

**ВОЛЬТОДОБАВОЧНЫЙ ТРАНСФОРМАТОР ТВМГ**

**ТУ 3411-001-80753268 -08**

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ  
И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**г. Белгород**

**2009 год.**

## Содержание

### Техническое описание

1. Вводная часть.....	3
2. Назначение.....	3
3. Технические данные.....	3
4. Устройство.....	3

### Инструкция по эксплуатации

5. Указание мер безопасности.....	4
6. Порядок установки и подготовки к работе.....	5
7. Порядок монтажа и установки вольтодобавочного трансформатора..	5
8. Техническое обслуживание вольтодобавочного трансформатора.....	10
9. Правила транспортирования и хранения.....	11
10. Утилизация.....	11
11. Приложение А. Габаритные, установочные и присоединительные размеры вольтодобавочного трансформатора .....	12
12. Приложение Б. Схема соединений активной части вольтодобавочного трансформатора.....	13
13. Приложение В. Ввод вольтодобавочного трансформатора .....	14
14. Лист регистрации изменений.....	15

## Техническое описание

### 1 Вводная часть

1.5 Техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначена для изучения и правильной эксплуатации масляных вольтодобавочных трансформаторов ТВМГ, именуемых в дальнейшем вольтодобавочный трансформатор.

1.6 При эксплуатации вольтодобавочного трансформатора также необходимо руководствоваться требованиями «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ Р М -016-2001 РД 153-34.0-03.150-00, Разделы 1-3, раздел 4, гл. 4.6, 4.7., 4.15, раздел 5, разделы 10-13, Приложения №№ 1-10.

1.7 Расшифровка условного обозначения типа вольтодобавочного трансформатора:

<u>Т</u>	<u>В</u>	<u>М</u>	<u>Г</u>	<u>—</u>	<u>Х/Х</u>	<u>-</u>	<u>Х</u>	<u>У1</u>	<u>ТУ 3411-001-80753268-08</u>	
										Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150
										Стабилизированное напряжение трансформатора, В
										Максимальный ток трансформатора, А
										Номинальная мощность, кВА
										Герметичное исполнение
										Масляное, с естественной циркуляцией
										Вольтодобавочный
										Трансформатор трехфазный

### 2 Назначение

2.5 Масляные вольтодобавочные трансформаторы ТВМГ, произведенные на основе технологии МСИ, в герметичном исполнении, предназначены для обеспечения качества электрической энергии в соответствии с требованиями ГОСТ 13109.

2.6 Вольтодобавочные трансформаторы ТВМГ обеспечивают повышение и стабилизацию напряжения, компенсацию асимметрии нагрузки в трехфазной сети потребителей переменного тока, напряжением 0,4 кВ, частотой 50 Гц.

2.7 Вольтодобавочный трансформатор устанавливается в разрыв линии электропередач и являются оборудованием наружной установки с длительным режимом работы в умеренных климатических условиях по ГОСТ 15150. Условия работы устройства:

2.7.1 Высота установки над уровнем моря не более 1000 м

2.7.2 Вольтодобавочный трансформатор предназначен для работы во взрывобезопасной окружающей среде, не содержащей токопроводящей пыли.

2.7.3 Вольтодобавочный трансформатор не предназначен для работы в химически активной среде, а также в условиях тряски, вибрации, ударов.

2.7.4 Температура окружающего воздуха для вольтодобавочного трансформатора от -45°C до +40°C

### 3 Технические данные

3.5 Основные технические параметры вольтодобавочного трансформатора указаны в паспорте устройства.

3.6 Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры вольтодобавочного трансформатора даны в Приложении А.

3.7 Система охлаждения вольтодобавочных трансформаторов ТВМГ — масляная с естественной циркуляцией масла и воздуха.

### 4 Устройство

4.5 Вольтодобавочный трансформатор состоит из конструктивной и активной части.

4.5.1 Конструктивная часть включает в себя сварной гофрированный бак, крышку бака, крышку отсека электронного блока управления.

4.5.2 Бак имеет в плане прямоугольную форму.

