



**ЭЛЕКТРОЩИТ
САМАРА**

443048, Россия, г. Самара, пос. Красная Глинка, корпус заводоуправления ОАО "Электрощит"
Т: +7 846 2777444, 373 5055 | Ф: +7 846 3735055 | E: sales@electroshield.ru

ИНН 631300980
КПП 631050001

УТВЕРЖДАЮ:

Руководитель технического отдела
Производства «Русский трансформатор»


Сургаев Р.С.

« 10 » апреля 2019

**ТРАНСФОРМАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ
ТРЕХФАЗНОЙ АНТИРЕЗОНАНСНОЙ ГРУППЫ**

НАЛИ – СЭЩ – 6(10)


ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

(справочная)

ОРТ.135.006 ТИ


СОГЛАСОВАНО:

И.О. Главного конструктора КОИТ
Производства «Русский
трансформатор»

 Телегин И. Ф.
« 10 » апреля 2019


РАЗРАБОТАЛ:

Инженер-конструктор
Производства «Русский
трансформатор»

 А.В. Гертнер
« 04 » 04 2019

**САМАРА
2019**

electroshield.ru

Инв. № подл 2605	Подпись и дата 	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
	13.09.2021			

Содержание

Введение.....	3
1 Назначение.....	4
2 Условное обозначение трансформаторов трехфазной группы	5
3 Технические данные	8
4 Устройство.....	15
5 Размещение, монтаж и принцип действия.....	18
6 Маркировка.....	25
7 Меры безопасности	26
8 Техническое обслуживание.....	27
9 Транспортирование и хранение	30
10 Сертификаты.....	31
11 Патентная защита	31
Приложение А	32
Приложение Б.....	44
Приложение В.....	53

Инов. № подл.	2605	Взам. Инов. №		Инов. № дубл.		Подпись и дата	
Инов. № подл.	2605	Взам. Инов. №	13.05.2024	Инов. № дубл.	13.05.2024	Подпись и дата	13.05.24
Изм.	5	Лист	Зам.	№ докум.	0441-3278	Подп.	Дата
Разраб.		Сидяева М.Р.	13.05.24	22.04.24			
Пров.		Гнутова М.А.	25.04.24	25.04.24			
Н.контр.		Марданов Р.Р.	25.04.24	25.04.24			
ОРТ.135.006 ТИ				Трансформаторы напряжения трёхфазной антирезонансной группы НАЛИ-СЭЩ Техническая информация			
Литера	А	Лист	2	Листов	54		
АО «ГК «Электроштит» - ТМ Самара» Производство «Русский трансформатор»							

Введение

Настоящая информация предназначена для ознакомления с конструкцией и техническими характеристиками трансформаторов напряжения трехфазных антирезонансных групп НАЛИ-СЭЦ-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:

- ОРТ.142.132.РЭ (часть 1) Трансформаторы напряжения трехфазной антирезонансной группы НАЛИ-СЭЦ-6(10). Руководство по эксплуатации.
- ОРТ.486.093 ПС Трансформаторы напряжения трехфазной антирезонансной группы НАЛИ-СЭЦ. Паспорт.

Инов. № подл	2605	Подпись и дата	01.02.2022	Взам. Инов. №		Инов. № дубл.		Подпись и дата	
--------------	------	----------------	------------	---------------	--	---------------	--	----------------	--

4	зам	0441-2660		01.02.23	ОРТ.135.006 ТИ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		3

1 Назначение

1.1 Трансформаторы напряжения трехфазной антирезонансной группы НАЛИ-СЭЦ-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.

1.2 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.

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

1.4 При эксплуатации трансформаторов применяется прямой метод измерения.

Инов. № подл.	2605	Подпись и дата		Взам. Инов. №		Инов. № дубл.		Подпись и дата	
		01.02.2022							

4	зам	0441-2660		01.02.23
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОРТ.135.006 ТИ

Лист

4

2 Условное обозначение трансформаторов трехфазной группы

Расшифровка условного обозначения:

Н А Л И - С Э Щ - X - X - X / X - X / X - X X

Категория размещения по ГОСТ 15150-69

Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69

Номинальная трёхфазная мощность, В·А

Номинальный класс точности

Конструктивный вариант исполнения

Класс напряжения, кВ

Зарегистрированный товарный знак изготовителя

Для контроля изоляции

С литой изоляцией

Антирезонансный

Целевое назначение (трансформаторы напряжения)

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:

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:

Трансформаторы напряжения трехфазной антирезонансной группы

Инов. № подл.	2605
Подпись и дата	13.09.2021
Взам. Инов. №	
Инов. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2	зам	0441-1631	Буртман	13.09.21

ОРТ.135.006 ТИ

Лист

5

НАЛИ-СЭЩ-10-1-0,2/0,5/ЗР-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-д-х_д» с номинальной мощностью 75 В·А в классе точности 3 (в обозначении не указывается), климатического исполнения «У» категории размещения 2 по ГОСТ 15150:

**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

Инь. № подл.	2605	Подпись и дата	13.09.2021	Взам. Инв. №		Инь. № дубл.		Подпись и дата	
--------------	------	----------------	------------	--------------	--	--------------	--	----------------	--

2	зам	0441-1631	<i>Бурмач</i>	13.09.21
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОРТ.135.006 ТИ

Лист
6

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_д-х_д» – 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.

Инов. № подл. 2605	Подпись и дата <i>Бурмисер</i> 13.09.2021	Взам. Инов. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата
-----------------------	---	---------------	---------------	----------------

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ОРТ.135.006 ТИ	Лист
2	зам	0441-1631	<i>Бурмисер</i>	13.09.21		7

3 Технические данные

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

Таблица 1 Основные технические характеристики трансформаторов НАЛИ-СЭЩ-6(10)-1(4,6,11,14,16,21,26)

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)
	3xНОЛ-СЭЩ-6-2+ ТНП-СЭЩ-6-(2)	3xНОЛ-СЭЩ-10-2+ ТНП-СЭЩ-10-(2)
1	2	3
1 Класс напряжения по ГОСТ 1516.3, 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, не более:	75 225 450 900	

Инов. № подл. 2605	Подпись и дата <i>Бурмач</i> 13.09.2021	Взам. Инов. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата
-----------------------	---	---------------	---------------	----------------

2	зам	0441-1631	<i>Бурмач</i>	13.09.21
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОРТ.135.006 ТИ

Лист

8

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.

Инь. № подл.	2605
Подпись и дата	13.09.2021
Взам. Инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм	2	зам	0441-1631	Подп.	13.09.21
Лист			№ докум.	Подп.	Дата

ОРТ.135.006 ТИ

Лист

9

**Таблица 2 Основные технические характеристики трансформаторов
НАЛИ-СЭЦ-6(10)-3**

Наименование параметра	Значение параметра	
	НАЛИ-СЭЦ-6-3	НАЛИ-СЭЦ-10-3
	3хНОЛ-СЭЦ-6-4 + ТНП-СЭЦ-6-1	3хНОЛ-СЭЦ-10-4 + ТНП-СЭЦ-10-1
1	2	3
1 Класс напряжения по ГОСТ 1516.3, 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 _д -х _д » 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 _д -х _д » 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, не более:	75 225 450 900	
9 Предельная трехфазная мощность измерительных обмоток ТН вне класса точности, В·А,	900	

Инов. № подл. 2605	Подпись и дата <i>Бурмачев</i> 13.09.2021	Взам. Инов. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата
-----------------------	---	---------------	---------------	----------------

2	зам	0441-1631	<i>Бурмачев</i>	13.09.21
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОРТ.135.006 ТИ

Лист

10

Продолжение таблицы 2		
1	2	3
10 Группа соединения обмоток - измерительных трансформаторов - с одной основной обмоткой - с двумя основными обмотками - трансформатора ТНП-СЭЩ	$Y_H/Y_H/D-0$ $Y_H/Y_H/Y_H/D-0-0$ 1/1/1-0-0	
11 Номинальное напряжение первичной обмотки ТНП-СЭЩ, В	6000/ $\sqrt{3}$ 6300/ $\sqrt{3}$ 6600/ $\sqrt{3}$ 6900/ $\sqrt{3}$	10000/ $\sqrt{3}$ 10500 / $\sqrt{3}$ 11000/ $\sqrt{3}$
12 Номинальное напряжение вторичных обмоток ТНП-СЭЩ, В - $o - o_d$ - $a_d - x_d$	100/ $\sqrt{3}$ 100	
13 Номинальная мощность вторичных обмоток ТНП-СЭЩ*, 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-СЭЩ	3, 3P, 6P	
15 Предельная мощность ТНП-СЭЩ 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.

Инов. № подл. 2605	Подпись и дата <i>Бурмач</i> 13.09.2021	Взам. Инов. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата
-----------------------	---	---------------	---------------	----------------

2	зам	0441-1631	<i>Бурмач</i>	13.09.21
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОРТ.135.006 ТИ

Лист

11

Таблица 3 Основные технические характеристики трансформаторов
НОЛ-СЭЩ-6(10)-2

Наименование параметра	Значение параметра	
	НОЛ-СЭЩ-6-2	НОЛ-СЭЩ-10-2
1	2	3
1 Класс напряжения по ГОСТ 1516.3, 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, не более:		
0,2	25	
0,5	75	
1,0	150	
3,0	300	
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.

Инов. № подл. 2605	Подпись и дата <i>Бурмачев</i> 13.09.2021	Взам. Инов. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата
-----------------------	---	---------------	---------------	----------------

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2	зам	0441-1631	<i>Бурмачев</i>	13.09.21

ОРТ.135.006 ТИ

Лист

12

Таблица 4 Основные технические характеристики трансформаторов
НОЛ-СЭЩ-6(10)-4

Наименование параметра	Значение параметра	
	НОЛ-СЭЩ-6-4	НОЛ-СЭЩ-10-4
1	2	3
1 Класс напряжения по ГОСТ 1516.3, 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, не более:		
0,2	25	
0,5	75	
1,0	150	
3,0	300	
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.

Инь. № подл	2605
Подпись и дата	13.09.2021
Взам. Инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

2	зам	0441-1631	<i>Бурмач</i>	13.09.21
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОРТ.135.006 ТИ

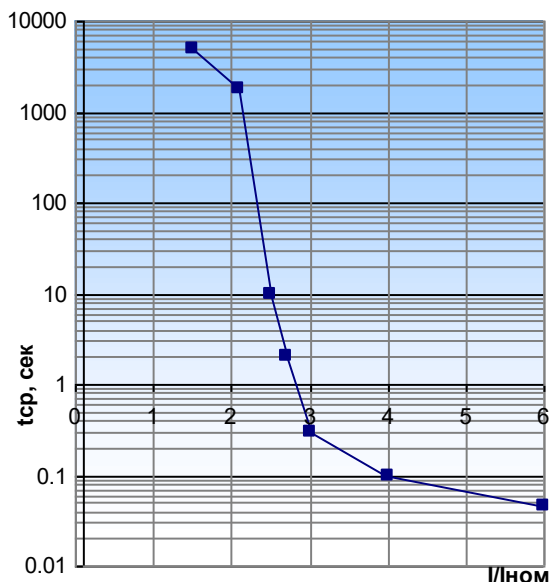
Лист

13

Таблица 5 Основные технические характеристики предохранителя

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 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.

Инов. № подл.	2605
Подпись и дата	13.09.2021
Взам. Инов. №	
Инов. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм	2	зам	0441-1631	Бурмач	13.09.21
Лист			№ докум.	Подп.	Дата

ОРТ.135.006 ТИ

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. При отсутствии специальных требований со стороны заказчика, изоляция первичных обмоток подвергается испытанию одноминутным напряжением согласно ГОСТ 1516.3 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 Испытательное напряжение внутренней изоляции

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) уровня изоляции «а», входящие в трехфазные группы, проходят контроль уровня частичных разрядов, допустимые значения указаны в таблице 7.

Таблица 7 Напряжения измерения и допустимый уровень ЧР

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 Трехфазная 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.

