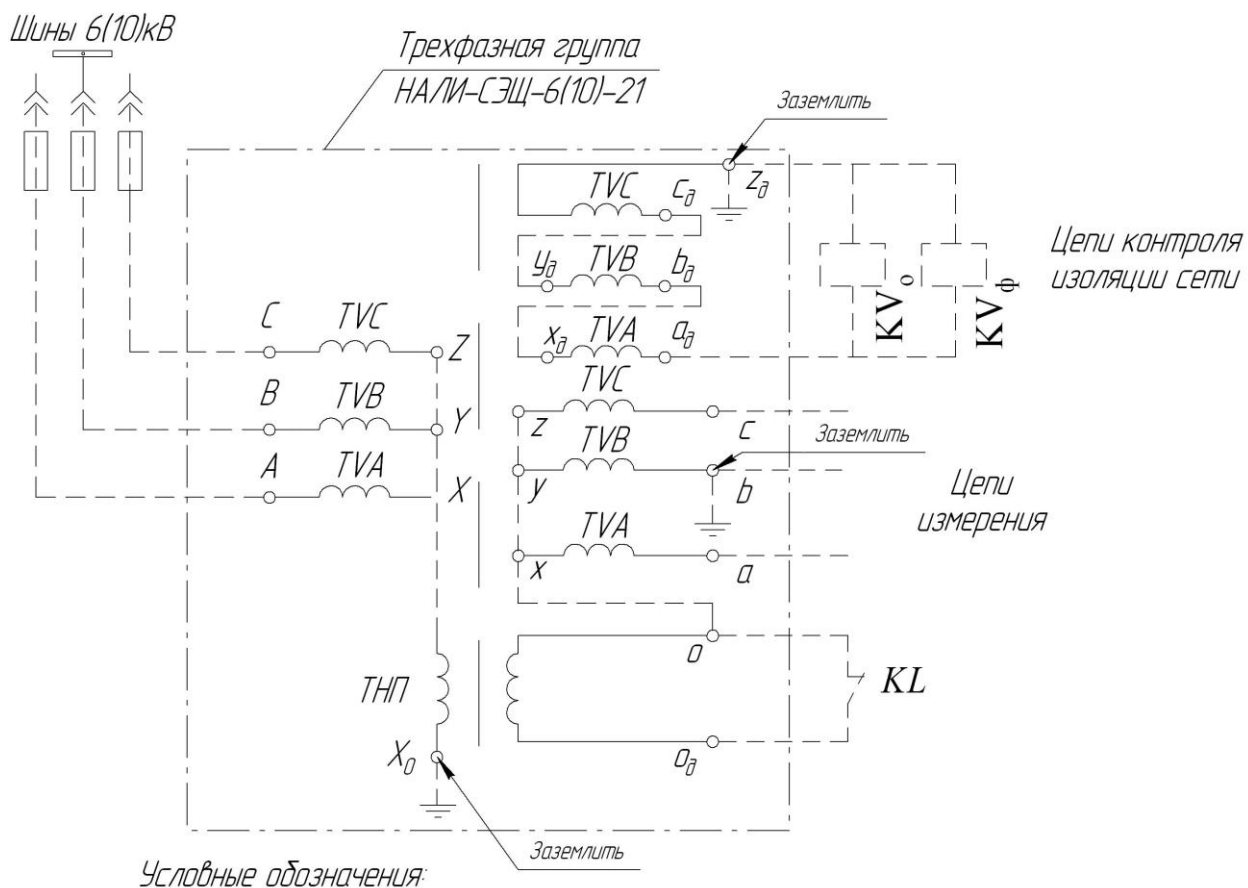




Условные обозначения:

- - соединения, выполненные в составе группы у производителя
- - - - - - соединения, выполняемые при монтаже у потребителя.

