

г. Санкт-Петербург



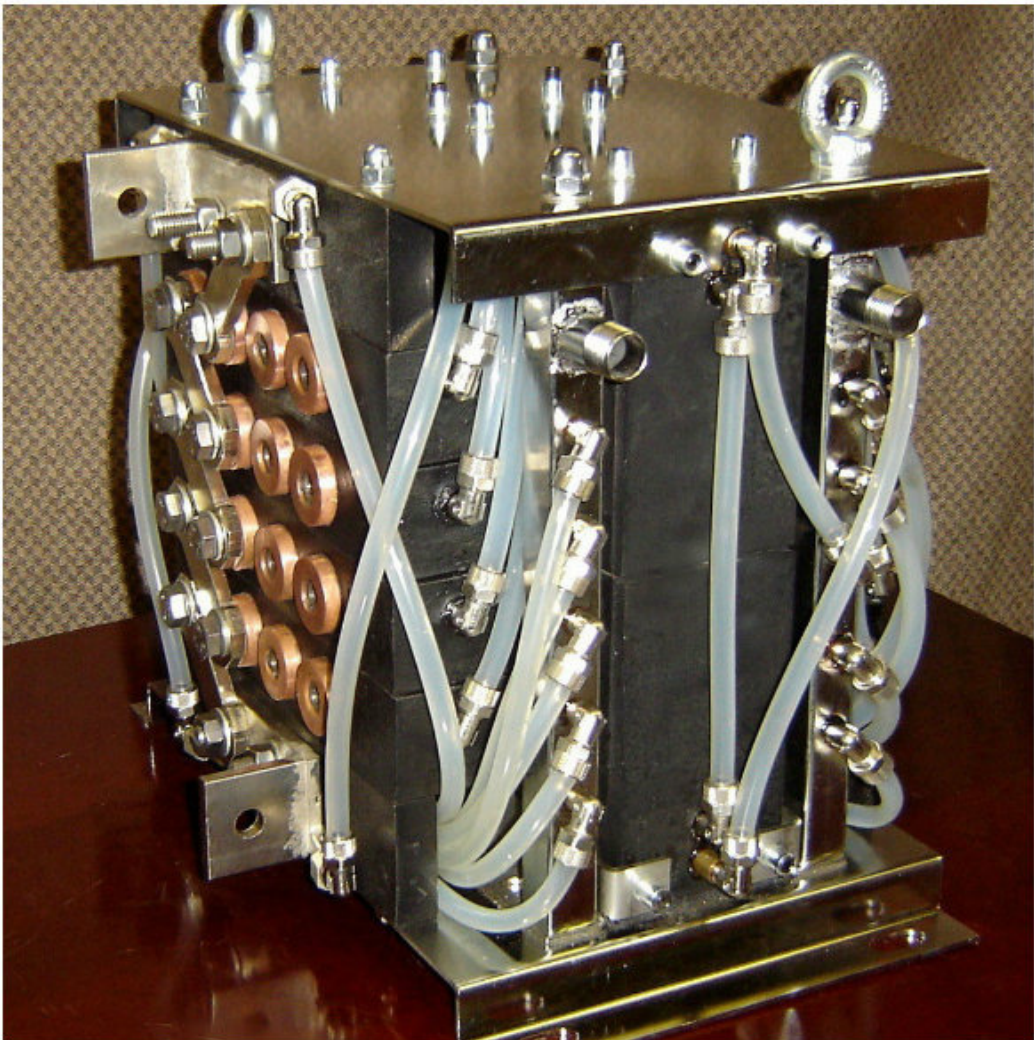
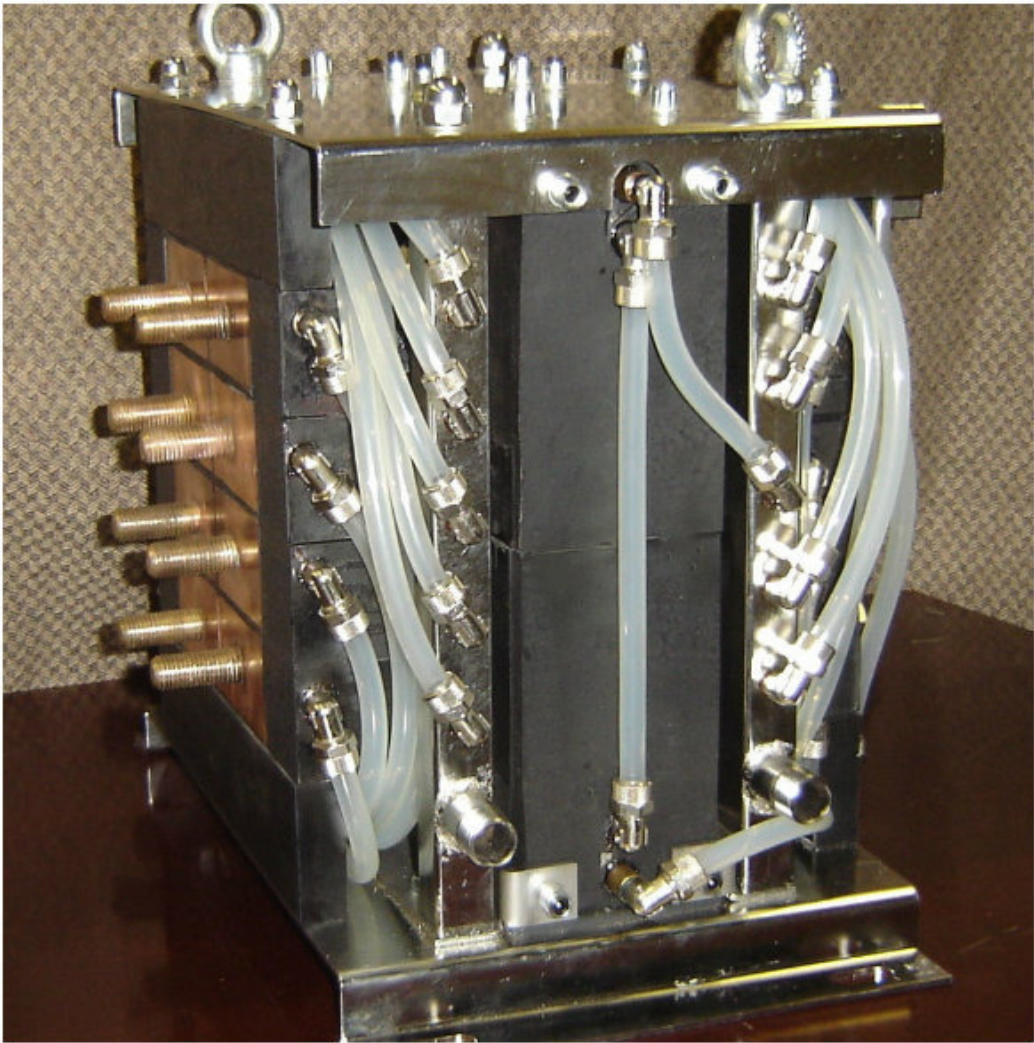
ВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ  
ТРАНСФОРМАТОРЫ