Инь. № подл	2605
Подпись и дата	13.05.2024
Взам. Инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

5	Зам.	0441-3278		13.05.24
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОРТ.135.006 ТИ

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 трехфазной 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

Инов. № подл.	2605
Подпись и дата	13.09.2021
Взам. Инов. №	
Инов. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ОРТ.135.006 ТИ	Лист
2	зам	0441-1631	<i>Бурмач</i>	13.09.21		16

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 X₀ 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 X₀ 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 трёхфазной 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.

Инь. № подл	2605	Подпись и дата	13.09.2021	Взам. Инв. №		Инь. № дубл.		Подпись и дата	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

2	зам	0441-1631	<i>Бурмач</i>	13.09.21	ОРТ.135.006 ТИ	Лист
						17

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-y, 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;

Интв. № подл	2605
Подпись и дата	13.09.2021
Взам. Интв. №	
Интв. № дубл.	
Подпись и дата	

2	зам	0441-1631	<i>Бурмач</i>	13.09.21
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОРТ.135.006 ТИ

Лист

18

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

- 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;

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 мм². Монтаж дополнительных обмоток в «замкнутый треугольник» по схеме 3 производится проводами сечением не менее 2,5 мм².

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 мм².

Сечение присоединяемых шин высоковольтной обмотки должно быть не менее 20 мм².

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-СЭЩ-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

Инь. № подл.	2605	Подпись и дата	13.09.2021	Взам. Инв. №		Инь. № дубл.		Подпись и дата	
--------------	------	----------------	------------	--------------	--	--------------	--	----------------	--

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2	зам	0441-1631	Бурмач	13.09.21

ОРТ.135.006 ТИ

Лист
19

изолированной нейтралью» //Ю.А.Степанов, А.П.Кузнецов, М.Н.Игнатъев//Открытия. Изобретения.1987.№23.

К выводам дополнительной обмотки «а_д-z_д», соединенной в разомкнутый треугольник, согласно электрической схемы соединений подключаются параллельно два реле KV₀ и KV_ф, где KV₀ – реле контроля изоляции, KV_ф – пороговый элемент контроля ФРП. Выводы вторичной обмотки ТНП «0-0_д» 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 KV₀ и KV_ф 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 «а_д-z_д» разомкнутого треугольника повышается до 100 В, срабатывает только реле KV₀, передавая сигнал о нарушении изоляции в питающей сети. При этом реле KV_ф 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 KV₀ и KV_ф, 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_ф возвращается в исходное состояние, но реле KV₀ удерживается в сработавшем состоянии, т.к. напряжение «небаланса» 3U₀ в разомкнутом треугольнике не исчезает. Только устранение замыкания на землю вызывает автоматический возврат схемы в исходное положение.

Инов. № подл.	2605
Подпись и дата	13.09.2021
Взам. Инов. №	
Инов. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2	зам	0441-1631	Бурмач	13.09.21

ОРТ.135.006 ТИ

Лист

20

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 **3U₀** 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_д** (разомкнутого треугольника), а защитные автоматы устанавливать соответственно в проводах **a, c, o** и **a_д**.

Защитное заземление для ТН с тремя вторичными обмотками рекомендуется устанавливать на вводах **b₁** и **b₂** (основных вторичных обмоток) и **z_д** (разомкнутого треугольника), а защитные автоматы устанавливать соответственно в проводах **a₁, c₁, a₂, c₂, x₁, x₂** и **a_д**.

5.6.2 Вариант 3 – трансформаторы напряжения трехфазной антирезонансной группы НАЛИ-СЭЩ-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 «X₀» первичной обмотки ТНП заземляется.

Инов. № подл.	2605
Подпись и дата	Бурмачев 13.09.2021
Взам. Инов. №	
Инов. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ОРТ.135.006 ТИ	Лист
2	зам	0441-1631	Бурмачев	13.09.21		21

Вторичная обмотка ТНП «а_д-х_д» 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 «а_д-х_д» вторичной обмотки трансформатора ТНП напряжение не превышает 3 В.

При замыкании одной из фаз на землю напряжение на вводах «а_д-х_д» повышается до 100 ± 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 «а-о_д», «b-о_д», «с-о_д». 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

Инв. № подл.	2605
Подпись и дата	Бурмачев 13.09.2021
Взам. Инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

2	зам	0441-1631	Бурмачев	13.09.21
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОРТ.135.006 ТИ

Лист

22

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-СЭЩ-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-СЭЩ-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-СЭЩ-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

Инв. № подл 2605	Подпись и дата <i>Бурмач</i> 13.09.2021		Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
	2	зам			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
ОРТ.135.006 ТИ					23

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_д-х_д» 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)»

Инв. № подл 2605	Подпись и дата <i>Бурмачев</i> 13.09.2021		Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	
	2	зам				0441-1631
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ОРТ.135.006 ТИ	Лист
						24

6 Маркировка

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

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

- вводы первичных обмоток: А, В, С;
- вводы основных вторичных обмоток: с одной обмоткой – а, b, 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, b, 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, А12, А.13, А.14.

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

Инов. № подл. 2605	Подпись и дата <i>Бурмачев</i> 13.09.2021	Взам. Инов. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата
-----------------------	---	---------------	---------------	----------------

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2	зам	0441-1631	<i>Бурмачев</i>	13.09.21

ОРТ.135.006 ТИ

Лист
25

7 Меры безопасности

7.1 Конструкция, монтаж и эксплуатация трансформаторов напряжения трехфазной антирезонансной группы НАЛИ-СЭЩ-6(10) должны соответствовать требованиям безопасности и охраны окружающей среды по ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ 12.2.007.3, «Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок», «Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации» (приказ Минэнерго России № 757 от 13.09.2018 г).

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

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.

Инв. № подл. 2605	Подпись и дата <i>Бурмачев</i> 13.09.2021	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
2	зам	0441-1631	<i>Бурмачев</i>	13.09.21
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ОРТ.135.006 ТИ				Лист
				26

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 СТО 34.01-23.1-001 «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

Инь. № подл.	2605
Подпись и дата	Бурмачев 13.09.2021
Взам. Инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

2	зам	0441-1631	Бурмачев	13.09.21
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОРТ.135.006 ТИ

Лист

27

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;

Инов. № подл	2605	Подпись и дата	
Взам. Инов. №		Инов. № дубл.	
Подпись и дата	13.09.2021	Подпись и дата	

Изм	2	зам	0441-1631	Подп.	13.09.21
Лист			№ докум.	Дата	

ОРТ.135.006 ТИ

Лист
28

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 «о–од» и отсутствии однофазного замыкания на землю, напряжение небаланса $3U_0$ на вводах разомкнутого треугольника «ад–зд» 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 «ад–хд» 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.

Инь. № подл.	2605
Подпись и дата	13.09.2021
Взам. Инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2	зам	0441-1631	Бурмачев	13.09.21

ОРТ.135.006 ТИ

Лист

29

9 Транспортирование и хранение

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

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 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.

Инов. № подл.	2605	Подпись и дата		Инов. № дубл.		Подпись и дата	
Взам. Инов. №		13.09.2021					

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2	зам	0441-1631	<i>Бурмач</i>	13.09.21

ОРТ.135.006 ТИ

Лист

30

10 Сертификаты

Трансформаторы НОЛ-СЭЩ-6; 10 имеют сертификаты:

Декларация соответствия № РОСС RU Д-RU.АД37.В.16631/19. Срок действия с 19.08.2019 до 18.08.2022. Выдан ООО «Научно-технический центр «Техно-стандарт» г.Москва, Рязанский проспект, д. 24, корп. 2;

Свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.34.158.A №70439. Действителен до 28.06.2023. Выдан Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии. Зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 71706-18.

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

Декларация соответствия № Р РОСС RU Д-RU.АВ72.В.00019/18. Срок действия с 24.07.2018 по 23.07.2021. Выдан ООО «Научно-технический центр «Техно-стандарт» г.Москва, Рязанский проспект, д. 24, корп. 2;

Свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.34.010.A № 48590. Действителен до 17.07.2022. 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 Н02Н7/04 «Антирезонансная группа трансформаторов напряжения», опубликовано 10.11.2009.

Инов. № подл	2605	Подпись и дата		Инов. № дубл.		Подпись и дата	
Взам. Инов. №		13.09.2021					

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2	зам	0441-1631	<i>Бурмач</i>	13.09.21

