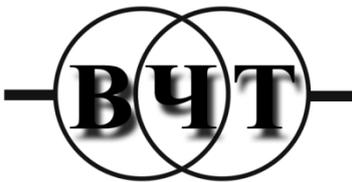


г. Санкт-Петербург



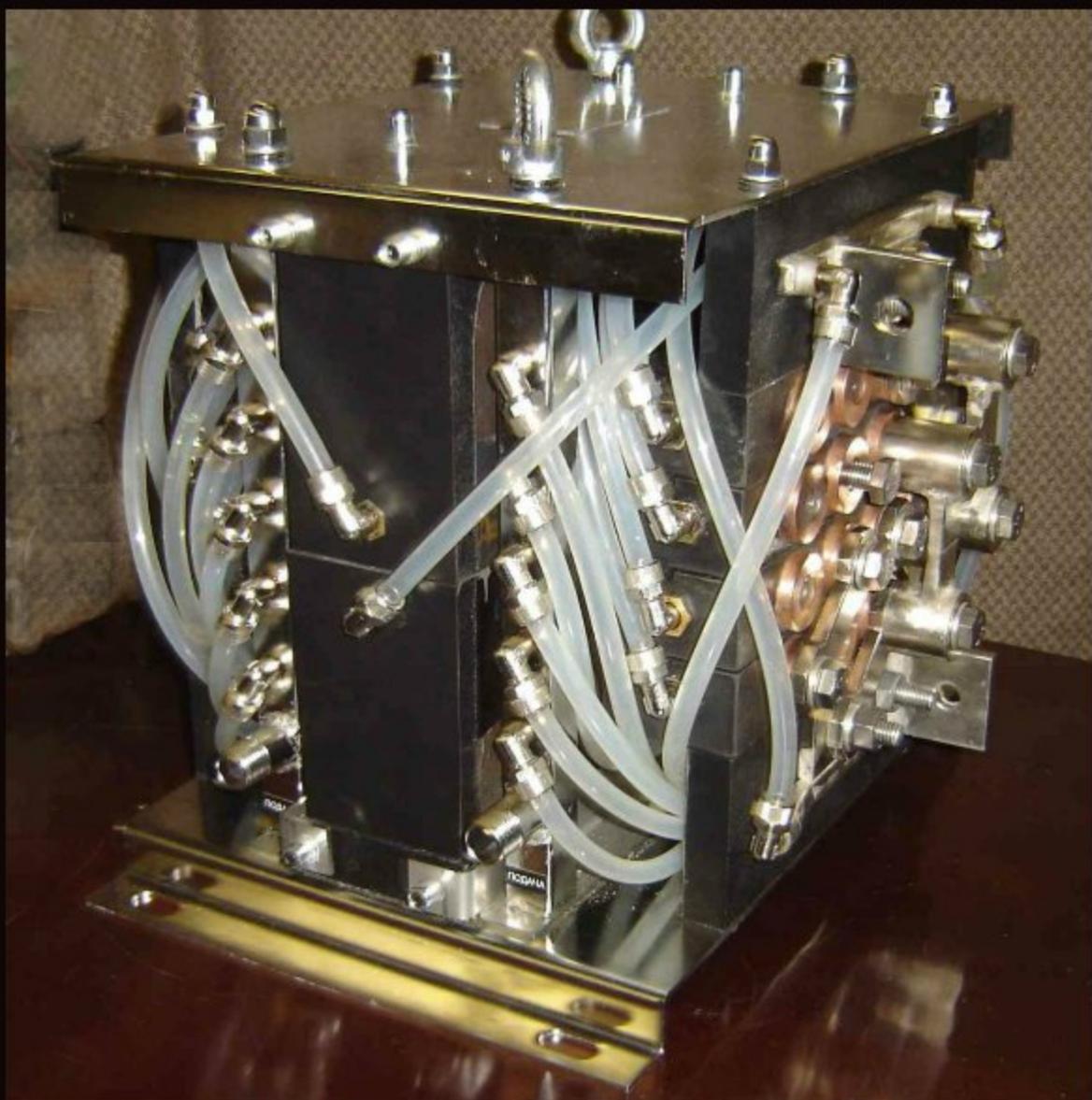
ВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ
ТРАНСФОРМАТОРЫ

ТРАНСФОРМАТОР ТРС1-800С4

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ПАСПОРТ



ТРАНСФОРМАТОР

ТРС1-800С4

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Санкт-Петербург

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Трансформатор разделительно-согласующий ТРС1-800С4 предназначен для комплектации индукционных установок работающих на частотах тока 2400; 4000; 10000 Гц и служит для:

- гальванической развязки источника питания и нагрузки;
- согласования напряжения источника питания с напряжением нагрузки.