# **ТРАНСФОРМАТОР ЗАКАЛОЧНЫЙ ТЗ1 – 1600С4**

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ**

**ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**ПАСПОРТ**



**ТРАНСФОРМАТОР ЗАКАЛОЧНЫЙ**

**ТЗ1 - 1600С4**

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ**

**ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**Санкт-Петербург**

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

### 1. НАЗНАЧЕНИЕ

**1.1** Трансформатор ТЗ1–1600С4 предназначен для согласования напряжения индуктора с напряжением источника питания в установках индукционного нагрева на частотах тока 2400; 4000; 10000 Гц.

**1.2.** Трансформатор предназначен для эксплуатации в климатических условиях “УХЛ”, категории 4 ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543-70. Окружающая среда не должна содержать паров кислот, щелочей и токопроводящей пыли.

**1.3.** Обозначение трансформатора расшифровывается следующим образом:

- Т - трансформатор
- З - закалочный
- 1 - модификация
- 1600 - номинальная мощность трансформатора при частоте тока 2400 Гц и первичном напряжении 800 В.
- С - секционированная обмотка
- 4 - количество секций обмотки

### 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

Мощность номинальная не менее, кВА	1600	1440	1120
Частота номинальная, кГц	2,4	4	10
Ток первичной обмотки не менее, А	2000	1800	1400
Напряжение первичное номинальное при последовательном соединении витков, В	800		
Напряжение первичное номинальное при последовательно-параллельном соединении витков, В	400		
Напряжение вторичное при холостом ходе, в пределах, В	40÷266		
Падение напряжения при коротком замыкании, не более %	11		
Коэффициент полезного действия при $\cos f_n = 0,3$ , не менее %	86		
Давление охлаждающей воды, МПа	0,15 ± 0,01		
Расход охлаждающей воды, м <sup>3</sup> /час	1,5		
Масса, кг	85		
Габаритные размеры, длина x ширина x высота, мм	350x440x380		

#### **ВНИМАНИЕ!**

1. Без подачи воды в систему трансформатор не включать.
2. Следить за затяжкой контактов в процессе работы на первичной и вторичной стороне.

### 3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ТРАНСФОРМАТОРА.

**3.1.** Основными частями трансформатора являются секции обмотки (4шт.), магнитопровод, основание.

**3.2.** Секция обмотки состоит из витков первичной обмотки, размещенных между витками вторичной обмотки. Витки первичной обмотки (5 витков) выполнены в виде двух соосно расположенных спиралей, соединенных последовательно. Витки вторичной обмотки (3 витка) выполнены в виде полых медных дисков прямоугольной формы с прямоугольными отверстиями для прохождения магнитопровода. В полости диска проходит охлаждающая вода.

Спирали первичной обмотки изготовлены из медной трубки прямоугольного сечения и охлаждаются водой. Обе спирали первичной обмотки расположены между витками вторичной обмотки.

Витки вторичной обмотки секции соединены параллельно медными колодками, являющимися одновременно водораспределительными и контактными. Выводные шпильки (M16) вторичной обмотки соединены с колодками неразъемно. Секция обмотки включающая витки первичной (5витков) и вторичной (1 виток) обмоток, залита полиуретановой композицией, являющейся, одновременно, формообразующим, герметизирующим и электроизолирующим материалом.

**3.3.** Сборка секций в обмотку производится путём установки одной секции на другую без использования дополнительных деталей и материалов. Секции обмоток стянуты немагнитными шпильками проходящими через отверстия в секциях.

**3.4.** На стороне выводов первичной обмотки установлены шины для присоединения трансформатора к питающей сети. Подключение витков первичной обмотки к шинам осуществляется с помощью перемычек.

Положение перемычек, в зависимости от необходимого коэффициента трансформации, определяется по таблице переключений, приведенной в инструкции по эксплуатации.

**3.5.** Магнитопровод трансформатора броневое типа, набирается из секций. Охлаждение сердечников производится протекающей через медный холодильник секции магнитопровода водой.

**3.6.** Основание трансформатора является несущей конструкцией для всех узлов, а также выполняет роль водораспределительного и водосборного узла.

Подача воды производится в две коллекторные стойки с патрубками расположенными в их нижней части.

Слив воды производится из двух коллекторных стоек с патрубками, расположенными в их верхней части. Разводка воды по секциям обмоток и магнитопровода производится полиуретановыми трубками.

**3.7.** Сборку трансформатора производить в следующей последовательности:

- на опорную планку основания уложить прокладку для секций магнитопровода;
- установить и центрировать нижние секции магнитопровода;
- на опорные диэлектрические планки установить секции обмоток:
- установить верхние секции магнитопровода с нанесенным на их торцевые поверхности состав включающий карбонильное железо;
- установить крышку с прокладкой;
- установить стяжные шпильки;
- обеспечить предварительную подтяжку крышки к стойкам основания и гаек на шпильках;
- закрепить на выводах вторичной обмотки установочную плиту и произвести её подтяжку с целью создания плоскостности контактных колодок вторичной обмотки;
- произвести окончательную подтяжку крышки и шпилек;
- зафиксировать верхние секции магнитопровода винтами, расположенными на крышке трансформатора;
- снять установочную плиту;
- произвести ошлангование трансформатора согласно схемы охлаждения- рис.2.