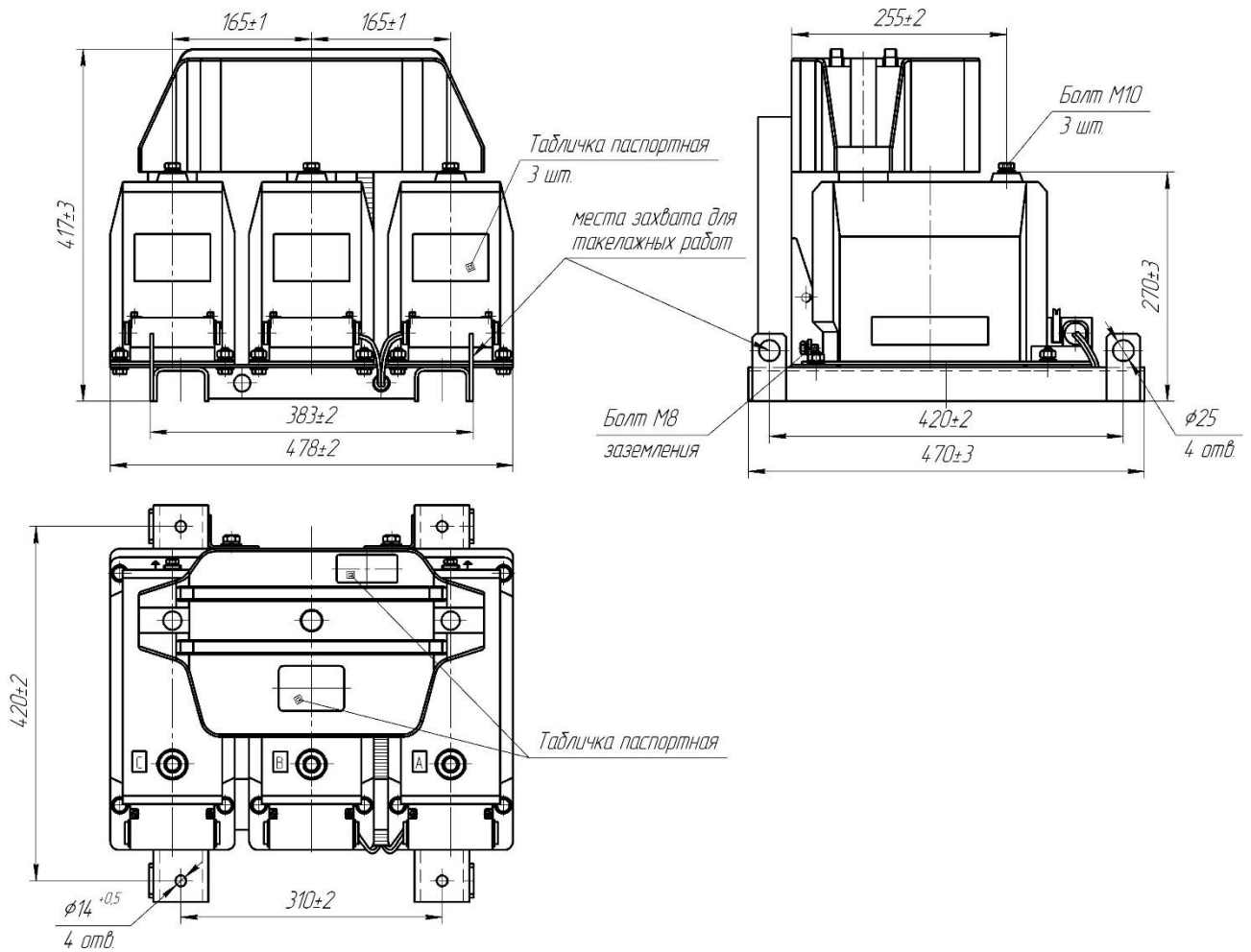
ОРТ.135.006 ТИ

Лист

31

Приложение А

Основные справочные размеры трансформаторов



Масса, кг, не более 110

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

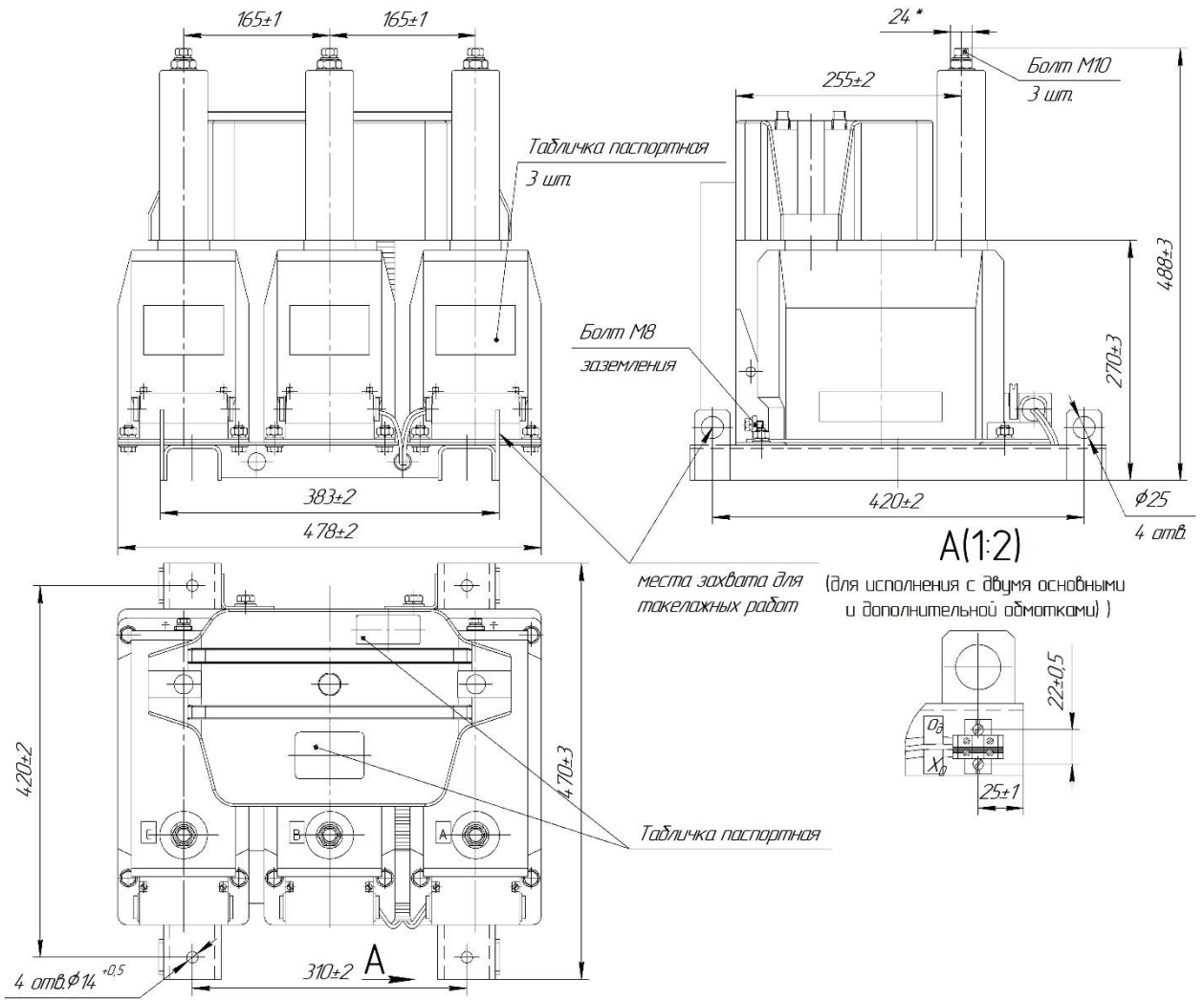
Инов. № подл. 2605	Подпись и дата <i>Бурмач</i> 13.09.2021	Взам. Инов. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата
-----------------------	---	---------------	---------------	----------------

2	зам	0441-1631	<i>Бурмач</i>	13.09.21
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОРТ.135.006 ТИ

Лист

32



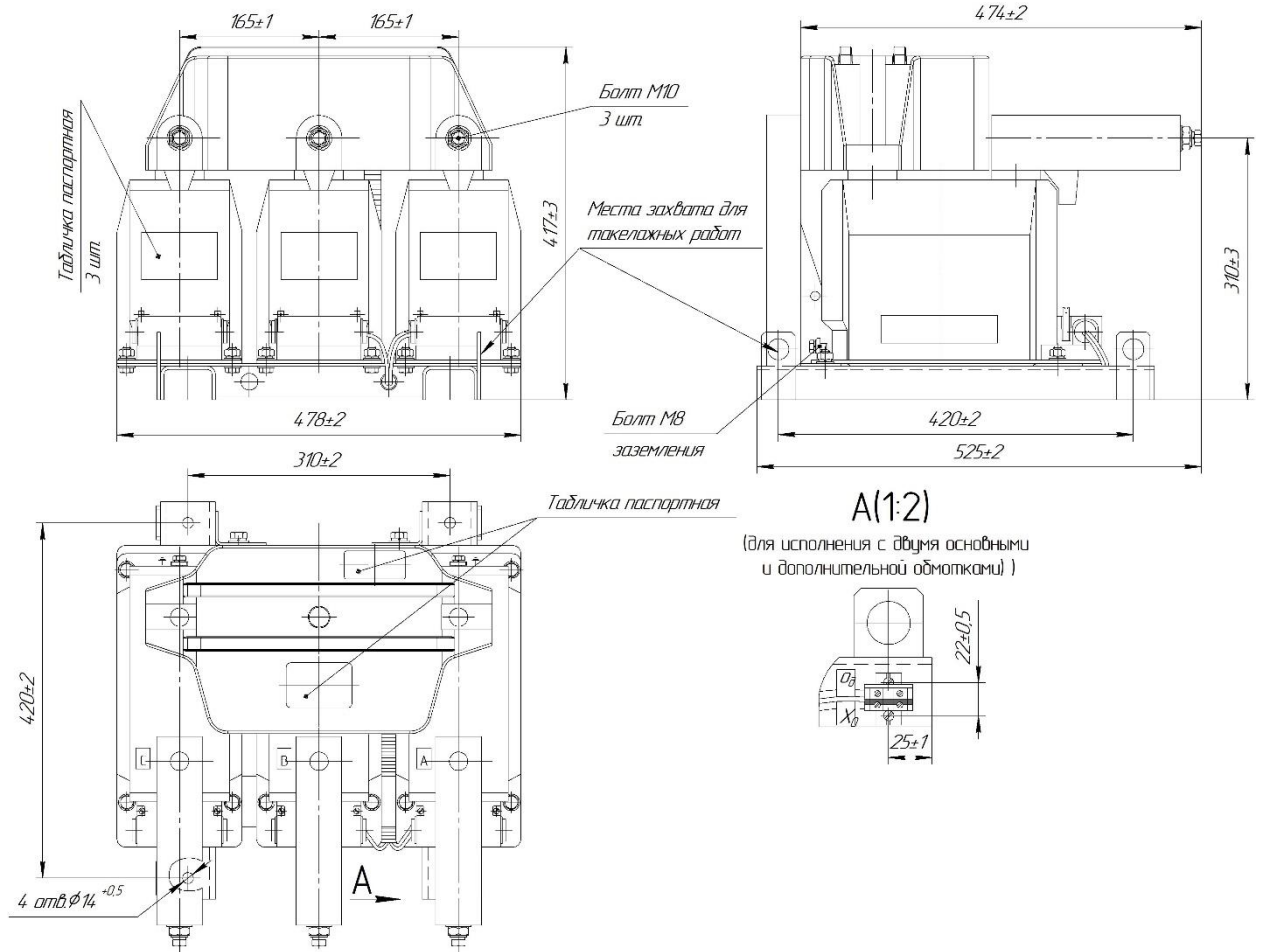
Масса, кг, не более 115

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

Инов. № подл. 2605	Подпись и дата <i>Бурмачев</i> 13.09.2021	Взам. Инов. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата
-----------------------	---	---------------	---------------	----------------

3	зам	0441-2256	<i>Бурмачев</i>	10.01.22
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОРТ.135.006 ТИ



Масса, кг, не более 115

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

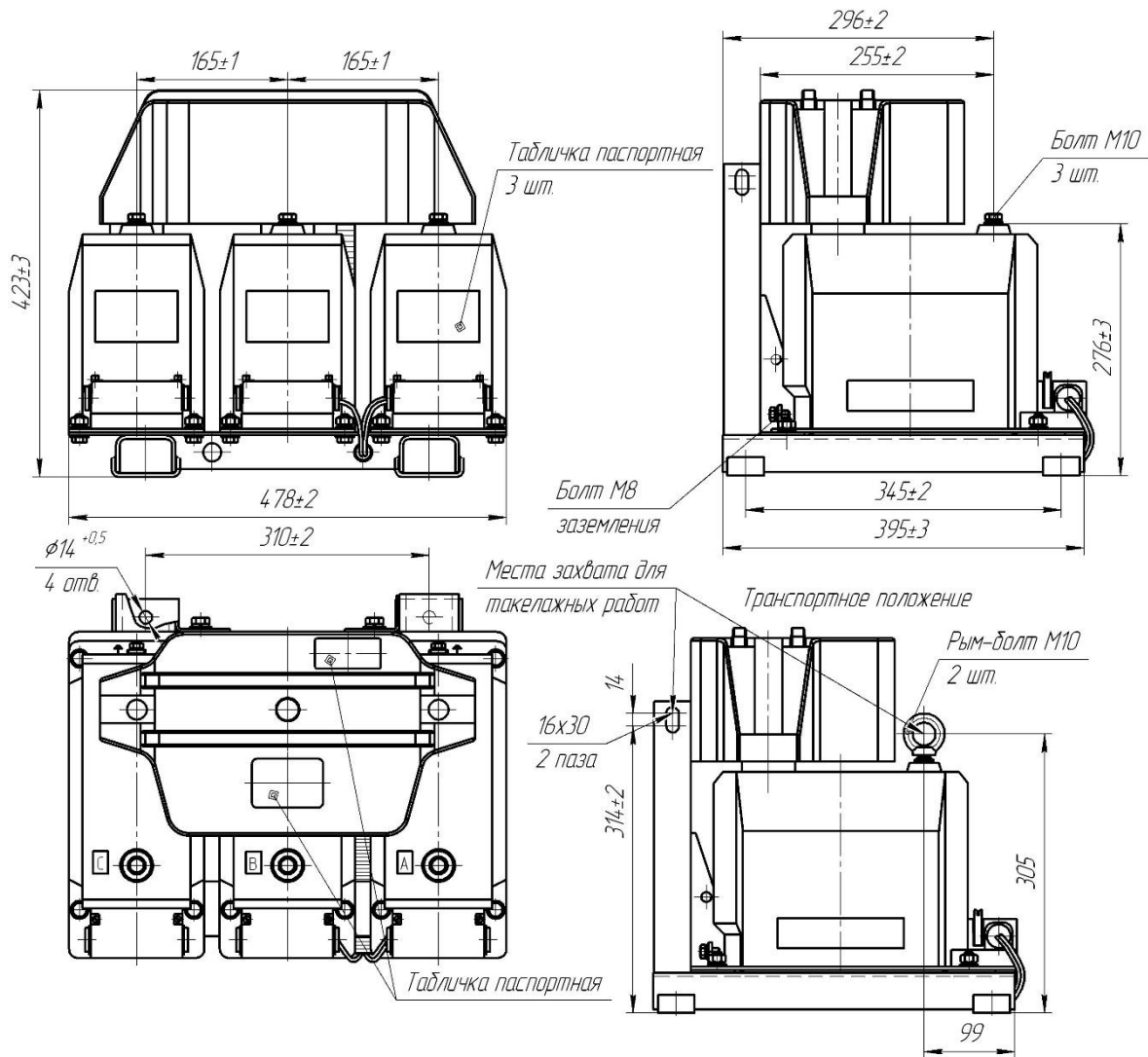
Инов. № подл.	2605	Подпись и дата	
Взам. Инов. №		Инов. № дубл.	
Подпись и дата	13.09.2021	Подпись и дата	