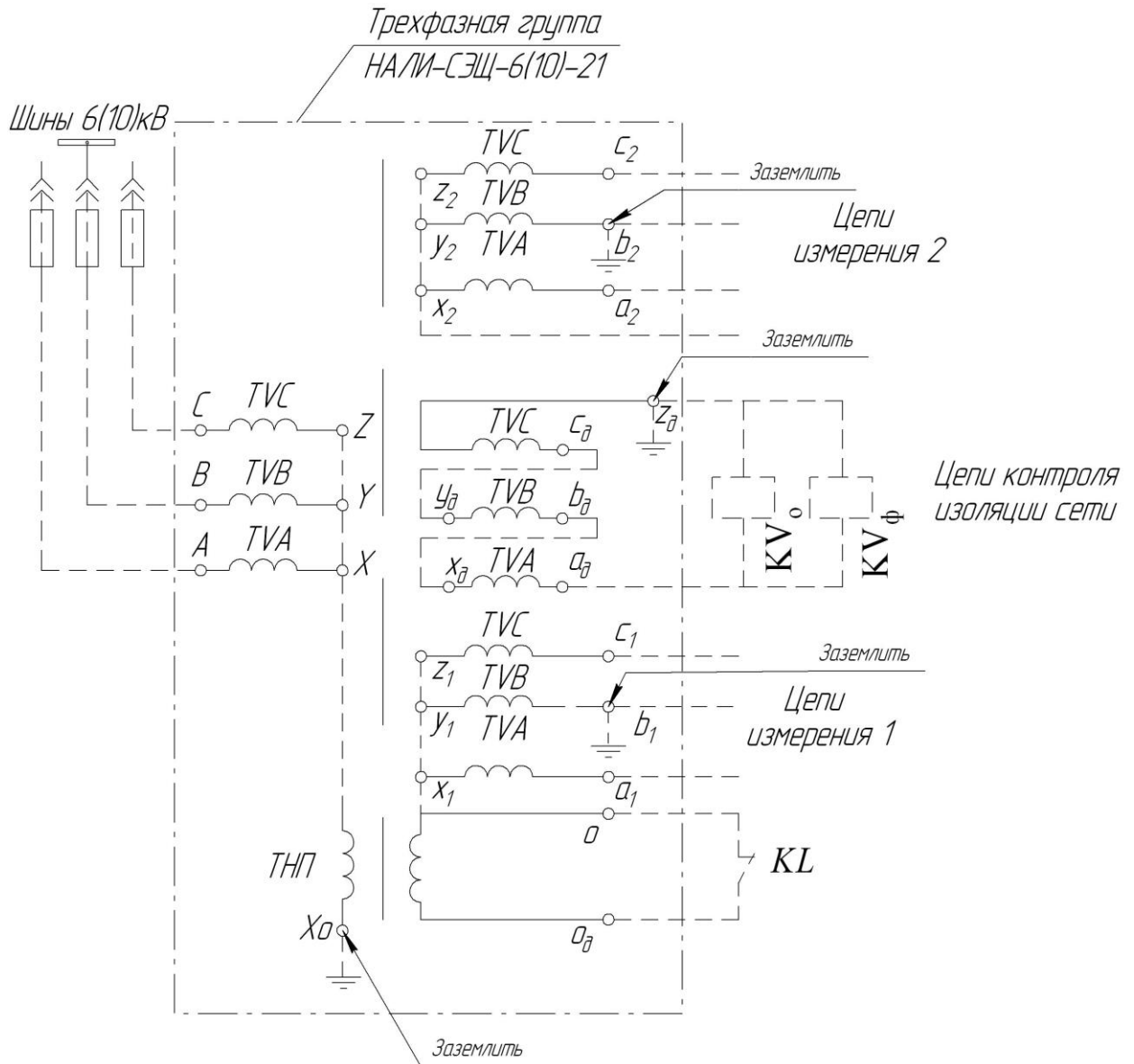
Рисунок Б.4 Принципиальная электрическая схема соединения обмоток трансформаторов напряжения трехфазной антирезонансной группы НАЛИ – СЭЩ – 6(10) – 4 (6, 14, 16)



————— - соединения, выполненные в составе группы у производителя

----- - соединения, выполняемые при монтаже у потребителя.

Рисунок Б.5 Принципиальная электрическая схема соединения обмоток трансформаторов напряжения трехфазной антирезонансной группы НАЛИ – СЭЩ – 6(10) – 21



Условные обозначения:

- - соединения, выполненные в составе группы у производителя
- - соединения, выполняемые при монтаже у потребителя.