**3.8.** Разборку трансформатора производить в последовательности обратной операциям, указанным в п.3.7.

## ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.

### 1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ.

1.1. Сопротивление изоляции при отсутствии воды в системе должно быть не ниже 20 МОм между:

- первичной и вторичной обмотками,
- первичной, вторичной обмотками и основанием,
- первичной, вторичной обмотками и магнитопроводом.

1.2. Указанное в п.1.1. сопротивление снижается до десятков кОм при заполнении системы охлаждения водой. Вода в трубках охлаждения трансформатора образует электрическую цепь снижающую показания мегомметра.

1.3. В процессе нормальной эксплуатации трансформатора необходимо следить за поверхностью контактов первичной, вторичной обмоток и перемычек. Не реже одного раза в квартал производить зачистку контактов. **Запрещается применение болтов крепящих перемычки первичной обмотки с длиной резьбовой части более 20 мм.**

1.4. Вода, применяемая для охлаждения трансформатора, должна удовлетворять следующим требованиям:

- жесткость не более 7 мг экв/л;
- фактор РН от 5 до 7,5;
- количество механических примесей не более 40 мг/л;
- вода не должна содержать грибков или других живых организмов, видимых невооруженным глазом;
- давление воды -  $0,15 \pm 0,01$  МПа ( $1,5 \pm 0,1$  кгс/см<sup>2</sup>).

Приращение температуры охлаждающей воды на выходе не должно превышать 25°C при начальной температуре на входе не более 30°C.

### 2. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.

2.1. Трансформатор устанавливается на заземленную металлическую конструкцию.

2.2. Категорически запрещается прикосновение к токоведущим частям руками или металлическими предметами.

2.3. Переключение трансформатора на другие варианты соединений производить только после отключения его от источника питания.

### 3. ПОРЯДОК МОНТАЖА.

3.1. Крепление трансформатора в установке производится в соответствии с габаритным чертежом (рис.1).

3.2. Монтаж системы охлаждения производить в соответствии со схемой (рис.2).

3.3. Включение трансформатора в электрическую цепь осуществлять в соответствии с таблицей коэффициентов трансформации ( $K_{тр}$ ) и напряжения ( $U$ ) на вторичной обмотке трансформатора (при Х.Х. трансформатора) в зависимости от  $W_1$  и  $W_2$  (рис.3,4,5).

### 4. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.

4.1. Подать воду в систему охлаждения трансформатора.

4.2. Проверить расход воды в ветвях охлаждения (ориентировочно по 1 л/с в каждой ветви).

4.3. Выбрать по рис.3,4 вариант соединений первичной и вторичной обмоток, необходимый для получения заданного коэффициента трансформации.

4.4. Проверить затяжку резьбовых контактных соединений.

#### **ВНИМАНИЕ!**

1. Без подачи воды в систему охлаждения трансформатор не включать.

2. Следить за затяжкой контактов в процессе работы на первичной и вторичной сторонах.