4.5.3 Бак состоит из:

а) Гофрированных боковых поверхностей, изготовленных из стального листа

- б) Верхняя рама и каркас бака, изготовленные из угловой стали.
- в) Днище бака с приваренными к нему опорами, изготовленными из стального профиля – швеллер.
- 4.5.4 Бак снабжен сливной пробкой и двумя клеммами заземления. На баке устанавливается паспортная табличка.
- 4.5.5 Крышка бака, конструктивно выполнена в виде ящика и служит одновременно отсеком установки электронного блока управления. Крышка снабжена заливной горловиной. В боковой поверхности крышки предусмотрено запирающееся на замок окно для осмотров и обслуживания устройств защиты.
- 4.5.6 Вводы первичный и вторичный осуществляются через герметичные резиновые уплотнения в боковых поверхностях крышки бака.
- 4.5.7 Крышка отсека электронного блока управления имеет 4 отверстия для установки грузозахватных петель – рым гаек.
- 4.5.8 Активная часть состоит из автотрансформаторов, катушек индуктивности МСІ, раскрепляющих брусков, стягивающих шпилек и опорной рамы.
- 4.5.9 Рама с установленными на ней автотрансформаторами и катушками индуктивности, крепится с помощью четырех шпилек к крышке бака
- 4.5.10 Автотрансформатор и катушки индуктивности тороидальные, выполнены на витом магнитопроводе.
- 4.5.11 Все соединения выполнены оконцеванием проводников гильзами и наконечниками путем прессования и пайки. Схема соединений активной части дана в приложении Б.
- 4.6 Вводы съемные, расположены на крышке в передней части. Чертеж вводов дан в приложении В.
- 4.7 Все составные элементы конструктивной части выполнены из металла с защитным антикоррозийным покрытием.
- 4.8 Вольтодобавочный трансформатор заполнен трансформаторным маслом, имеющим пробивное напряжение не менее 40кВ.
- 4.9 Сливная пробка бака и крышка бака опломбированы. При нарушении целостности пломб предприятие-изготовитель снимает с себя гарантийные обязательства, установленные техническими условиями.

## Инструкция по эксплуатации

### 5 Указание мер безопасности

5.5 Конструкция, монтаж и эксплуатация вольтодобавочного трансформатора должны соответствовать требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.007.0, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ Р М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00, Разделы 1-3, раздел 4, гл. 4.6, 4.7., 4.15, раздел 5, разделы 10-13, Приложения №№ 1-10; «Правил устройства электроустановок потребителей», «Объема и норм испытаний электрооборудования» РД 34.45-51.300-97, разделы 1, 2, 26.

5.6 В вольтодобавочном трансформаторе должно быть обеспечено электрическое соединение всех доступных прикосновению металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением, с устройством заземления.

- 5.7 При проведении испытаний и измерений руководствоваться требованиями ГОСТ 12.3.019.
- 5.8 При проведении погрузочно-разгрузочных работ руководствоваться требованиями ГОСТ 12.3.009.
- 5.9 Вольтодобавочный трансформатор и его активную часть необходимо поднимать только за специально предназначенные для этой цели детали:
  - а) Вольтодобавочный трансформатор за серьги на крышке бака
  - б) Активную часть только с крышкой и с применением специальной траверсы.
- 5.10 Категорически запрещается:
  - а) Производить какие-либо работы на установленном и включенном в сеть вольтодобавочном трансформаторе кроме специально оговоренных осмотров.
  - б) Включать вольтодобавочный трансформатор в сеть без заземления бака.
  - в) Эксплуатировать вольтодобавочный трансформатор с обнаруженными дефектами, разгерметизацией бака, без масла, неисправными или поврежденными вводами.

5.11 Температура масла в баке вольтодобавочного трансформатора при его транспортировании, хранении и эксплуатации, как правило, не соответствует температуре масла при его заливке в бак вольтодобавочного трансформатора предприятием-изготовителем, и внутреннее давление в баке, как правило, отличается от атмосферного давления. Для обеспечения долговечности и надежности работы вольтодобавочного трансформатора, а также в целях обеспечения безопасности его обслуживания, категорически запрещается нарушать герметичность бака любыми действиями.

5.12 Для предотвращения случайного ослабления уплотнения ввода, шпилька ввода должна быть снабжена дополнительными гайками и прижимными шайбами из латуни (по две гайки и д

согласно чертежу ввода) для присоединения кабеля. В случае отсутствия таковых запрещается производить подключение вольтодобавочного трансформатора к сети.