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
- Р - разделительный
- С - согласующий
- 1 - модификация
- 800 - номинальная мощность в кВА трансформатора при частоте тока 2400 Гц и первичном напряжении 800 В.
- С - секционированная обмотка
- 4 - количество секций обмотки

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Мощность номинальная, кВА	800	720	640
Частота номинальная, кГц	2,4	4	10
Ток первичной обмотки до, А	1000	900	800
Напряжение первичное номинальное при последовательном соединении витков, В	800		
Напряжение вторичное при холостом ходе и первичном напряжении 800В, в пределах, В	800÷240		
Коэффициент полезного действия при $\cos\phi_n = 1$, не менее %	97		
Давление охлаждающей воды, МПа	0,15 ± 0,01		
Расход охлаждающей воды, м ³ /час	1		
Масса, кг	83		
Габаритные размеры, длина x ширина x высота, мм	420 x 440 x 380		

ВНИМАНИЕ!

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

3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ТРАНСФОРМАТОРА

3.1. Трансформатор состоит из следующих основных частей:

- секция обмоток 4 шт.,
- секция магнитопровода 4 шт.,
- основание 1 шт.

3.2. Секция обмоток состоит из двух одинаковых катушек первичной и вторичной обмоток. Выводы катушек развёрнуты друг относительно друга вокруг оси на 180°.

Катушка изготовлена из медной трубы прямоугольного сечения в виде двух дисковых спиралей соединённых последовательно и содержит 5 витков. Дисковые спирали одной катушки чередуются с дисковыми спиралями другой.

3.3. Каждая катушка оснащена четырьмя контактными медными цилиндрическими узлами (отпайками) с запрессованными гайками (M12) из нерж. стали. Отпайки выведены с концов катушек (2шт), а также с первого и четвёртого витков. Использование этих отпайек позволяет включать 5, 4 или 3 витка катушки.

3.4. Катушки обмоток электрически изолированы, залиты полиуретаном и образуют герметичную, механически прочную и конструктивно удобную секцию обмоток трансформатора.

3.5. Каждая секция содержит катушку условно первичной обмотки и катушку условно вторичной. Обе катушки секции обмоток одинаковы. Соответственно и стороны трансформатора, на которые выходят выводы обмоток, идентичны друг другу. Первичной стороной будем называть ту, на которую подаётся напряжение. Соответственно вторичной стороной будет сторона, с которой снимается напряжение.

3.6. Секции обмоток установлены друг на друга. При этом нижняя секция установлена на две диэлектрические планки.

Аналогичные планки установлены на верхнюю - четвёртую секцию. Рекомендуется обращать внимание на расположение планок при проведении операций сборки-разборки трансформатора. Крепление пакета секций трансформатора производится путём стягивания опорной планки основания и крышки с помощью коллекторных стоек (гайки M10) и четырёх шпилек (гайки M8).

3.7. Для подключения трансформатора к источнику питания и к нагрузке на верхних и нижних планках установлены водоохлаждаемые шины (4шт).

3.8. Подключение требуемого количества витков в обмотках осуществляется с помощью перемычек. Положение перемычек указано на схемах соединения выводов витков (рис. 3 и 4), приведенных в инструкции по эксплуатации.

3.9. Магнитопровод трансформатора броневого типа состоит из двух секций. Секция магнитопровода состоит из четырех витых U-образных сердечников, закрепленных на

общем холодильнике. Охлаждение сердечников производится протекающей по холодильнику водой.

3.10. Секции магнитопровода залиты полиуретаном.

3.11. Основание трансформатора выполнено в виде рамной конструкции, включающей опорную планку, крышку и соединяющие их коллекторные стойки (4шт).

3.12. Опорная планка является базой для установки магнитопровода, диэлектрических пластин, секций обмоток и коллекторных стоек.

3.13. Замыкающим элементом конструкции является крышка, оснащённая гайками-заклёпками для стопорных винтов фиксирующих верхнюю секцию магнитопровода. Крышка трансформатора закреплена на коллекторных стойках колпачковыми и рым гайками. Крышка также притянута к основанию четырьмя шпильками стягивающими секции обмоток. Крышка электрически изолирована от основания установленными в местах крепления диэлектрическим втулками.