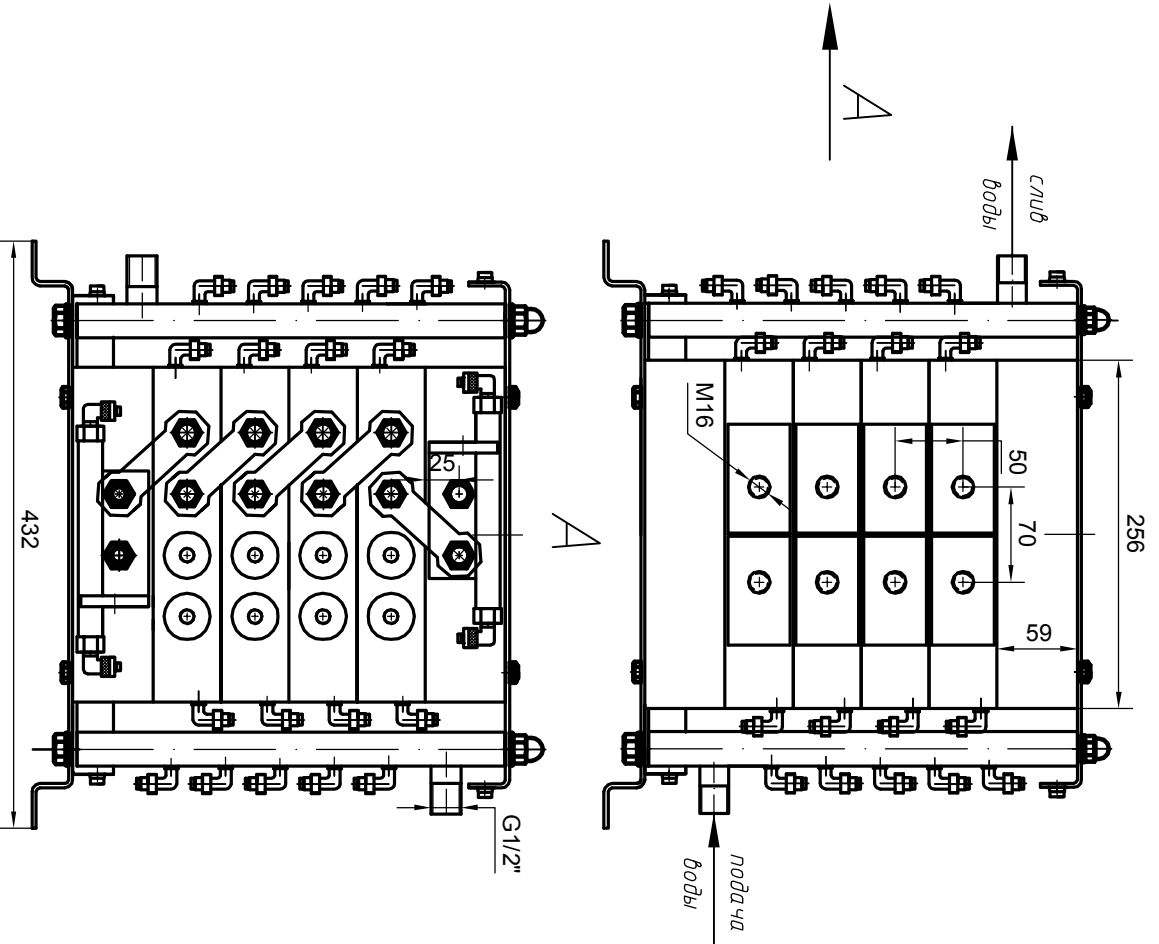
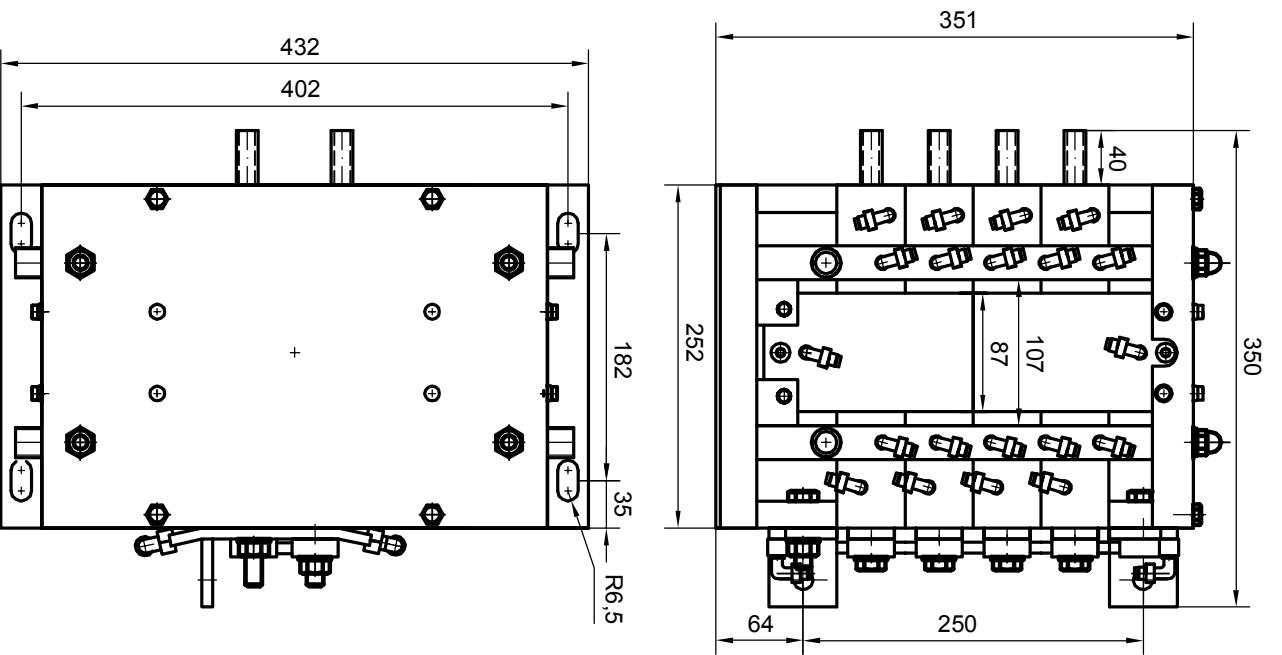
## 5. ПОРЯДОК РАБОТЫ.