5.13 Все работы связанные со сваркой и применением открытого огня вблизи вольтодобавочного трансформатора необходимо производить в строгом соответствии с требованиями правил пожарной безопасности.

5.14 Техническое обслуживание со вскрытием и выемкой активной части, производится только на специализированных предприятиях, имеющих договор на проведение таких работ с предприятием-изготовителем.

5.15 Вольтодобавочный трансформатор должен обслуживаться персоналом, обученным в соответствии с ГОСТ 12.0.004 и изучившими инструкцию по эксплуатации вольтодобавочного трансформатора ТВМГ.

## **6 Порядок установки и подготовки к работе**

6.5 Вольтодобавочный трансформатор вводится в эксплуатацию без ревизии активной части.

6.6 По получении вольтодобавочного трансформатора, перед монтажом необходимо удостовериться в полной комплектности поставки согласно паспорту изделия.

6.7 Работы, выполняемые перед включением вольтодобавочного трансформатора:

6.7.1 Произвести внешний осмотр состояния вольтодобавочного трансформатора, убедиться в целостности пломб, узлов устройства, герметичного бака и отсека электронного блока управления, отсутствию течей трансформаторного масла.

6.7.2 В процессе транспортировки допускается незначительное ослабление крепления маслоуплотнительных соединений и пробок. Перед включением необходимо проверить крепления, в случае ослабления – подтянуть гайки.

6.7.3 Произвести отбор пробы масла через пробку отбора пробы, сняв пломбу. Определить пробивное напряжение масла. Пробивное напряжение масла в стандартном маслопробойнике должно быть не ниже 20 кВ. После взятия пробы масла сливную пробку опломбировать.

## **7 Порядок монтажа и установки вольтодобавочного трансформатора**

7.5 Вольтодобавочный трансформатор ТВМГ устанавливается в разрыв линии электропередач 0,4 кВ в трехфазной сети потребителей переменного тока, напряжением 0,4 кВ, частотой 50 Гц.

7.6 Место установки вольтодобавочного трансформатора ТВМГ определяется исходя из параметров линии. По дополнительному соглашению возможна поставка программы оценки параметров линии и расчета места установки вольтодобавочного трансформатора. Обычно вольтодобавочный трансформатор устанавливается в протяженных линиях у удаленных потребителей для компенсации недопустимого падения напряжения при максимальных нагрузках. Не рекомендуется установка вольтодобавочного трансформатора в линии электропередач, параметры которой не соответствуют основным техническим характеристикам вольтодобавочного трансформатора, указанным в паспорте.

7.7 Установка вольтодобавочного трансформатора возможна как в воздушной линии электропередач, непосредственно на опоре или с применением дополнительной опоры, так и в кабельной линии электропередач. В последнем случае необходимо устройство опорного фундамента, для недопущения возможного падения вольтодобавочного трансформатора вследствие осадки грунта.

7.8 При монтаже на опору, по дополнительному соглашению, возможна поставка в комплекте вольтодобавочного трансформатора, специальной металлической конструкции. Пример установки вольтодобавочного трансформатора приведен на рисунке 1.

7.9 Порядок монтажа вольтодобавочного трансформатора на опору воздушной ЛЭП:

7.9.1 Все работы по монтажу производятся исключительно предприятием обслуживающим данную линию в соответствии с «Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ Р М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00.

7.9.2 Выполнить все организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасное проведение работ.

7.9.3 Отключить напряжение на данной линии электропередачи.

7.9.4 Проверить отсутствие напряжения на проводах или кабеле ЛЭП.

7.9.5 Заземлить с двух сторон место разрыва ЛЭП.

7.9.6 При установке дополнительной опоры, с применением специальной грузоподъемной, буровой и др. техники соблюдать соответствующие правила безопасности при проведении данных видов работ.

7.9.7 Произвести монтаж заземляющего контура в месте установки вольтодобавочного трансформатора (сопротивление контура должно быть не более 30 Ом).