3.14. Основание трансформатора также выполняет функцию водораспределительного и водосборного узла. Для этого стойки (коллекторные стойки) конструкции выполнены из труб (нержавеющая сталь), оснащённых патрубками (1/2") и фитингами.

3.15. Коллекторные стойки с нижним расположением патрубков являются напорными. Стойки с верхним расположением патрубков являются сливными. Такая схема размещения патрубков облегчает выход воздуха из системы охлаждения.

3.16. Система охлаждения трансформатора реализована с использованием фитингов: SAMOZZI 1500-8/6 1/8 и трубок из полиуретана 8/6.

3.17. Герметичность установки фитингов обеспечивает анаэробный герметик "Фиксатор-3".

3.18. Вода подаётся на две коллекторные стойки, с нижним расположением патрубков.

3.19. Слив воды осуществляется с коллекторных стоек с верхним расположением патрубков.

3.20. Реальное качество охлаждающей воды не всегда соответствует требованиям санитарно-технических норм. В целях снижения закорачивающего влияния воды в трубках охлаждения, их длина выбрана из условия падения напряжения в 1В на длине в 1мм при номинальном напряжении 800В.

3.21. Сборка трансформатора. На площадку для магнитопровода, ограниченную рёбрами, уложить диэлектрическую планку толщиной 6мм.

3.22. Установить нижнюю секцию магнитопровода.

3.23. Установить опорные диэлектрические планки высотой 75 мм и 84,5 мм с шинами.

3.24. Установить на планки нижнюю секцию обмотки, соблюдая следующее условие:

на виде секции со стороны отпаек осевая левой отпайки расположена в 53мм от левого края секции, а крайняя правая соответственно в 68 мм от правого края секции.

3.25. Установить вторую секцию обмоток, контролируя и корректируя взаимное расположение окон секций обмоток и стержня секции магнитопровода. Зафиксировать положение секции магнитопровода стопорными винтами.

3.26. Установить все четыре секции обмоток, руководствуясь соблюдением соосности отверстий под шпильки.

3.27. Установить верхнюю секцию магнитопровода.

3.28. Установить диэлектрические планки с шинами.

3.29. Установить диэлектрическую планку на верхнюю секцию магнитопровода.

3.30. Установить крышку и диэлектрические втулки на шпильки коллекторных стоек.

3.31. Установить четыре шпильки М8 и диэлектрические втулки.

3.32. Затянуть 8 гаек - 4 штуки М10 и 4 штуки М8.

3.33. Зафиксировать верхнюю секцию магнитопровода стопорными винтами, расположенными на крышке трансформатора.

3.34. Произвести соединение охлаждаемых узлов согласно схеме охлаждения.

3.35. Разборку трансформатора производить в последовательности обратной операциям сборки.

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. При заполнении трансформатора водой включать питание убедившись (визуально) в отсутствие воздушных пробок.

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.

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/см²).

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 со схемами соединения витков на первичной и вторичной сторонах трансформатора (рис.3, 4, 5).

4. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

4.1. Подать воду в систему охлаждения трансформатора.

4.2. Проверить расход воды в ветвях охлаждения (по 0,15л/с в каждой ветви).

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

4.4. Проверить затяжку 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 стороне.

3. **КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ** использование болтов с длиной резьбы более 20мм для крепления перемычек.