Рисунок Б.6 Принципиальная электрическая схема соединения обмоток трансформаторов напряжения трехфазной антирезонансной группы НАЛИ – СЭЦ – 6(10) – 21 с тремя вторичными обмотками

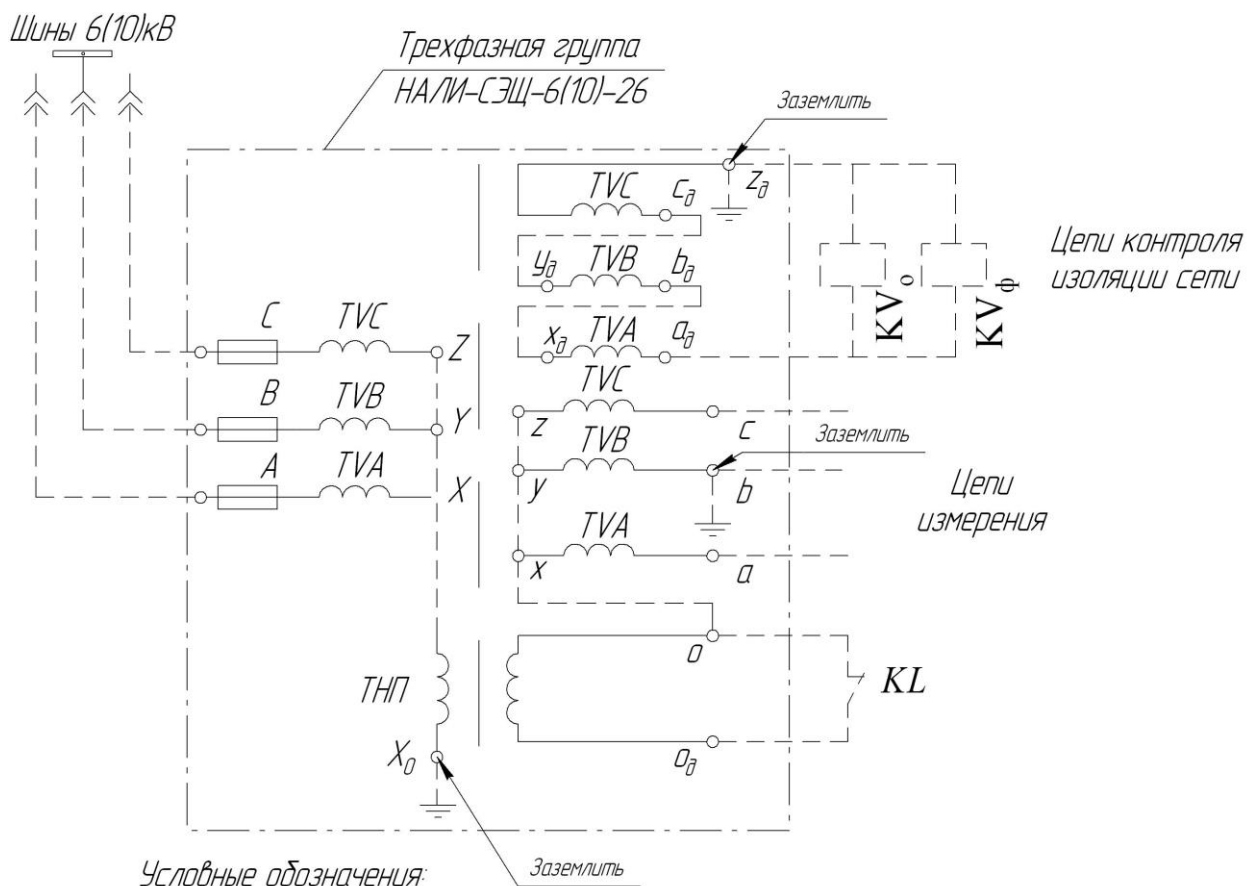
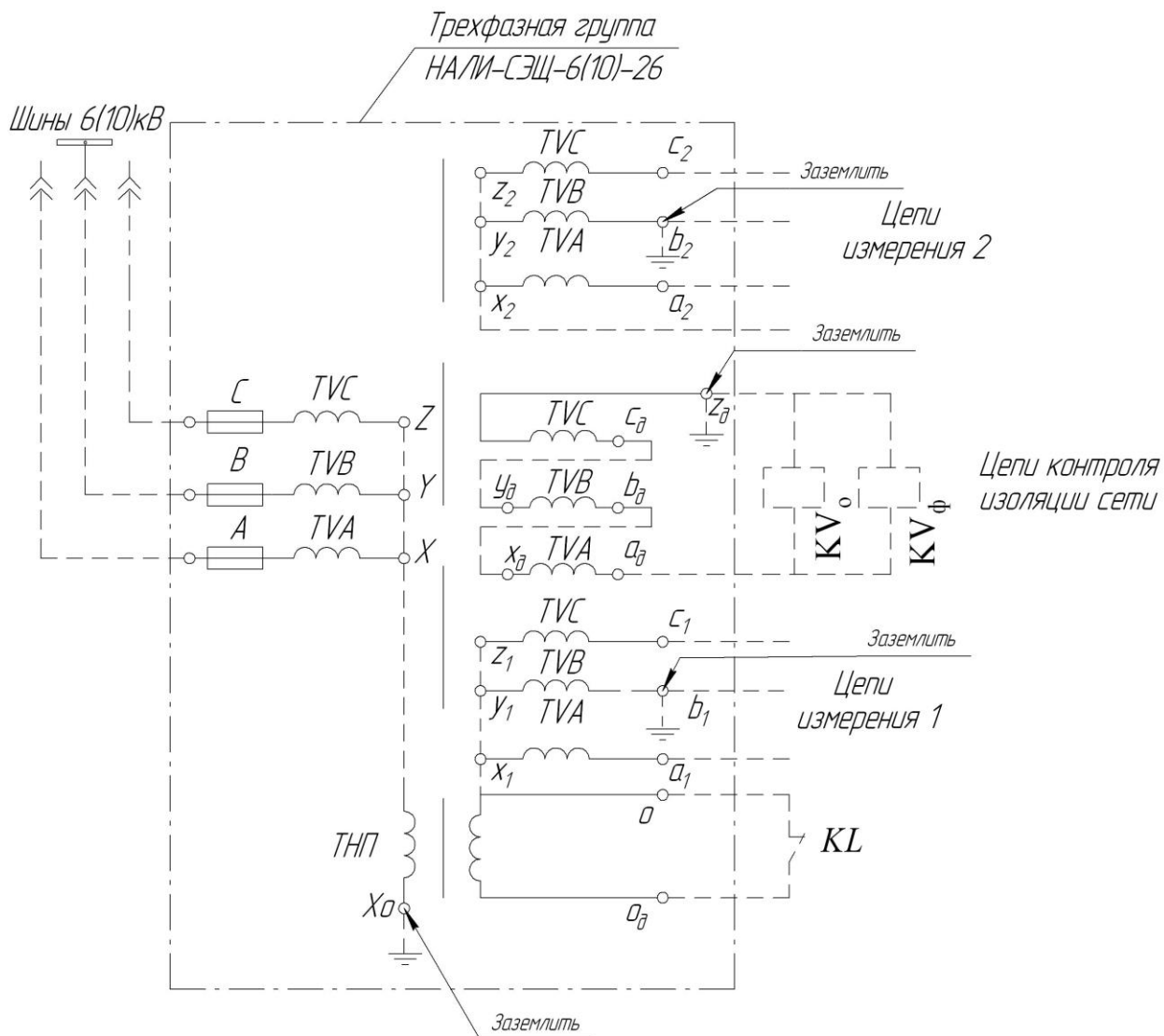