7.9.8 Установить специальную металлическую конструкцию на выбранную опору

- 1 – воздушная линия электропередачи
- 2 – разрядники
- 3 – кабели вводов вольтодобавочного трансформатора
- 4 – опора ЛЭП
- 5 – заземляющие проводники
- 6 – вольтодобавочный трансформатор
- 7 – монтажные металлоконструкции
- 8 – верхняя опорная штанга металлоконструкции
- 9 – окно технического обслуживания

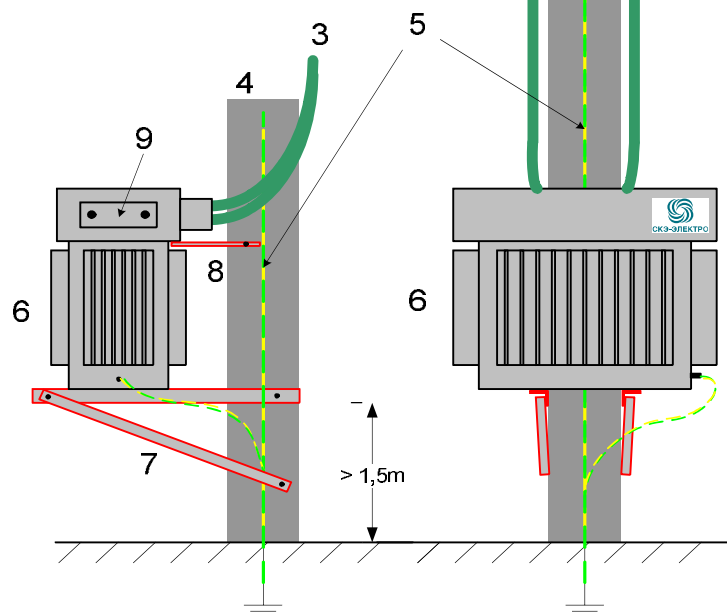


Рис.1 Монтаж вольтодобавочного трансформатора на опору ЛЭП

7.9.9 Выполнить разрыв проводов на опоре (рис.1, поз.4) линии, на которую будет устанавливаться вольтодобавочный трансформатор.

7.9.10 Подсоединить на данной опоре два кабеля, соответствующего сечения (рис.1, поз.3) с помощью зажимов к проводам приходящего и отходящего участков линии. Длина кабелей должна быть достаточной для подключения вольтодобавочного трансформатора.



7.9.11 На верхней части опоры к приходящему и отходящему участкам линии присоединить ограничители перенапряжения. Заземление ограничителей перенапряжения осуществляется с помощью заземляющего проводника (рис.1, поз.2), присоединенного к заземляющему контуру.

7.9.12 Установить металлическую раму (рис.1, поз.7) на опоре линии, на высоте не менее 1,5 м от уровня земли. Установить и закрепить на ней вольтодобавочный трансформатор. Верхняя опорная штанга (рис.1, поз.8) устанавливается, и крепится под крышкой вольтодобавочного трансформатора.

7.9.13 Соединить корпус вольтодобавочного трансформатора с заземляющим контуром.

7.9.14 Снять монтажную крышку ящика кабельных вводов на передней стенке отсека электронного блока.

7.9.15 Продеть кабель через уплотнительные кабельные вводы установленные снизу на дне ящика кабельных вводов.

7.9.16 Подключить кабель ввода к соответствующим одноименным вводам клеммных зажимов вольтодобавочного трансформатора. Для этого потребуются **шестигранный ключ 6мм. Строго соблюдать чередование фаз.** В случае неправильного чередования фаз вольтодобавочный трансформатор будет работать в режиме байпаса.

7.9.17 Затянуть соединение в клеммном зажиме шестигранным ключом.

7.9.18 Повторить операции п.п.7.17 – 7.19 для кабеля выхода.

7.9.19 Закрепить крышку ящика вводов. Следить за целостностью резинового уплотнения крышки.

7.9.20 Подать напряжение на ВЛ. Допускается включать вольтодобавочный трансформатор толчком на полное номинальное напряжение.

7.9.21 Открыть крышку технического обслуживания (рис.1, поз.9) на боковой стороне вольтодобавочного трансформатора. Повернуть выключатель с 0 на 1. (устройство начинает работать через 5 сек.)

## 8 Техническое обслуживание вольтодобавочного трансформатора

8.5 В работе вольтодобавочный трансформатор не требует постоянного обслуживания и вскрытия. Каждое вскрытие отсека электронного блока является аварийным и должно производиться только организациями, заключившими договор с предприятием-изготовителем на обслуживание и ремонт вольтодобавочных трансформаторов ТВМГ.