3	зам	0441-2256		10.01.22
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОРТ.135.006 ТИ

Лист

34



Масса, кг, не более 110

Рисунок А.4 Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов
напряжения трехфазной антирезонансной группы
НАЛИ – СЭЩ – 6(10) – 11

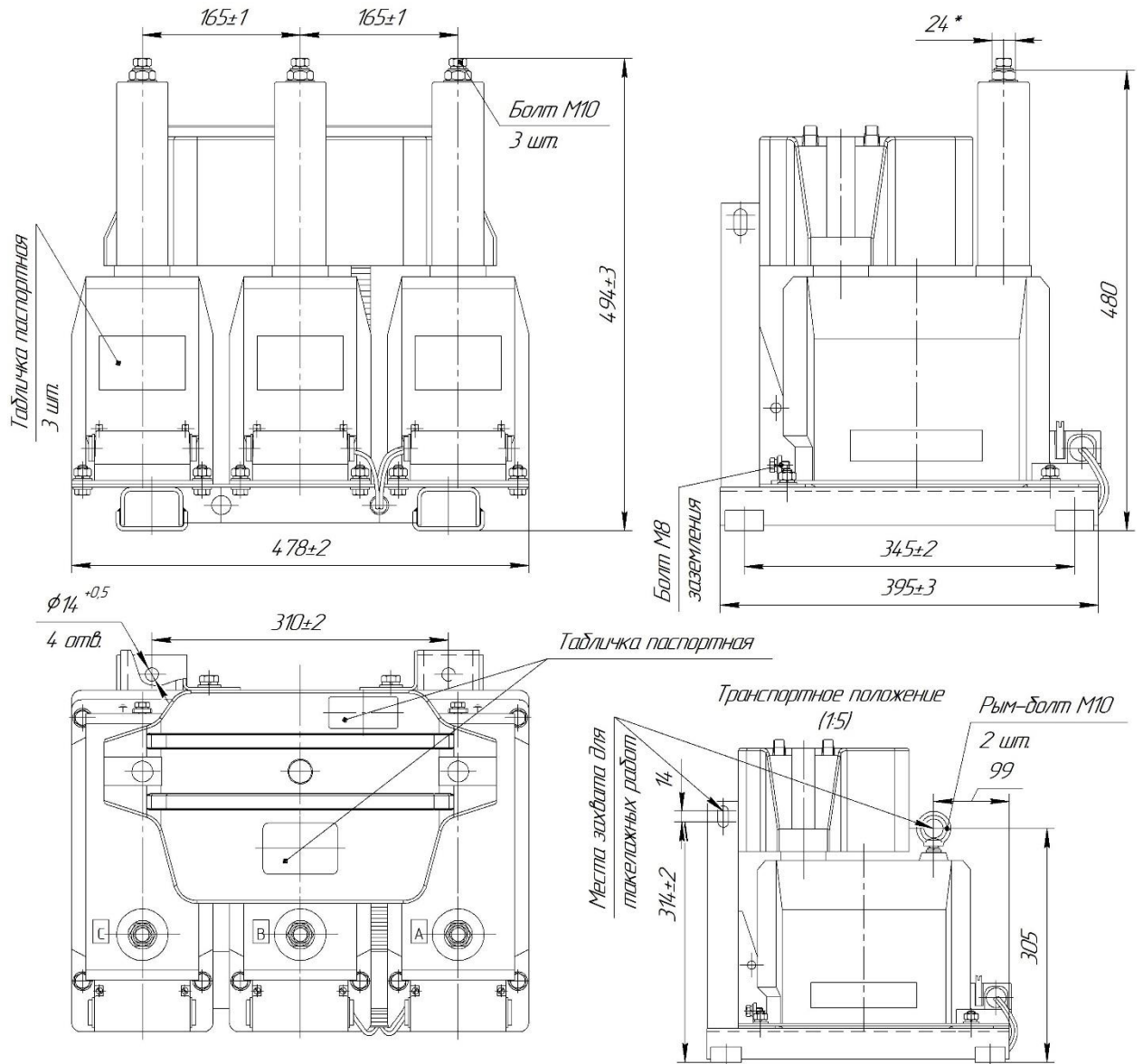
Инов. № подл. 2605	Подпись и дата <i>Бурмач</i> 13.09.2021	Взам. Инов. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата
-----------------------	---	---------------	---------------	----------------

2	зам	0441-1631	<i>Бурмач</i>	13.09.21
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОРТ.135.006 ТИ

Лист

35



Масса, кг, не более 115

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

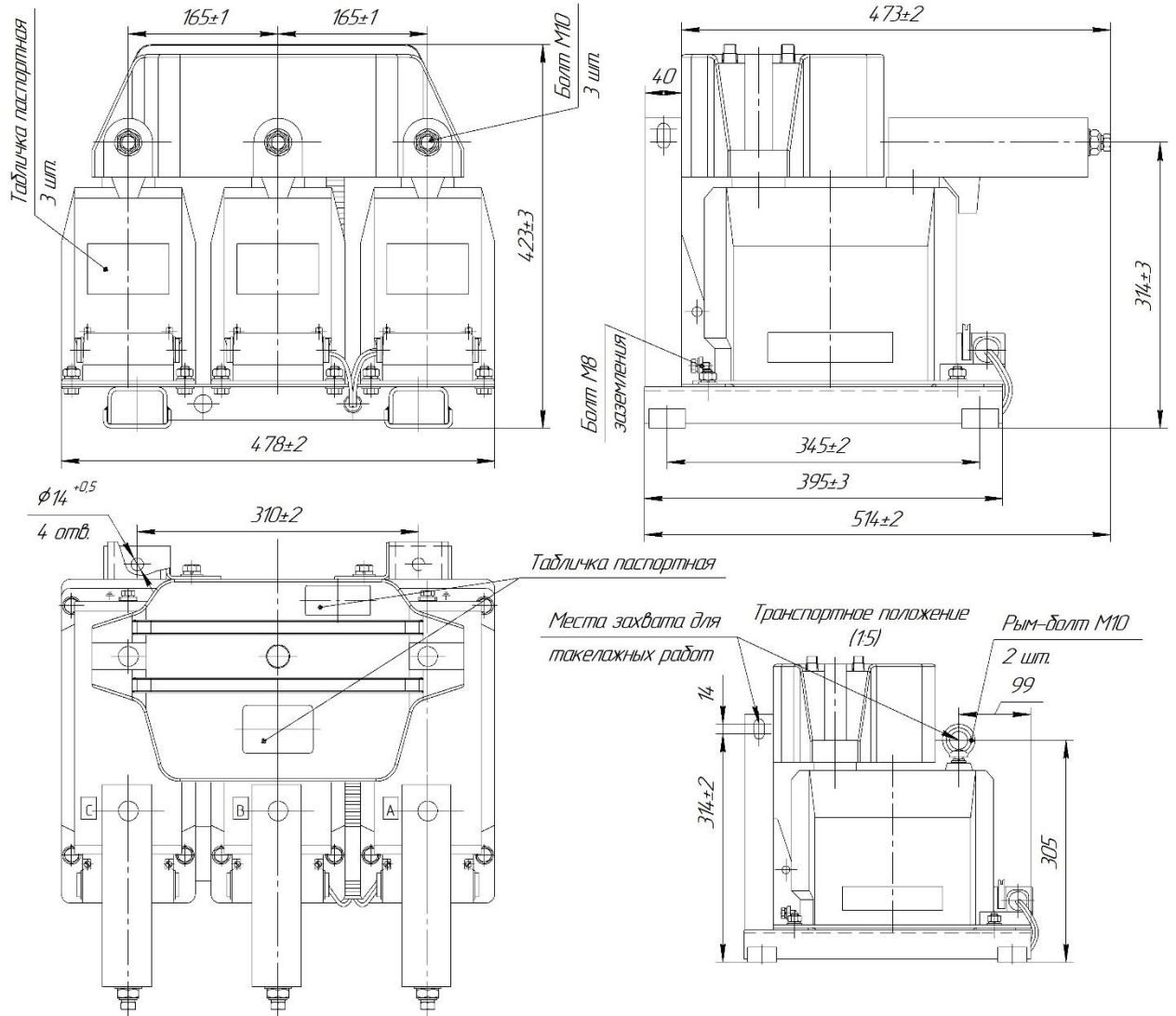
Инов. № подл. 2605	Подпись и дата <i>Бурмачев</i> 13.09.2021	Взам. Инов. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата
-----------------------	---	---------------	---------------	----------------

3	зам	0441-2256	<i>Бурмачев</i>	10.01.22
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОРТ.135.006 ТИ

Лист

36



Масса, кг, не более 115

Рисунок А.6 Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов напряжения трехфазной антирезонансной группы

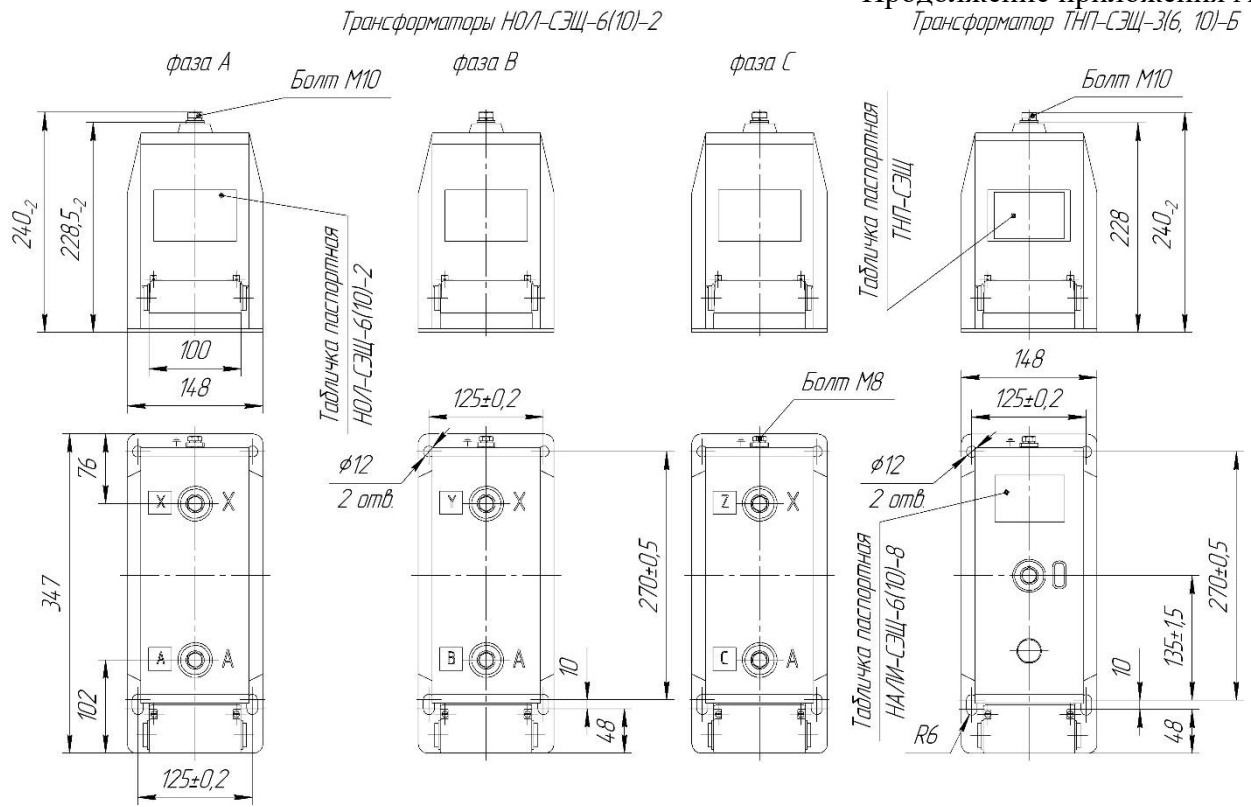
НАЛИ – СЭЩ – 6(10) – 16

Инов. № подл.	Подпись и дата
2605	Сурин 13.09.2021
Инов. № дубл.	Взам. Инов. №
Инов. № подл.	Подпись и дата
3	зам 0441-2256
Изм	Лист
	№ докум.
	Подп.
	Дата

