

ИНСТРУКЦИЯ ПО ВВОДУ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ И ПОГРУЗОЧНО - РАЗГРУЗОЧНЫМ РАБОТАМ ДЛЯ ТРАНСФОРМАТОРОВ ТОКА (ТТ) ТИПА СТН НА УРОВЕНЬ НАПРЯЖЕНИЯ 220 - 750 кВ

I. Предупреждение

Каждый служащий, имеющий какое-либо отношение к транспортировке, установке, уходу и использованию трансформаторов тока (в сокращении – ТТ) типа СТН должен изучить данную инструкцию прежде, чем приступить к исполнению своих обязанностей.

Наши трансформаторы изготовлены с соблюдением всех требований норм по качеству. Тщательное соблюдение данной инструкции обеспечит оптимальное использование и высокую надежность наших ТТ.

II. Примечание

Сразу же после получения оборудования на месте, тщательно про контролируйте состояние ТТ и упаковочного материала и отметьте малейшие повреждения в транспортных документах.

ВНИМАНИЕ: изолятор изготовлен из фарфора и должен быть защищен от ударов и / или резких погрузочно – разгрузочных действий.

СТН могут находиться в горизонтальном положении только в течение 4 месяцев. Если время транспортировки и складирования превышает этот срок, необходимо их распаковать и установить в вертикальном положении, сняв при этом блокировку мембранны (см. инструкции на стр. 4)