8.6 Техническое обслуживание вольтодобавочного трансформатора заключается в периодических внешних осмотрах и контролем напряжения у потребителей за местом установки устройства.

8.7 Внешние осмотры устройства необходимо проводить с периодичностью не реже 1 раза в 6 месяцев, а также при резком снижении температуры окружающего воздуха или других резких изменениях погодных условий.

8.8 Внешние осмотры проводят в светлое время суток при хорошей освещенности.

8.9 Внешние осмотры включают в себя:

8.9.1 Проверка комплектности, состояния герметичного бака, отсутствия течей масла, целостности болтовых соединений, целостность заземления.

8.9.2 Проверка сливной пробки, пломбы. При проведении осмотра проверяют маркировку, заводскую табличку.

8.9.3 Проверка устройств защиты. Для этого открыть крышку окна технического обслуживания (рис.1, поз.9). Проверить состояние разрядников. Цвет индикации состояния каждого разрядника должен быть зеленым с надписью ОК. В противном случае выемную часть разрядника заменить. Для замены выемной части разрядника необходимо повернуть выключатель с положения 1 в положение 0. Устройство при этом перейдет в режим байпаса – напряжение у потребителей изменится. Заменить выемную часть разрядника. Повернуть выключатель с 0 на 1. (устройство начинает работать через 5 сек.). Проверить напряжение на выходе вольтодобавочного трансформатора. Фазное напряжение должно составлять 225 В.

8.10 Необходимо помнить, что при длительно установившихся значениях линейного напряжения на входе вольтодобавочного трансформатора более 420 В, устройство будет работать в режиме байпаса. Такой режим не является нормальным режимом работы устройства. Необходимо принять меры для выяснения и устранения причин длительного повышения напряжения, если только такой режим работы сети не был заранее спланирован. В таком случае необходимо рассмотреть вопрос о целесообразности применения вольтодобавочного трансформатора в таких условиях.

## **9 Правила транспортирования и хранения**

9.5 Вольтодобавочный трансформатор отправляется предприятием-изготовителем полностью собранным и заполненным трансформаторным маслом.

9.6 Вольтодобавочный трансформатор транспортируется без упаковки. Дополнительные крепежные детали должны быть упакованы в соответствии с требованиями ГОСТ 23216

9.7 Эксплуатационная документация, транспортируемая с комплектом вольтодобавочного трансформатора, должна быть упакована не ниже КУ-2 по ГОСТ 23216.

9.8 Перевозки изделия могут осуществляться железнодорожным, воздушным, автомобильным транспортом, водным путем и их комбинацией. Не допускается транспортирование вольтодобавочного трансформатора морским путем.

9.9 Число перегрузок при транспортировании со склада предприятия-изготовителя до места установки не должно превышать четырех.

9.10 Крепление вольтодобавочного трансформатора на транспортных средствах и транспортирование осуществляется в соответствии с правилами, действующими на транспорте соответствующего вида.

9.11 Крепление при транспортировании должно исключать соприкосновение гофростенок баков рядом стоящих вольтодобавочных трансформаторов между собой, стенами транспортного средства и другими предметами.

9.12 Подъем вольтодобавочного трансформатора должен осуществляться только за транспортные петли на крышке бака. Стропы при этом должны быть такой длины, чтобы угол отклонения строп от вертикали не превышал 30°.

9.13 Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов – по группе условий хранения 8 в соответствии с требованиями ГОСТ 15150

9.14 Условия хранения вольтодобавочного трансформатора:

9.14.1 По группе условий хранения 8 в соответствии с требованиями ГОСТ 15150 - при хранении до одного года,

9.14.2 По группе условий хранения 5 в соответствии с требованиями ГОСТ 15150 - при хранении до 12 лет при ежегодном внешнем осмотре потребителем.

## **10 Утилизация**

10.5 Необходимо помнить, что вольтодобавочный трансформатор заполнен трансформаторным маслом, являющимся легко воспламеняющейся жидкостью и в баке устройства, в большинстве случаев находится под давлением превышающем атмосферное. При утилизации вольтодобавочного трансформатора необходимо соблюдать меры, обеспечивающие безопасный слив трансформаторного масла из бака.