ОРТ.135.006 ТИ

Лист

37



Масса, кг, не более 114

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

Инв. № подл. 2605	Подпись и дата <i>Бурмач</i> 13.09.2021	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
----------------------	---	--------------	--------------	----------------

2	зам	0441-1631	<i>Бурмач</i>	13.09.21
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОРТ.135.006 ТИ

Лист

38

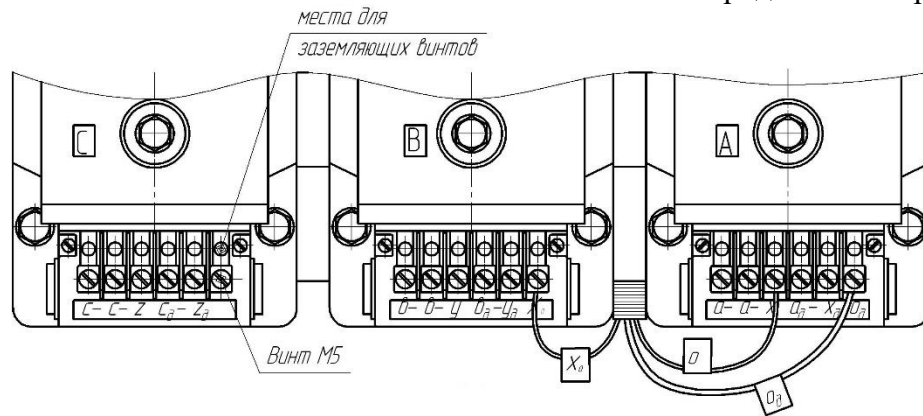


Рисунок А.9 Маркировка вводов трансформаторов напряжения трехфазной антирезонансной группы НАЛИ – СЭЩ – 6(10)-1 (4, 6, 14, 16)

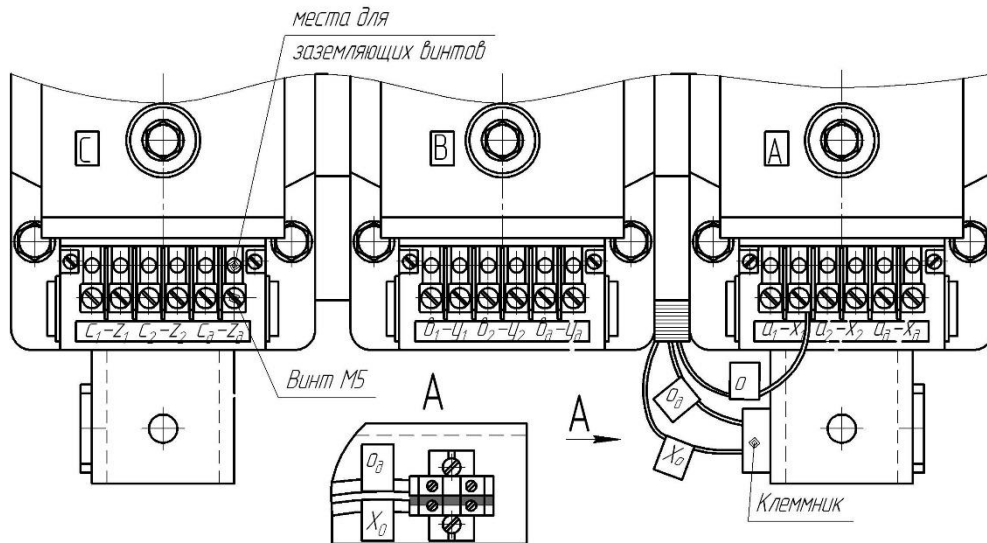


Рисунок А.10 Маркировка вводов трансформаторов напряжения трехфазной антирезонансной группы НАЛИ – СЭЩ – 6(10) – 1 (4, 6) с тремя вторичными обмотками

Инов. № подл. 2605	Подпись и дата <i>Бурмач</i> 13.09.2021	Взам. Инов. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата
-----------------------	---	---------------	---------------	----------------

2	зам	0441-1631	<i>Бурмач</i>	13.09.21
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОРТ.135.006 ТИ

Лист
40

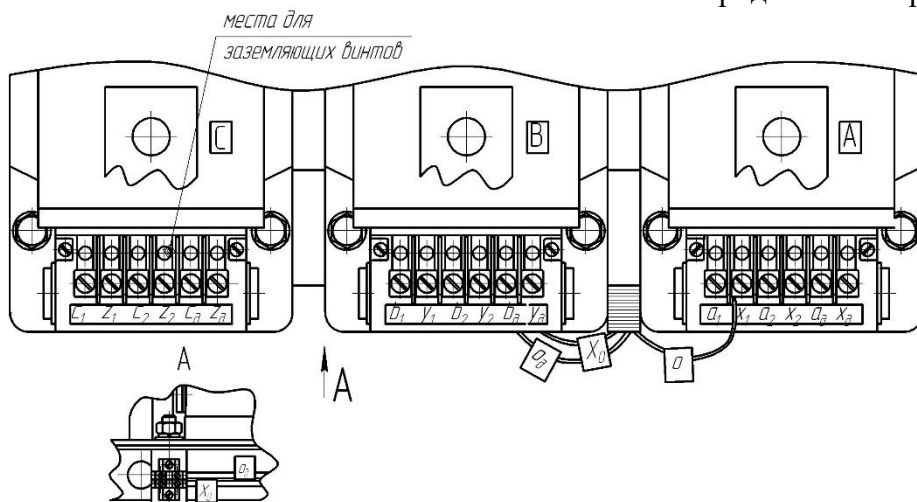


Рисунок А.11 Маркировка вводов трансформаторов напряжения трехфазной антирезонансной группы НАЛИ – СЭЩ – 6(10) – 11, (14, 16) с тремя вторичными обмотками

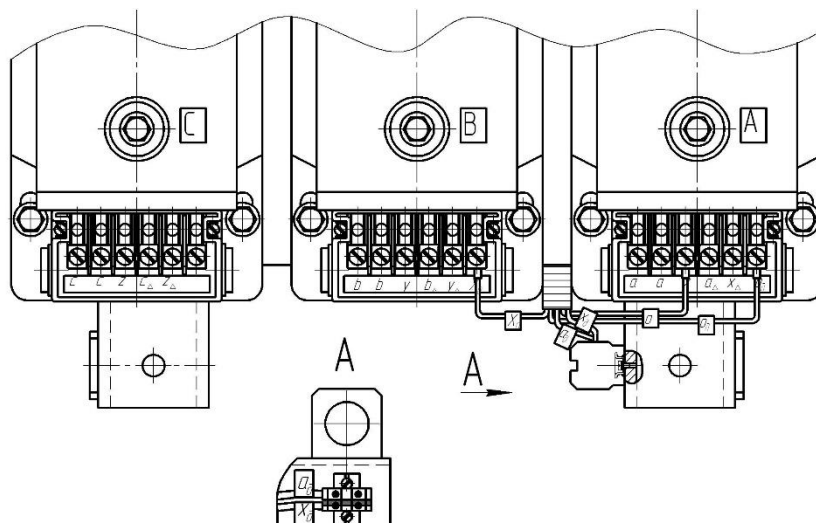


Рисунок А.12 Маркировка вводов трансформаторов напряжения трехфазной антирезонансной группы НАЛИ – СЭЩ – 6(10) – 3

Инов. № подл. 2605	Подпись и дата <i>Бурмач</i> 13.09.2021	Взам. Инов. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата
-----------------------	---	---------------	---------------	----------------

2	зам	0441-1631	<i>Бурмач</i>	13.09.21
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОРТ.135.006 ТИ

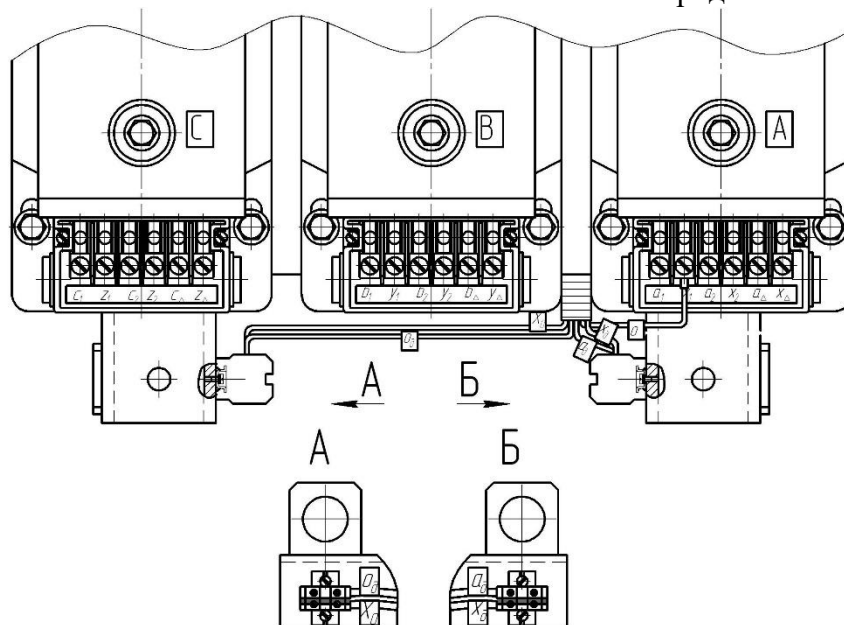


Рисунок А.13 Маркировка вводов трансформаторов напряжения трехфазной антирезонансной группы НАЛИ – СЭЩ – 6(10) – 3 с тремя вторичными обмотками

Инов. № подл. 2605	Подпись и дата <i>Бурмач</i> 13.09.2021	Взам. Инов. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата
-----------------------	---	---------------	---------------	----------------

2	зам	0441-1631	<i>Бурмач</i>	13.09.21
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОРТ.135.006 ТИ