**5.1.** Переключение трансформатора на другие варианты соединений производить только после отключения его от источника питания.

**5.2.** Наблюдать за температурой воды на выходе из ветвей системы охлаждения. Приращение температуры охлаждающей воды на выходе не должно превышать 25°C при начальной температуре на входе не более 30°C.

## 6. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.

Наименование неисправностей, внешнее проявление	Вероятная причина	Метод устранения	Примечания
1. Электрический пробой между витками обмотки. Возникает дуговой разряд, места повреждений обугливаются.	Механическое повреждение изоляции.	При невозможности ремонта заменить секцию.	
2. Течь в обмотках или системе охлаждения магнитопровода.	Механические повреждения.	При обнаружении течи заменить секцию.	
3. Температура воды на сливе ветвей охлаждения более 55°C.	Недостаточное количество воды в ветвях охлаждения; температура воды на входе выше 30°C.	Увеличить расход воды. Снизить температуру воды на входе.	
4. Перегрев контактных соединений	Нарушен контакт токоведущих соединений	Зачистить контакты, проверив каждый контакт в отдельности и затянуть гайки.	



Габаритные и установочные размеры  
 трансформатора ТЗ1-1600С4  
 масса трансформатора - 85 кг.

Рис. 1



## Схема охлаждения ТЗ1-1600С4

Схема охлаждения первичных витков, шин, двух секций магнитопровода

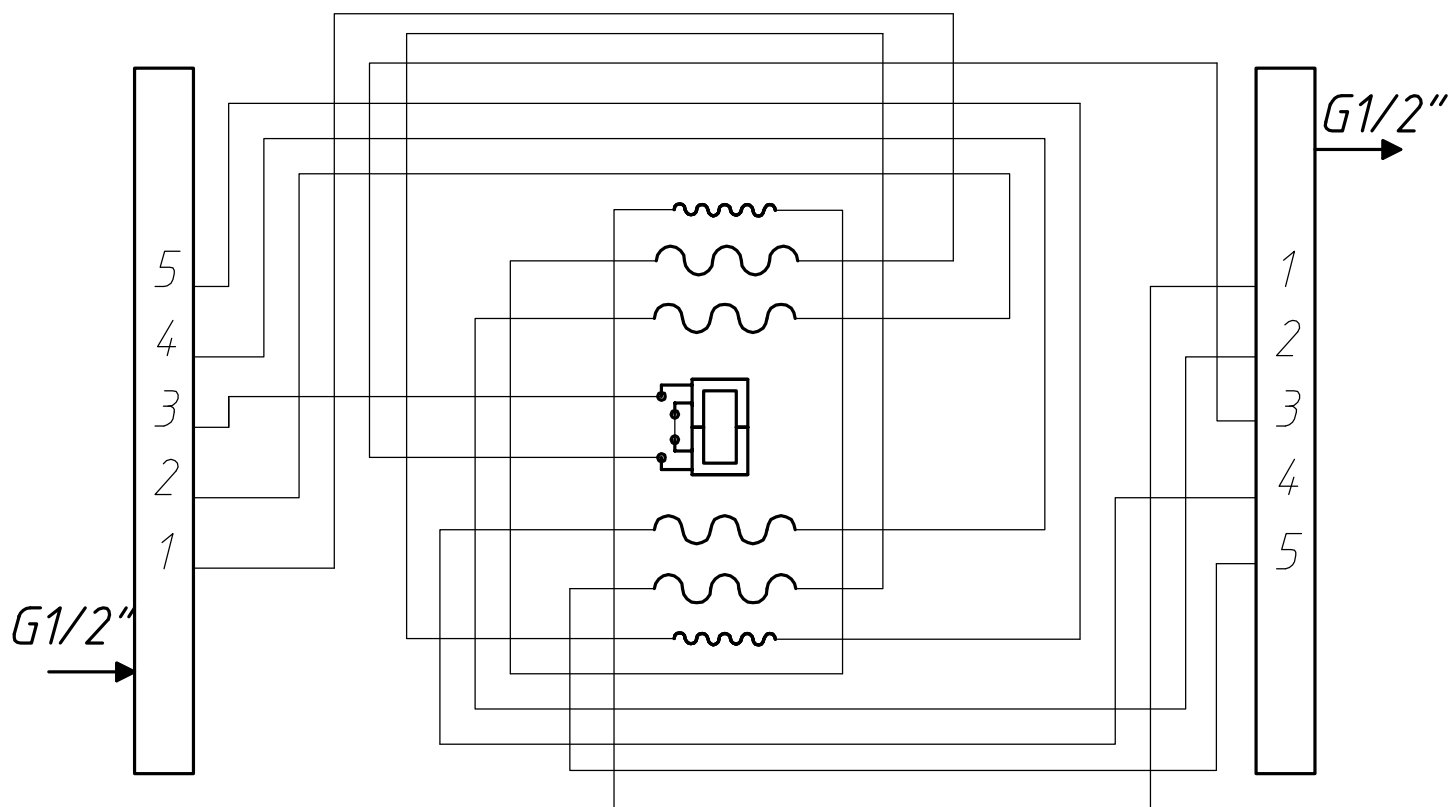


Схема охлаждения вторичных витков, двух секций магнитопровода

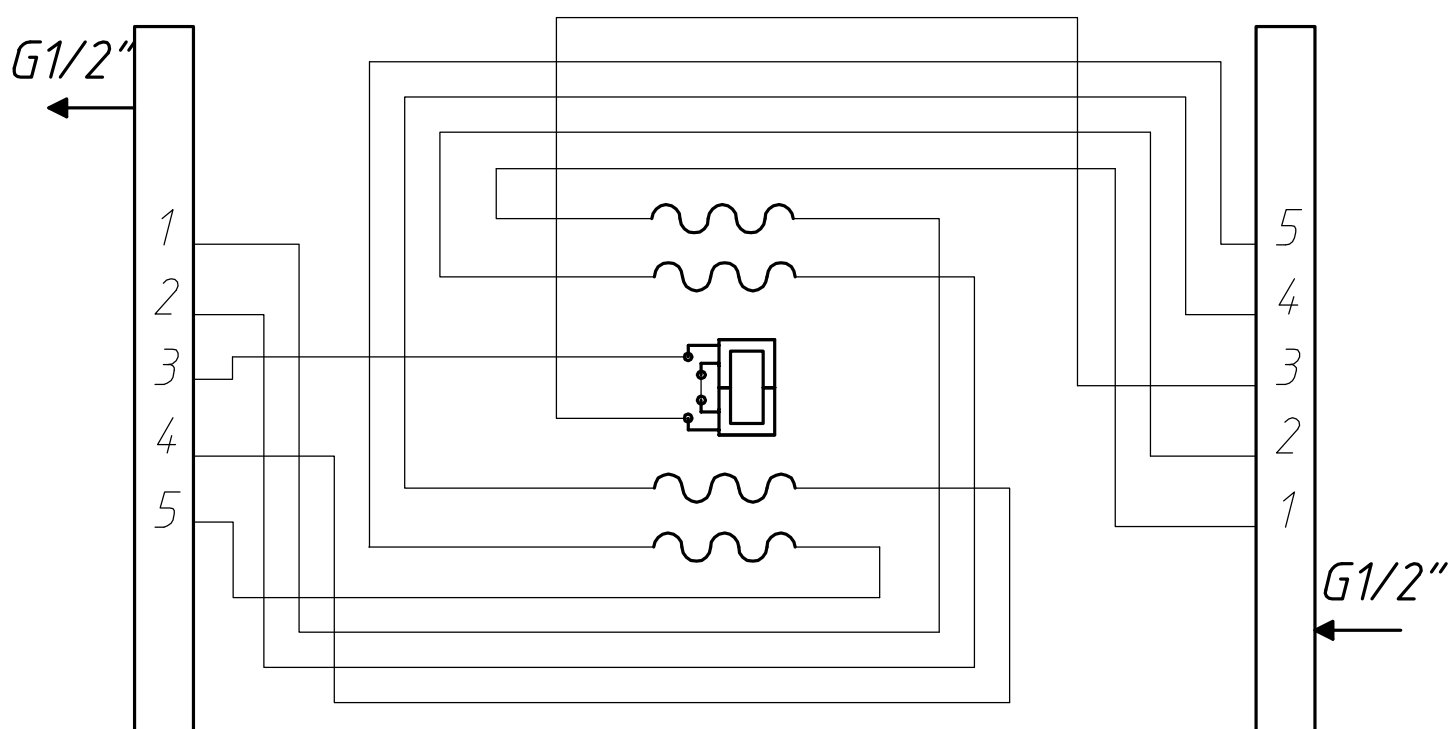


Рис.2

Таблица переключений трансформатора Т31-1600С4  
напряжение первичной обмотки 800В

Соединение первичной обмотки  $U_1=800В$	$W_1$	Соединение вторичной обмотки			Соединение первичной обмотки  $U_1=800В$	$W_1$	Соединение вторичной обмотки		