10.6 Слить отработанное трансформаторное масло из бака вольтодобавочного трансформатора в емкости. Емкости с маслом отправить в специализированные организации для вторичной переработки или утилизации.

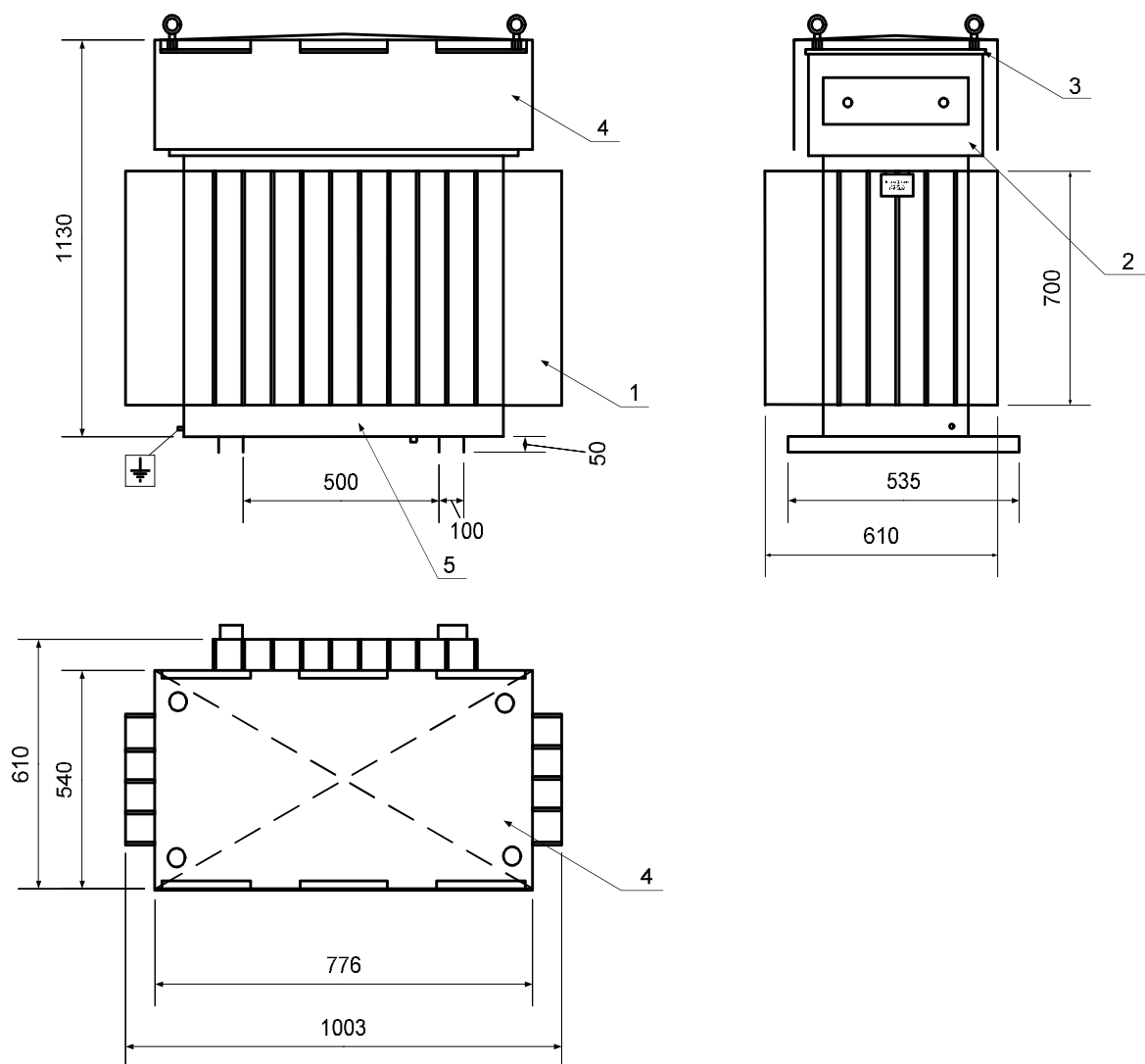
10.7 Металлические составные части вольтодобавочного трансформатора отправить на вторичную переработку.

10.8 Остальные части и материалы вольтодобавочного трансформатора отправить на полигон твердых отходов.