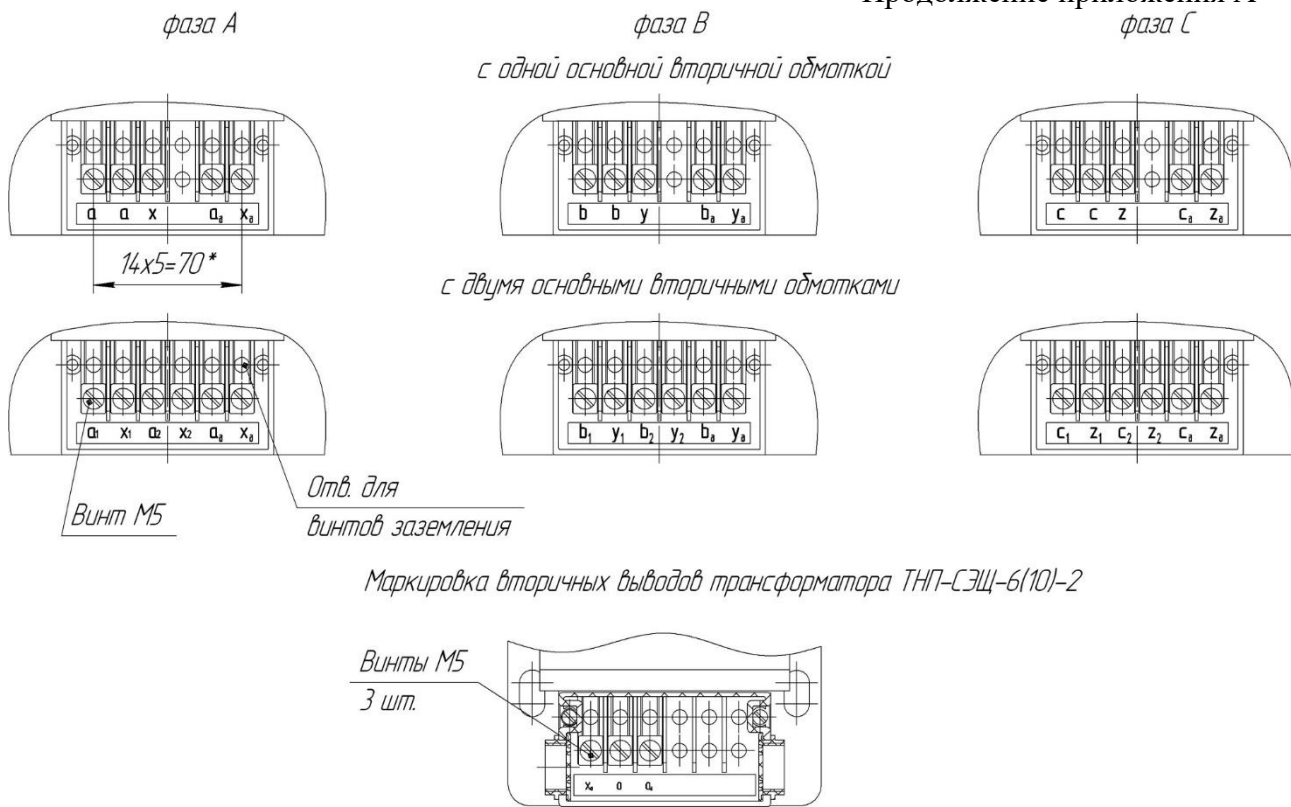
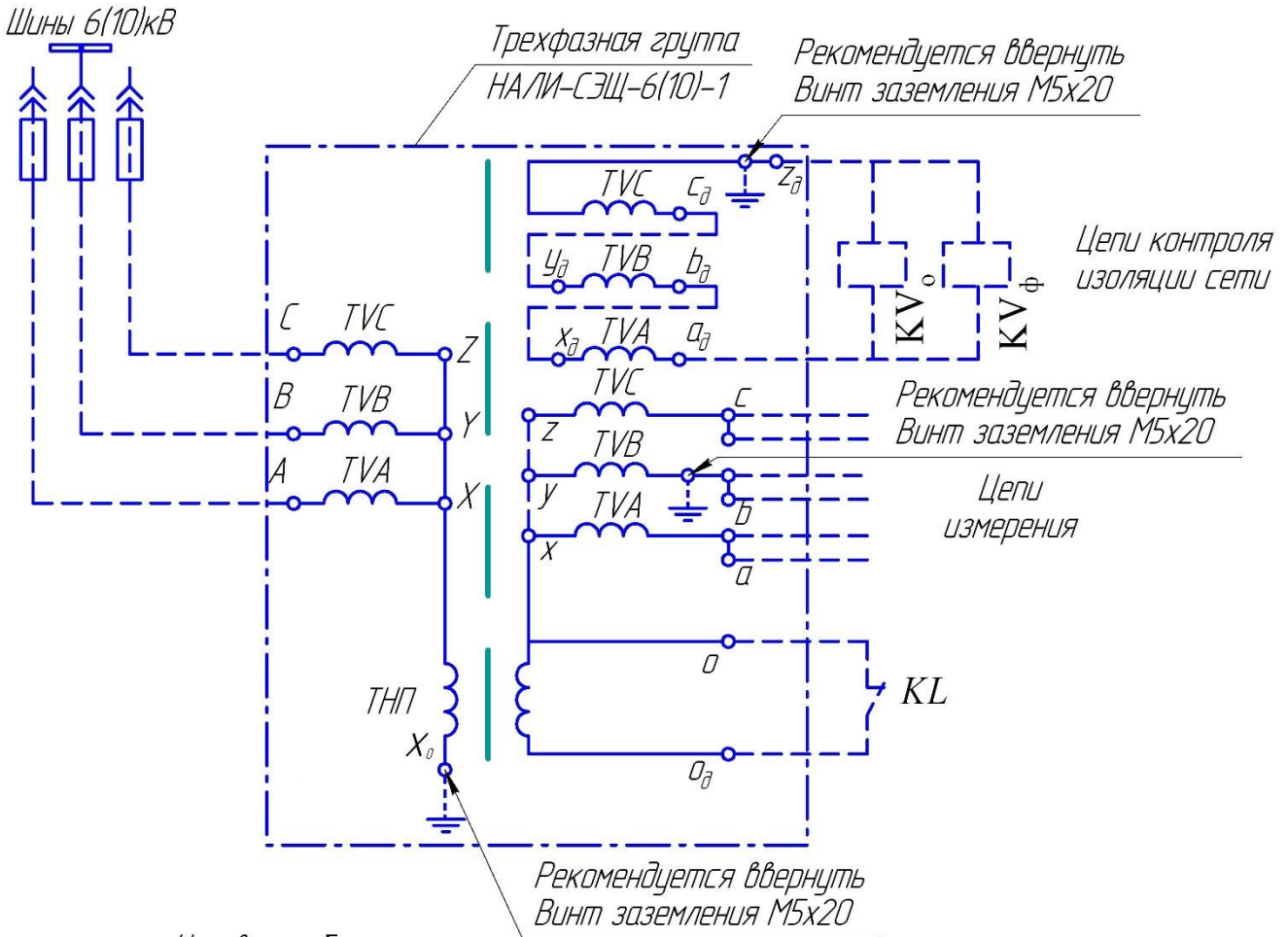


Рисунок А.14 Маркировка вводов трансформаторов напряжения трехфазной антирезонансной группы НАЛН – СЭЩ – 6(10) – 21(26) с двумя и тремя вторичными обмотками

Инов. № подл. 2605	Подпись и дата <i>Бурмач</i> 13.09.2021	Взам. Инов. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата
2	зам	0441-1631	<i>Бурмач</i>	13.09.21
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ОРТ.135.006 ТИ				Лист
				43

Приложение Б



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)

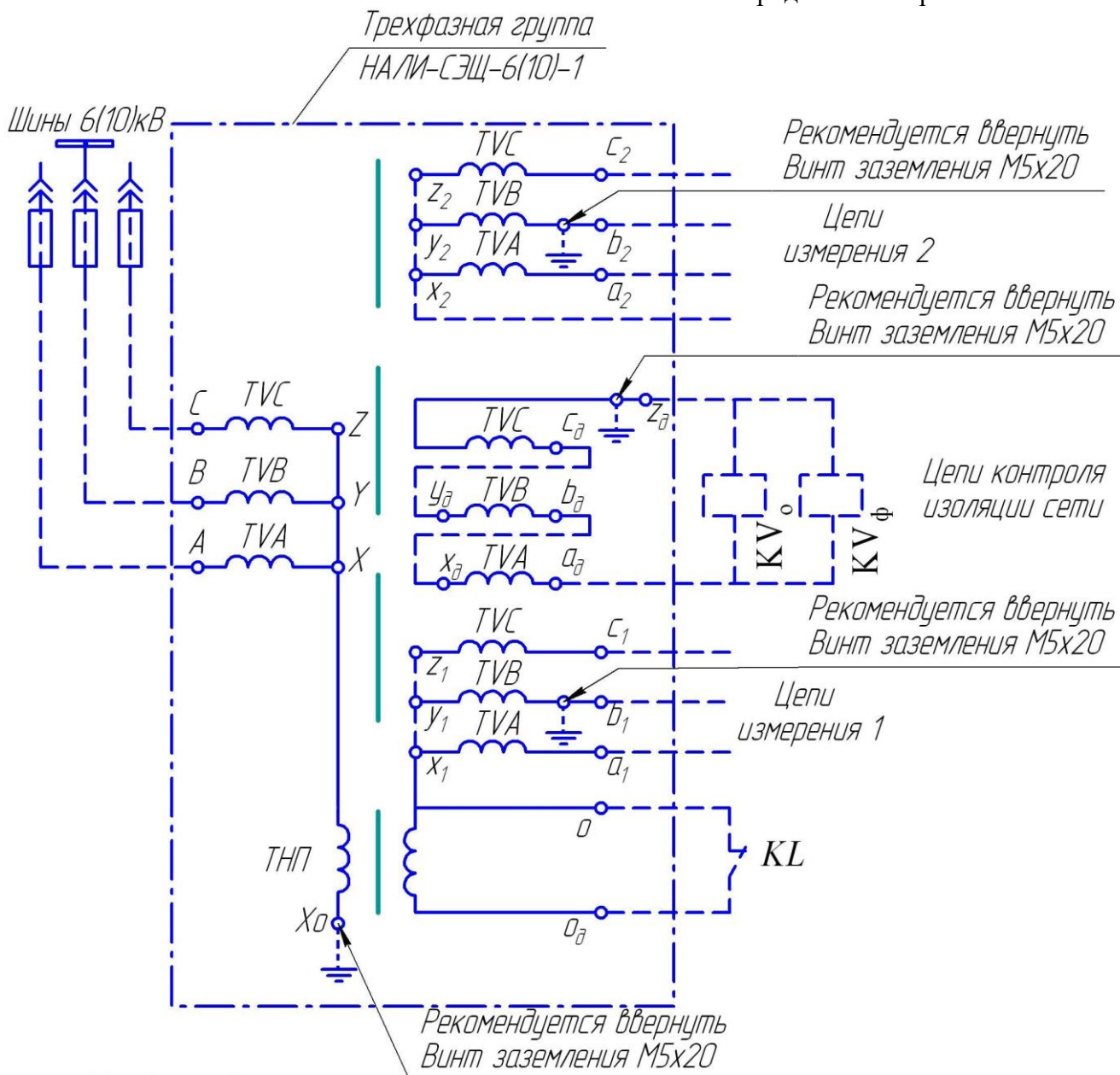


Рисунок Б.2 Автоматическая схема оперативных цепей защиты от феррорезонансных процессов

Инов. № подл.	2605
Подпись и дата	13.09.2021
Взам. Инов. №	Бурмачев
Инов. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	2	зам	0441-1631	Бурмачев	13.09.21
Лист			№ докум.	Подп.	Дата

ОРТ.135.006 ТИ



Условные обозначения:

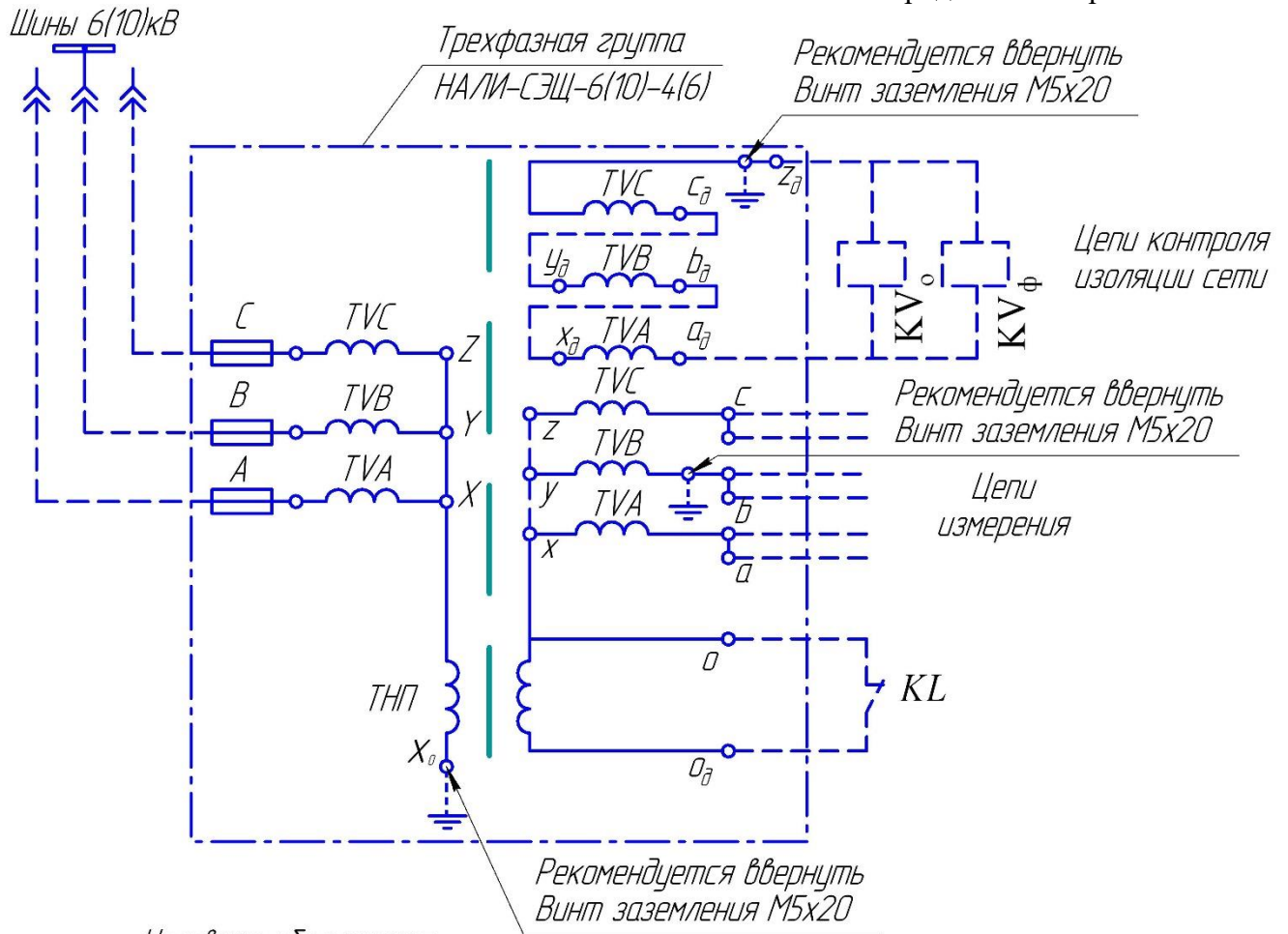
- — — — — соединения, выполненные в составе группы у производителя
- - - - - соединения, выполняемые при монтаже у потребителя.