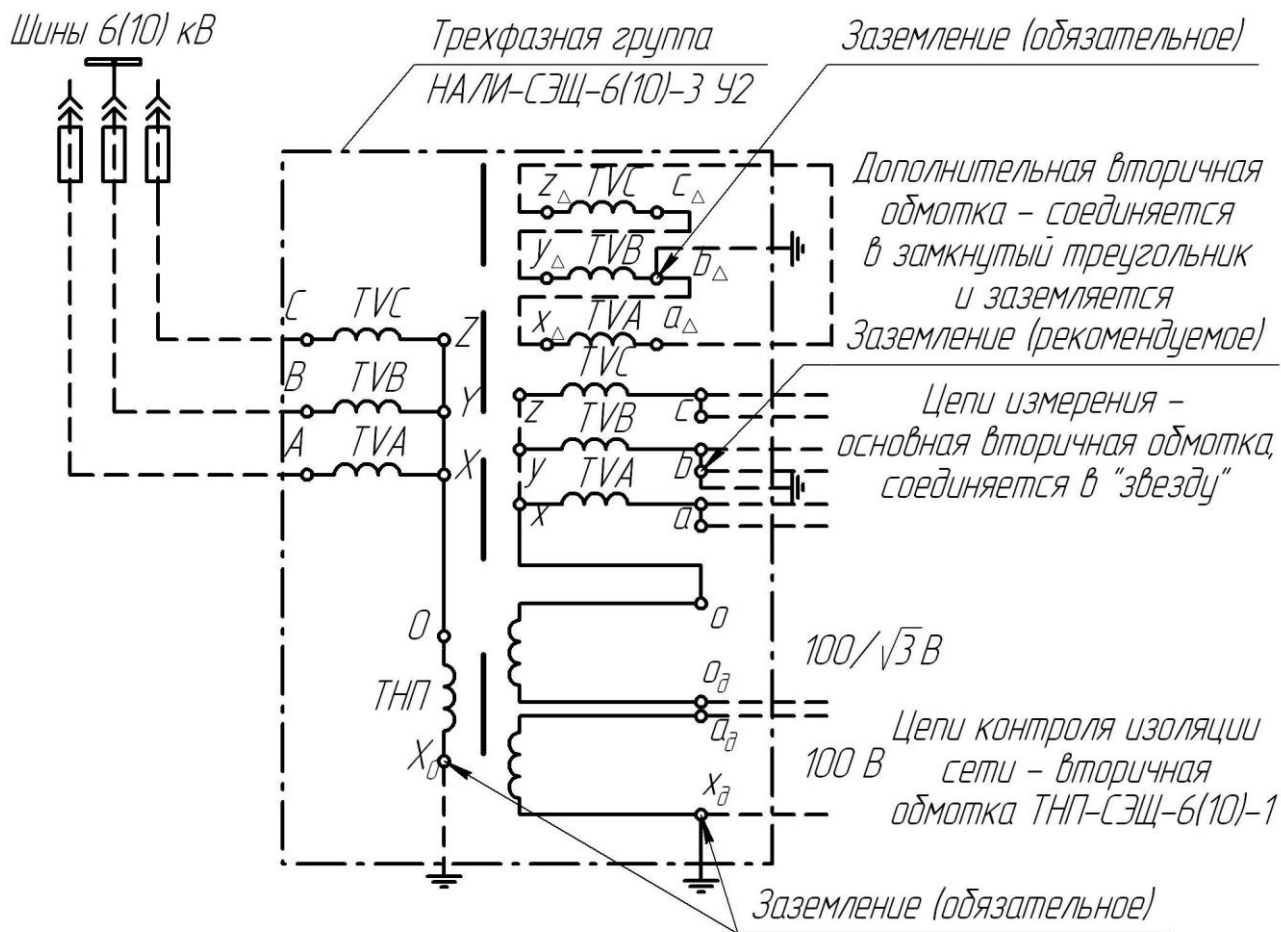
Рисунок Б.7 Принципиальная электрическая схема соединения обмоток трансформаторов напряжения трехфазной антирезонансной группы НАЛИ – СЭЩ – 6(10) – 26