## ПРИЛОЖЕНИЕ А

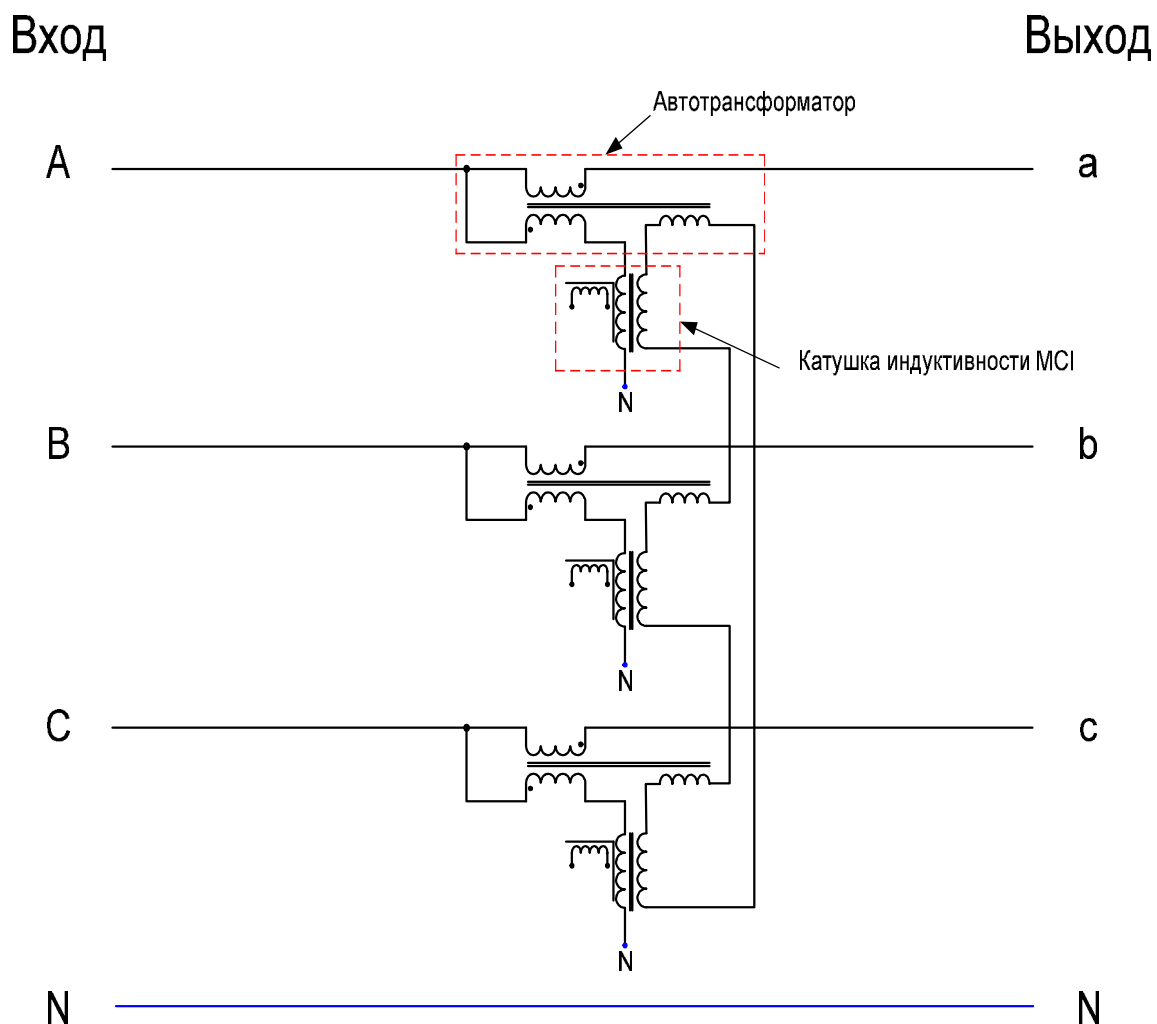
Габаритные, установочные и присоединительные размеры вольтодобавочного трансформатора



- 1-Гофробак,
- 2-Крышка бака-отсек электронного блока,
- 3-Крышка отсека электронного блока,
- 4-Защитный козырек,
- 5-Дно гофробака.