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

Инов. № подл.	2605
Подпись и дата	13.09.2021
Взам. Инов. №	
Инов. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм	2	зам	0441-1631	Бертинар	13.09.21
		Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОРТ.135.006 ТИ



Условные обозначения:

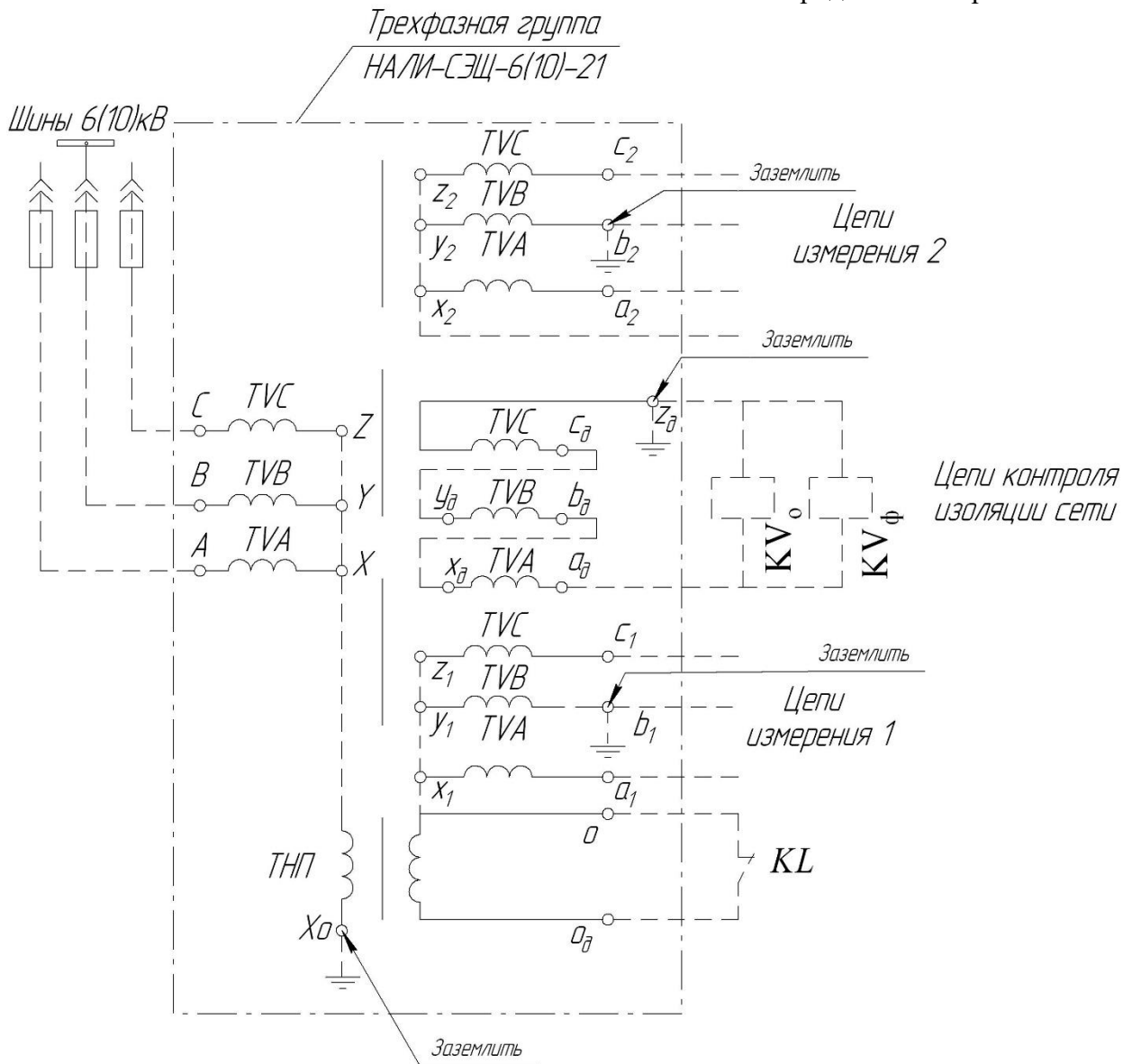
- — — — — соединения, выполненные в составе группы у производителя
- - - - - соединения, выполняемые при монтаже у потребителя.

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

Инов. № подл.	2605	Подпись и дата	
Взам. Инов. №		Инов. № дубл.	
Подпись и дата	13.09.2021	Подпись и дата	
Инов. № подл.		Инов. № дубл.	

Изм.	2	зам	0441-1631	Бертинар	13.09.21
Лист			№ докум.	Подп.	Дата

ОРТ.135.006 ТИ



Условные обозначения:

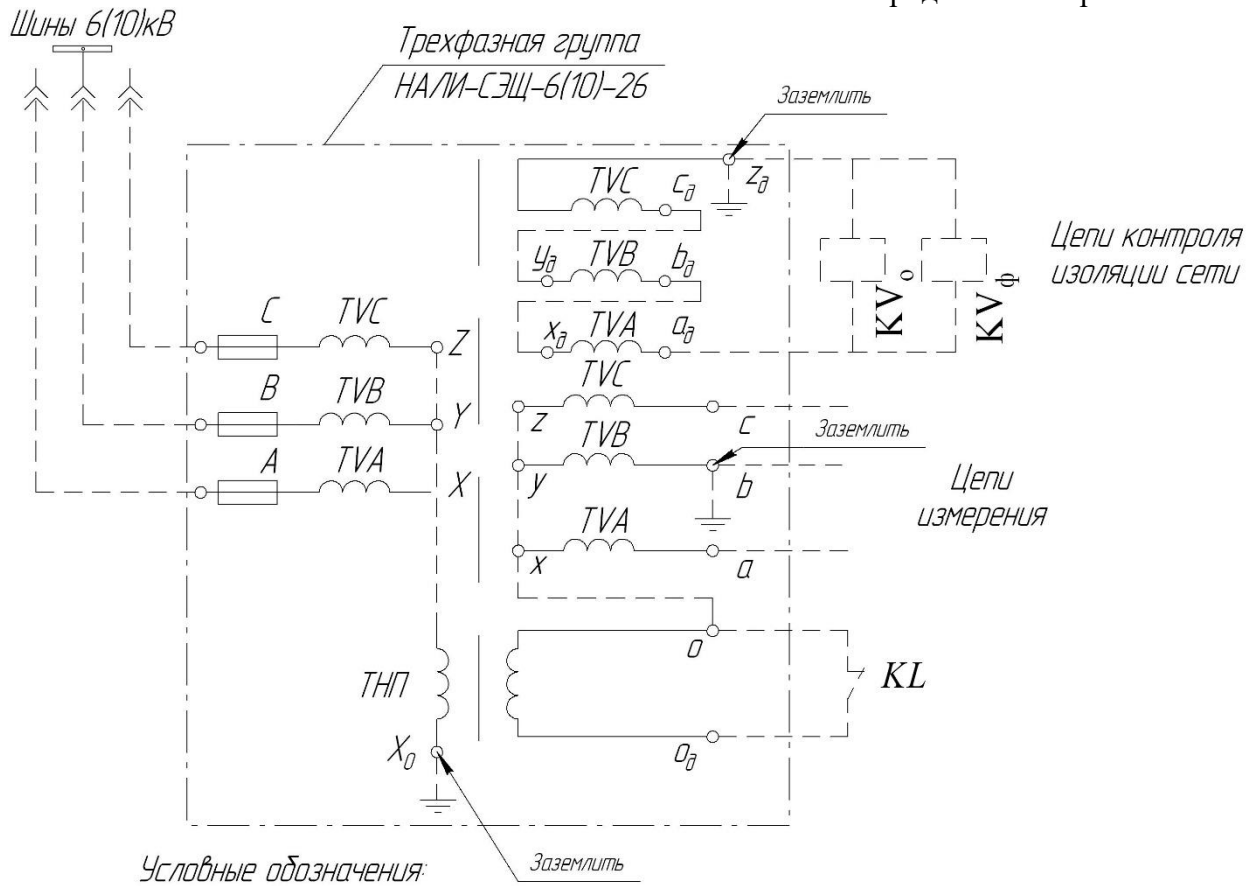
- - соединения, выполненные в составе группы у производителя
- - соединения, выполняемые при монтаже у потребителя.

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

Инов. № подл. 2605	Подпись и дата Бурмачев 13.09.2021	Взам. Инов. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата
-----------------------	--	---------------	---------------	----------------

2	зам	0441-1631	Бурмачев	13.09.21
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОРТ.135.006 ТИ



Условные обозначения:

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

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

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

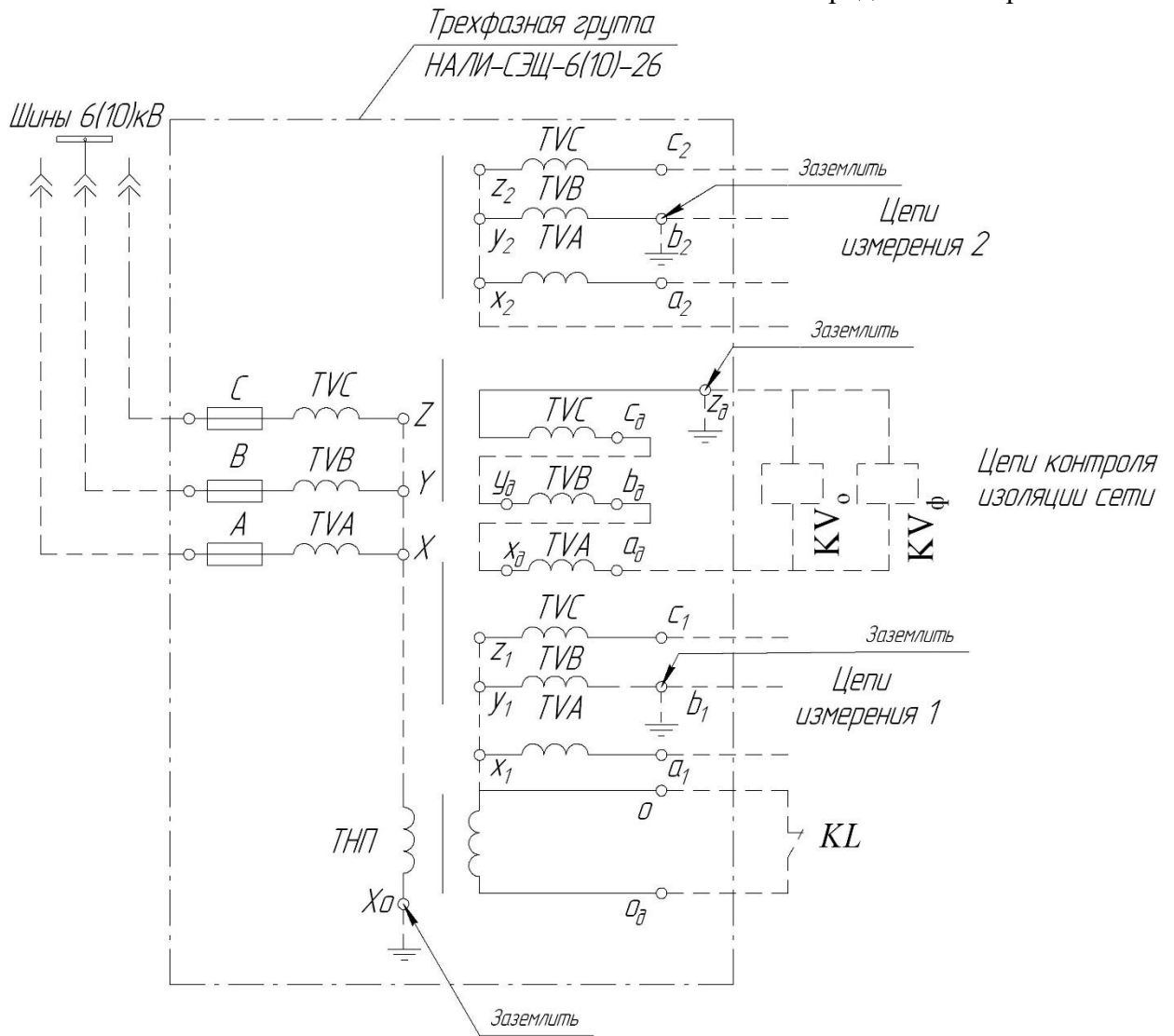
Инов. № подл.	2605	Подпись и дата	
Взам. Инов. №		Инов. № дубл.	
Подпись и дата	13.09.2021	Подпись и дата	