*Условные обозначения:*

- - соединения, выполненные в составе группы у производителя
- - соединения, выполняемые при монтаже у потребителя.

**Рисунок Б.8** Принципиальная электрическая схема соединения обмоток трансформаторов напряжения трехфазной антирезонансной группы НАЛИ – СЭЩ – 6(10) – 26 с тремя вторичными обмотками



Условные обозначения:

- - соединения, выполненные в составе группы у производителя
- - соединения, выполняемые при монтаже у потребителя.

Рисунок Б.9 Принципиальная электрическая схема соединения обмоток трансформаторов напряжения трехфазной антирезонансной группы НАЛИ – СЭЩ – 6(10) – 3

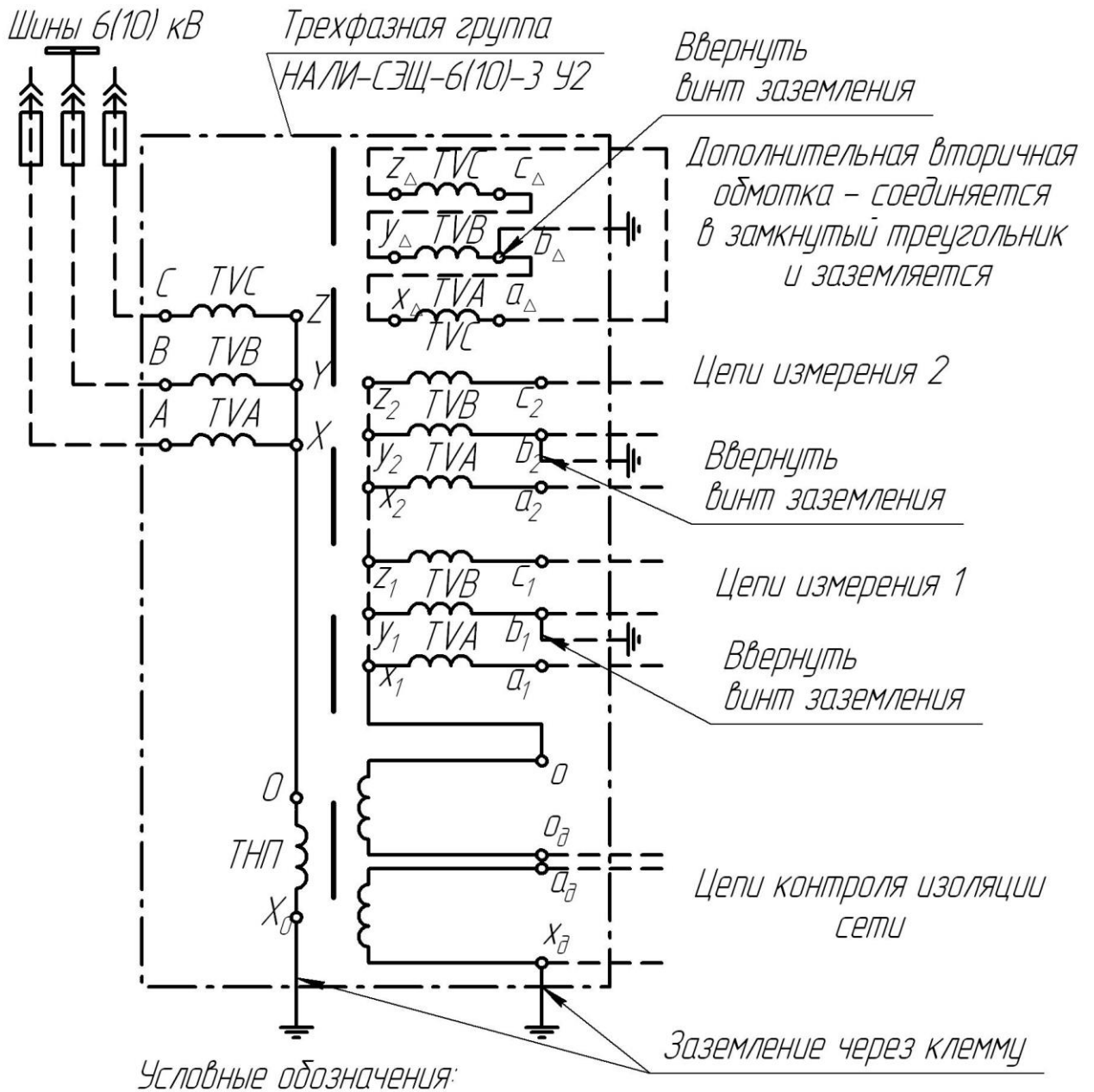


Рисунок Б.10 Принципиальная электрическая схема соединения обмоток трансформаторов напряжения трехфазной антирезонансной группы НАЛИ – СЭЩ – 6(10) – 3 с тремя вторичными обмотками

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	Номер доку- мента	Входящий номер со- проводи- тельного документа и дата	Подпись	Дата
	Изме- нен- ных	Заме- нен- ных	Новых	Аннули- рован- ных					