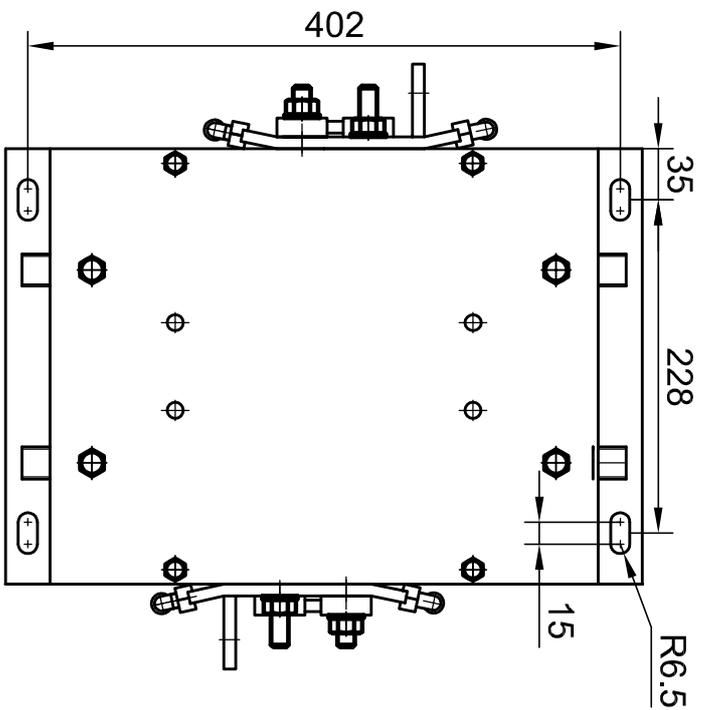
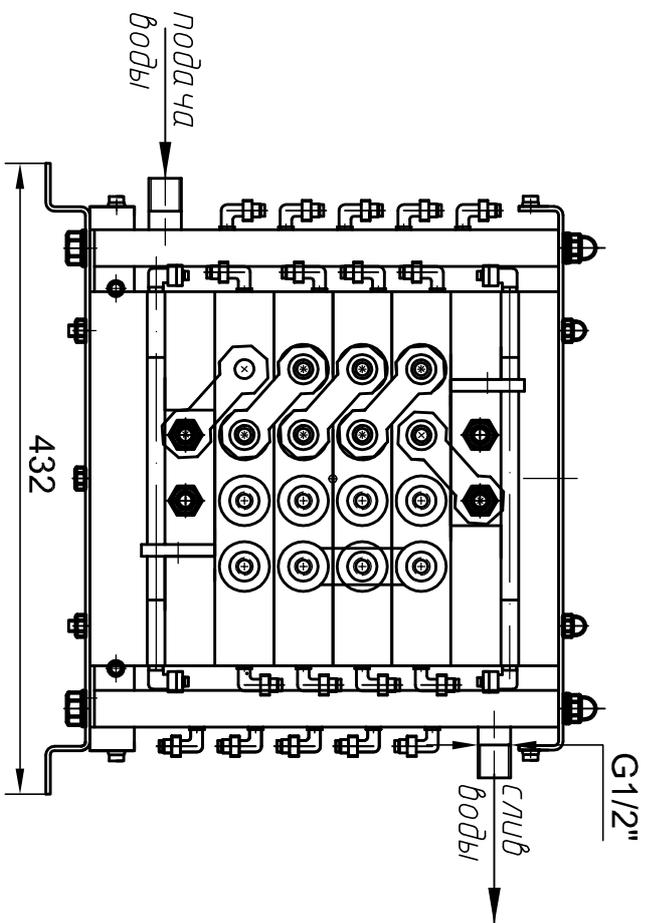
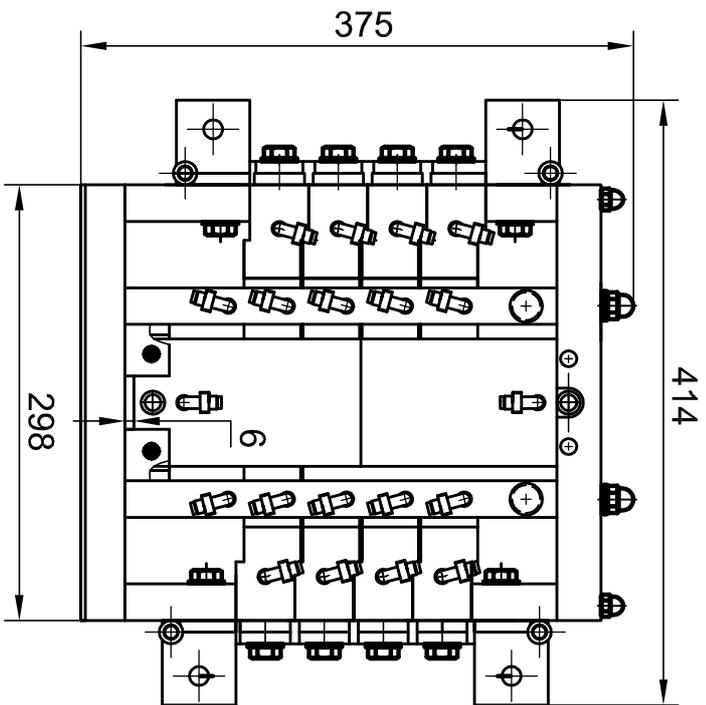
5. ПОРЯДОК РАБОТЫ

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
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, затянуть гайки.



Габаритные и установочные размеры
 трансформатора ТРС1-800С4
 масса трансформатора - 83кг

Рис. 1

Схема охлаждения трансформатора ТРС1-800С4

Схема охлаждения секций первичной обмотки, шин, секций магнитопровода.