Изм	2	зам	0441-1631	Подп.	13.09.21
Лист		№ докум.		Подп.	Дата

ОРТ.135.006 ТИ

Лист

49



Условные обозначения:

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

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

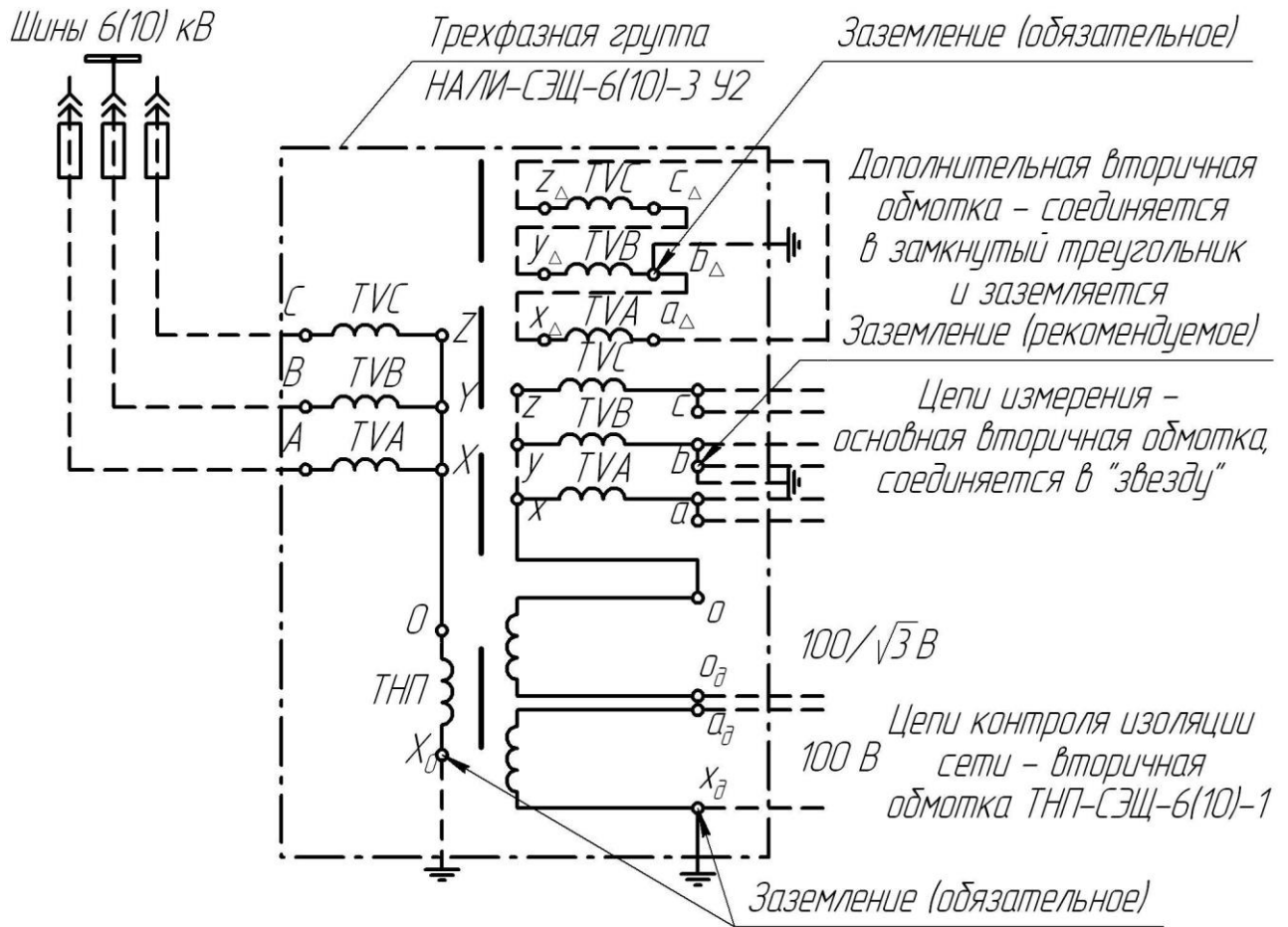
Рисунок Б.8 Принципиальная электрическая схема соединения обмоток трансформаторов напряжения трехфазной антирезонансной группы НАЛИ – СЭЩ – 6(10) – 26 с тремя вторичными обмотками

Инов. № подл. 2605	Подпись и дата Бурмачев 13.09.2021	Взам. Инов. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата
-----------------------	--	---------------	---------------	----------------

2	зам	0441-1631	Бурмачев	13.09.21
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОРТ.135.006 ТИ

Лист
50



Условные обозначения:

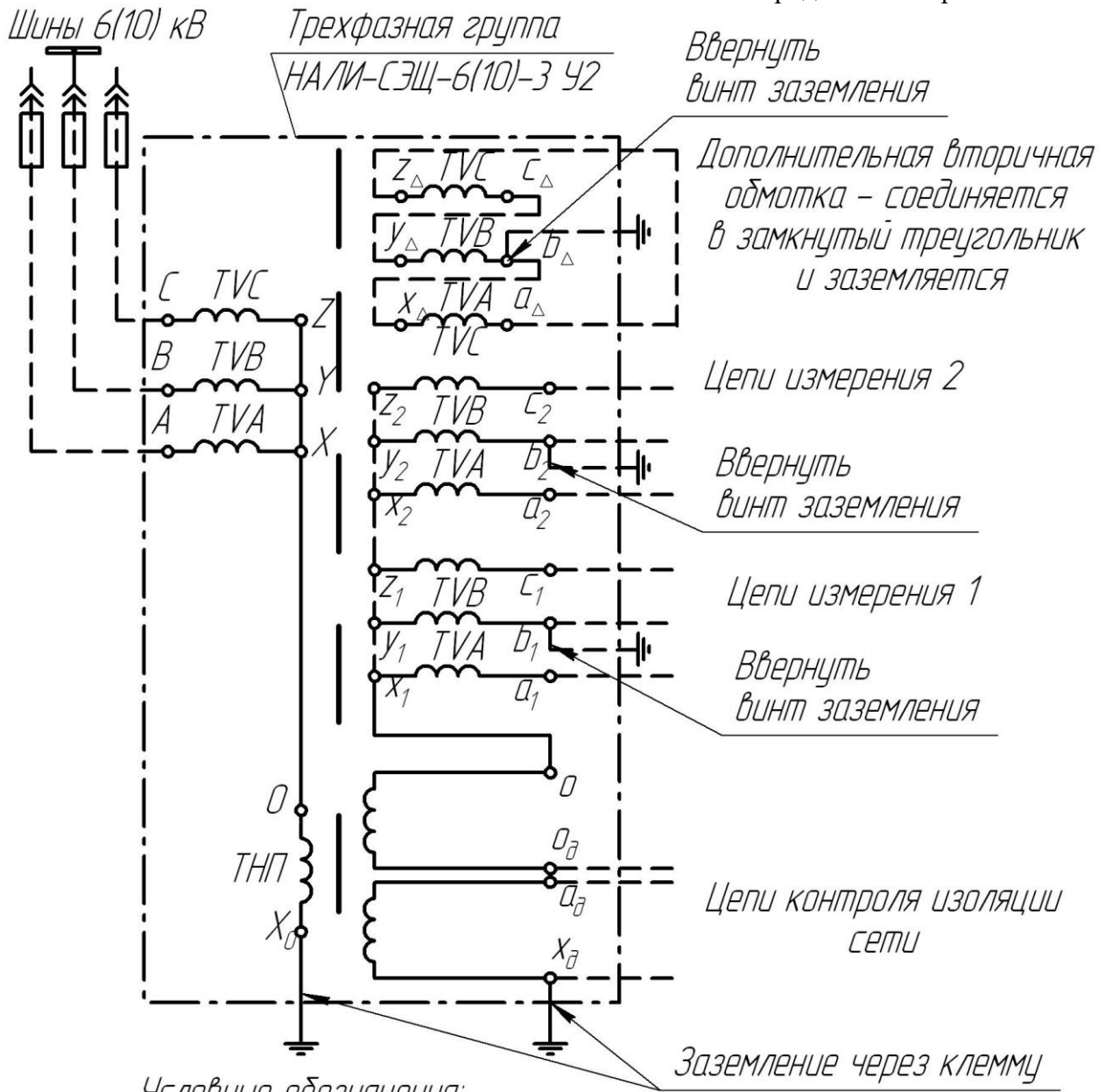
- — — — — соединения, выполненные в составе группы у производителя
- - - - - соединения, выполняемые при монтаже у потребителя.

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

Инов. № подл. 2605	Подпись и дата <i>Бурмачев</i> 13.09.2021	Взам. Инов. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата
-----------------------	---	---------------	---------------	----------------

2	зам	0441-1631	<i>Бурмачев</i>	13.09.21
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОРТ.135.006 ТИ



Условные обозначения:

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

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

Ив. № подл. 2605	Подпись и дата Бурмачев 13.09.2021	Взам. Ив. №	Ив. № дубл.	Подпись и дата
---------------------	---------------------------------------	-------------	-------------	----------------

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2	зам	0441-1631	Бурмачев	13.09.21

ОРТ.135.006 ТИ

Приложение В

Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящей технической информации

Обозначение документа	Наименование документа
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды
ГОСТ 1516.3-96	Электрооборудование переменного тока на напряжения от 1 до 750 кВ. Требования к электрической прочности изоляции
ГОСТ 1983-2015	Трансформаторы напряжения. Общие технические условия
ГОСТ 12.2.007.0-75	Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.2.007.3-75	Система стандартов безопасности труда. Электротехнические устройства на напряжение свыше 1000В. Требования безопасности
ГОСТ 23216-78	Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования. Методы испытаний
ГОСТ 10434-82	Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов
ГОСТ 8.216-2011	ГСОЕИ. Трансформаторы напряжения. Методы поверки
ГОСТ 12.3.019-80	Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности
Приказ Минтруда России № 903н от 15.12.2020	Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок
Приказ Минэнерго России № 757 от 13.09.2018	Правила переключений в электроустановках
СТО 34.01-23.1-001-2017	Объем и нормы испытаний электрооборудования

Инов. № подл. 2605	Подпись и дата <i>Бурмачев</i> 13.09.2021	Взам. Инов. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата
-----------------------	---	---------------	---------------	----------------

2	зам	0441-1631	<i>Бурмачев</i>	13.09.21
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОРТ.135.006 ТИ

Лист

53