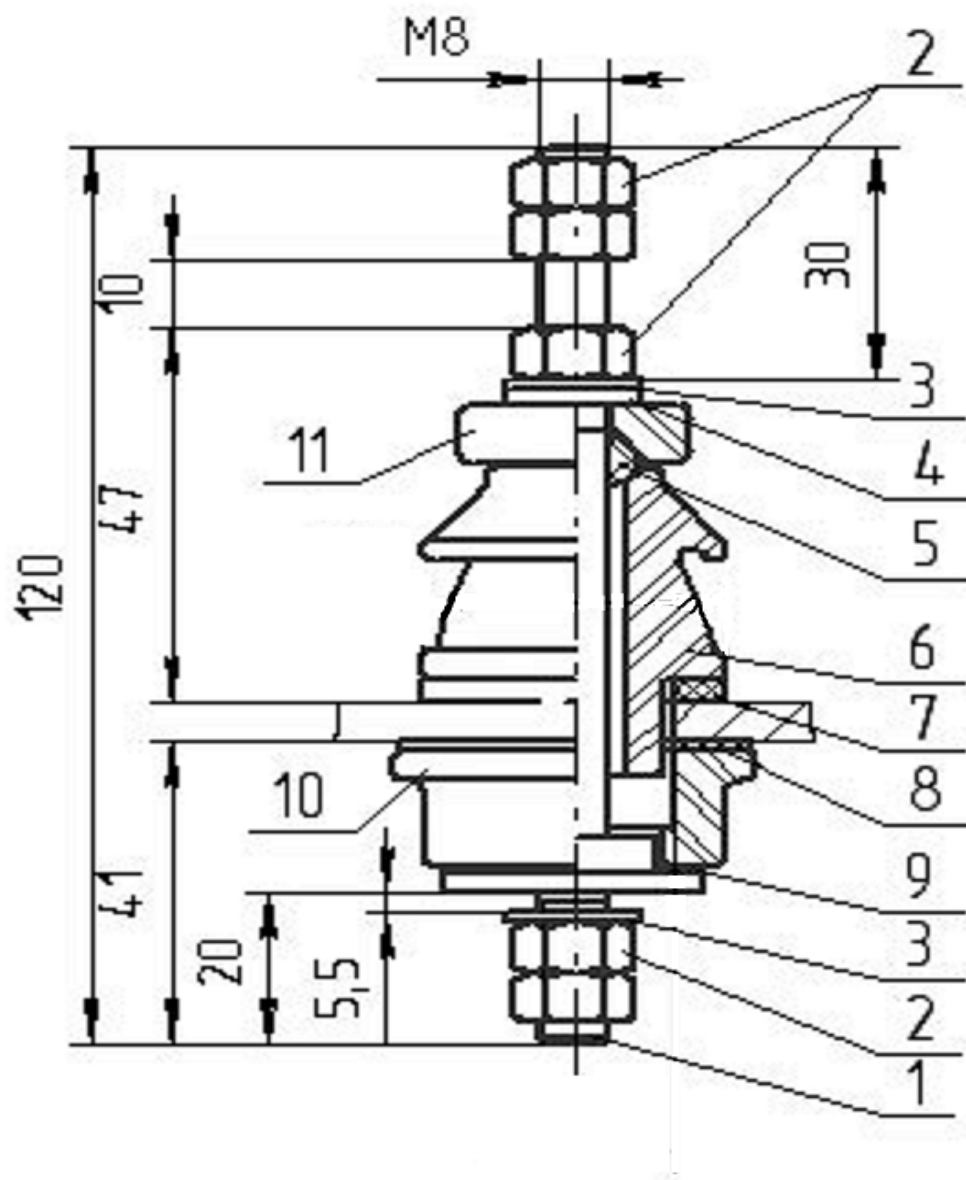
## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Схема соединений активной части вольтодобавочного трансформатора



## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### Ввод вольтодобавочного трансформатора



Поз	Наименование	Поз	Наименование
1	Шпилька М8	7	Прокладка
2	Гайка М8	8	Кольцо
3	Шайба 8	9	Кольцо
4	Кольцо	10	Изолятор
5	Прокладка	11	Изолятор
6	Изолятор		

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ**

№ № изм.	Номер листов (страниц)				№№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дела	подпись	дата
	изменен ных	заменен ных	новых	аннулир ованных				