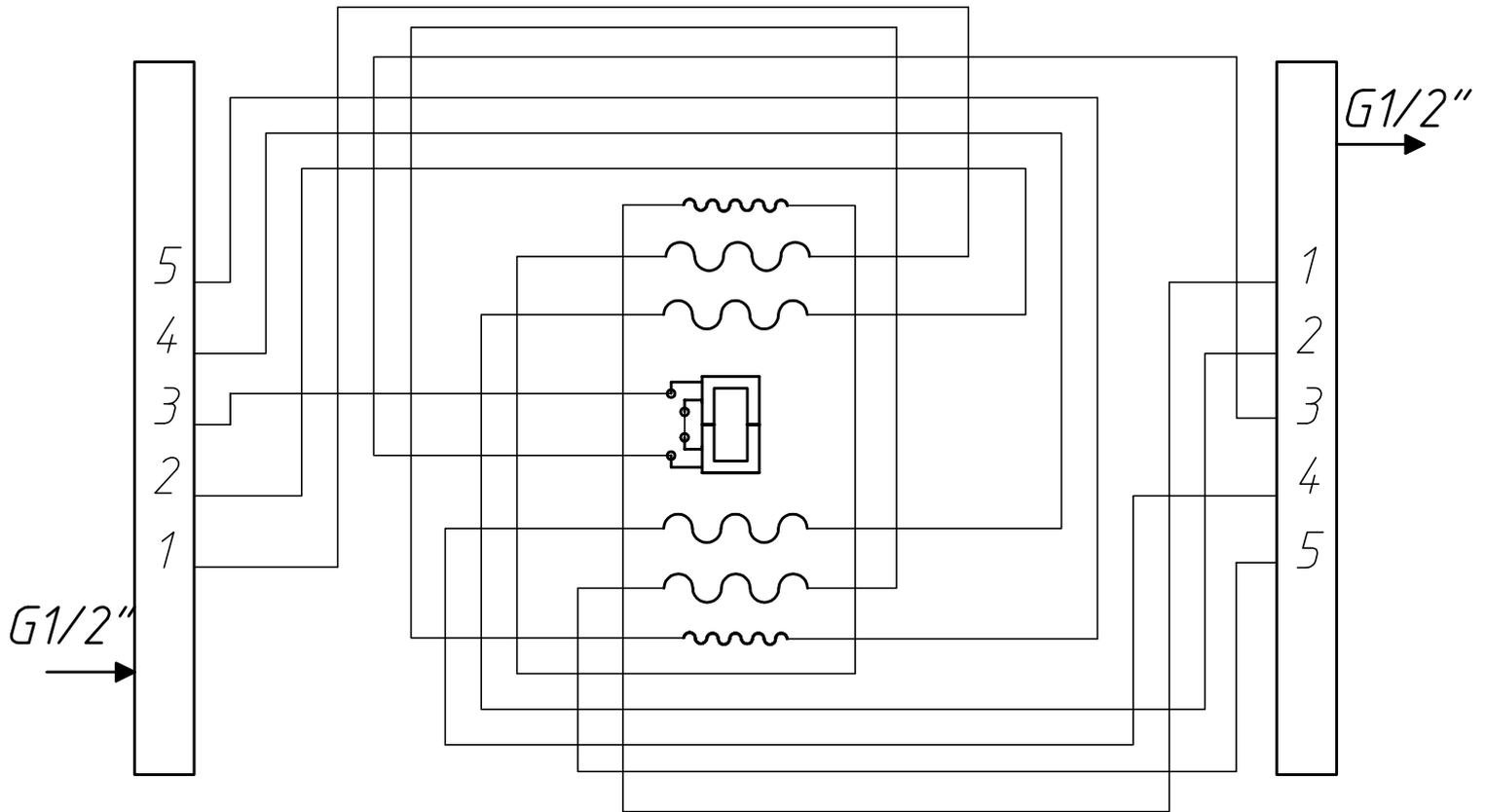


Схема охлаждения секций вторичной обмотки, шин, секций магнитопровода.