		$W_2=1$	$W_2=2$	$W_2=4$			$W_2=1$	$W_2=2$	$W_2=4$
		$U_2=B$					$U_2=B$		
	20	40	80	160		15	53	106	213
	19	42	84	168		14	57	114	228
	18	44	88	177		13	61	123	246
	17	47	94	188		12	66	133	266
	16	50	100	200					

Рис.3

Таблица переключений трансформатора ТЗ1-1600С4  
напряжение первичной обмотки 400В

Соединение первичной обмотки  $U_1=400В$	$W_1$	Соединение вторичной обмотки			Соединение первичной обмотки  $U_1=400В$	$W_1$	Соединение вторичной обмотки		
		$W_2=1$	$W_2=2$	$W_2=4$			$W_2=1$	$W_2=2$	$W_2=4$
		$U_2=B$					$U_2=B$		
	10	40	80	160		7	57	114	228
	9	44	88	176		6	66	132	264
	8	50	100	200	<i>Перемычки для параллельного соединения секций в состав комплекта не входят..</i>				

Рис.4

Схема первичной обмотки секции трансформатора

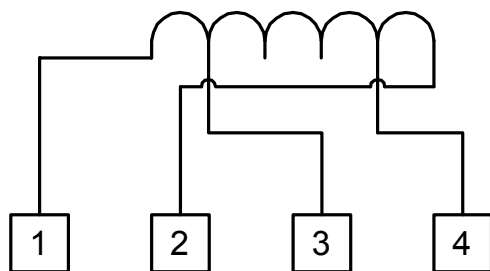


Рис.5