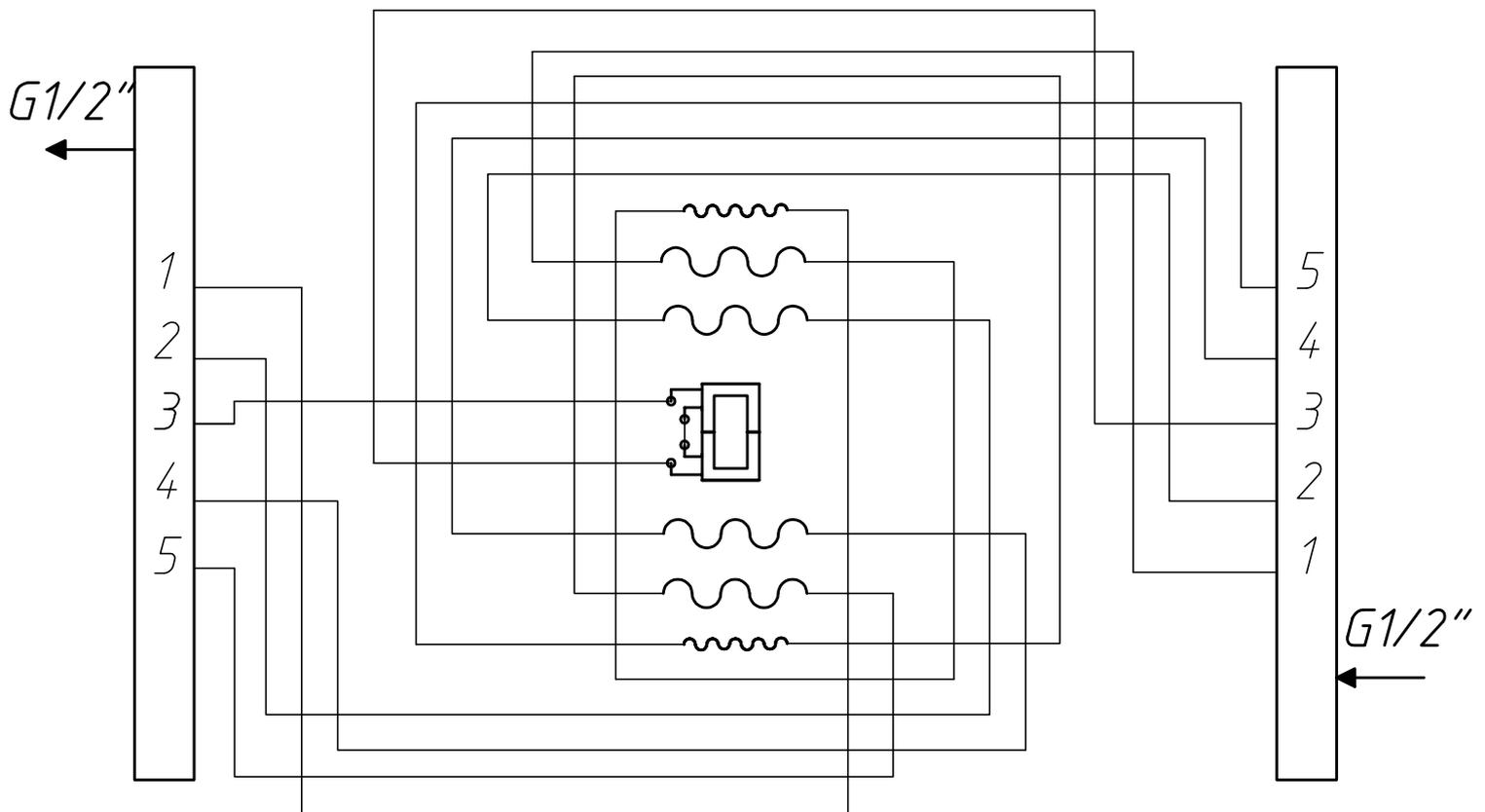


Рис.2

*Схема соединения выводов витков
на первичной стороне трансформатора*

<i>соединение</i>	<i>W1</i>	<i>соединение</i>	<i>W1</i>
	20		15
	19		14
	18		13
	17		12
	16		

*Схема соединения выводов витков
на вторичной стороне трансформатора*

<i>соединение</i>	<i>W2</i>	<i>соединение</i>	<i>W2</i>	<i>соединение</i>	<i>W2</i>
	20		15		10
	19		14		8
	18		13		6
	17		12		
	16				

Рис. 4

Схема соединения витков в катушке

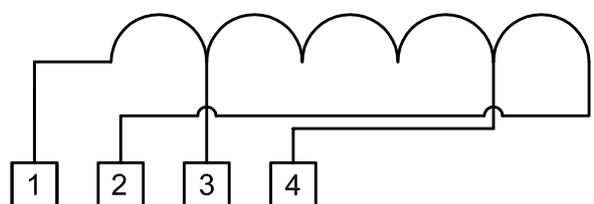


Рис. 5