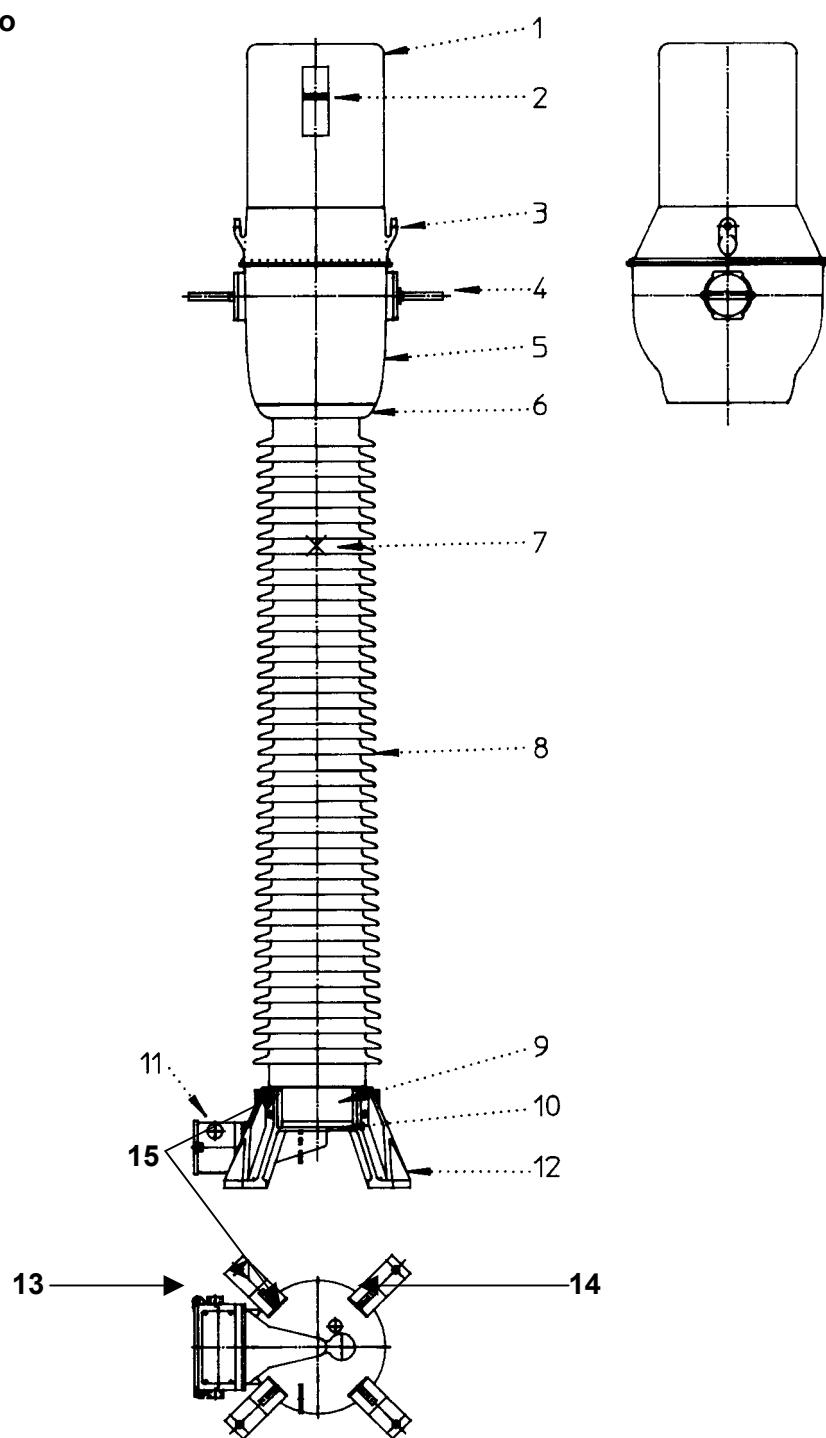
III. Содержание

I.	Предупреждение	1
II.	Примечание.....	1
III.	Содержание	2
IV.	Описание СТН.....	3
V.	Транспортировка, контроль, распаковка и складирование	4
	V.1. Транспортировка	
	V.2. Получение / приемка ТТ	
	V.3. Приведение ТТ в вертикальное положение	
	V.4. Распаковка и разгрузочные работы	
	V.5. Описание системы блокировки мембранны	
	V.6. Снятие системы блокировки мембранны	
	V.7. Монтаж	
	V.8. Складирование	
	V.9. Приведение ТТ в горизонтальное положение	
VI.	Ввод в эксплуатацию.....	10
	VI.1. Маркировка выводов	
	VI.2. Соединения	
	VI.3. Указатель уровня масла	
VII.	Осмотр перед включением в сеть.....	14
VIII.	Эксплуатация	15
IX.	Приложения	17

IV. Описание СТН

Описание и устройство трансформатора тока типа СТН

1. Металлический купол
2. Указатель уровня масла (металлическая мембрана)
3. Ушки для подъема
4. Выводы ВН: из алюминия или меди с оловянным напылением
5. Головная часть из алюминия
6. Верхний фланец
7. Центр тяжести
8. Фарфоровый изолятор
9. Нижней фланец
10. Плоскость основания
11. Клемная коробка
12. Основание и опоры
13. Паспортная табличка
14. Затвор для дренажа масла
15. Выводы заземления



V. Транспортировка, контроль, распаковка и складирование

V.1. Транспортировка

ТТ перевозится на стойке-шасси в горизонтальном положении. Во время транспортировки по воде ТТ должен находиться в деревянном ящике, сделанном в соответствии с нормами SEI (кат.4) Их конструкция позволяет укладывать один на другой максимум два ящика.

V.2. Получение / приемка ТТ

Независимо от того, кем организована перевозка, производителем или заказчиком, инспектор (служащий, ответственный за получение оборудования) обязан соблюдать следующие правила:

A) Видимые повреждения упаковки и/или ТТ

Если ящики или распакованный ТТ имеют следы удара, вмятины, трещины, поломки или следы масла, сотрудник, ответственный за получение оборудования, должен немедленно известить компанию AREVA о фактической дате прибытия груза, о недостающих элементах упаковки и о любых ее повреждениях.

B) Отсутствие видимых явных повреждений

Распаковка и осмотр ТТ должны происходить не позже, чем через 5 дней со дня получения оборудования.

Меры, принимаемые в случае обнаружения повреждений во время перевозки:

Сразу после проведения осмотра инспектор по приемке должен подготовить отчет о повреждениях и недостающих компонентах и немедленно известить компанию AREVA .

Если AREVA несет ответственность за перевозку, то компания должна немедленно связаться со страховой компанией.

Заявление в страховую компанию должно считаться имеющим силу, если оно было сделано в течение 8 дней со дня получения оборудования.

V.3. Приведение ТТ в вертикальное положение

ТТ может быть поднят при помощи мостового или обычного крана. Использование автокара или других подъемников запрещено.

Отметки на ящике указывают правильное положение тросов. Следует избегать ударов и вибрации.

V.4. Распаковка и разгрузочные работы

Нужно быть особенно осторожным во время распаковки и погрузочно-разгрузочных работ.

A) Оборудование, необходимое для поднятия ТТ

- мостовой или обычный кран
- перекладина длиной от 0,7 до 0,9 м с двумя отверстиями
- подъемное ушко для винта типа M10
- два троса длиной 1,5 м
- 4 троса (диаметр 18 мм)

Мощность

- 30 000 Н для СТН 245, 362, 420 и 550
- 40 000 Н для СТН 765

Вспомогательный материал:

- смазочное масло типа PENETROX
- графитовая смазка MOLYKOTE типа P37 или подобная

Б) Распаковка и разгрузочные работы

a) Распаковка

Сначала следует снять две боковых стенки ящика, затем верхнюю и две с торцов ящика.

б) Поднятие ТТ

Запрещается поднимать СТН за выводы высокого напряжения! Приподнимать с помощью тросов, прикрепленных к подъемным ушкам в головной части ТТ.

Описание подъема

1. Поместить два деревянных бруса со стороны основания ТТ. Один из них должен быть выше другого так, как это показано на схемах 1 и 2.

2. Начать подъем по схеме 1:

- Тросы крана должны находиться в строго вертикальном положении в течение всей процедуры
- Поднимать ТТ очень медленно

В течение всей процедуры кран должен сопровождать движения ТТ для того, чтобы тросы крана всегда были направлены строго вертикально.

После того, как ТТ был поставлен в вертикальное положение, блокировка металлической

мембранны должна быть немедленно удалена.

V.5. Описание системы блокировки мембранны

Когда ТТ перевозится в горизонтальном положении, металлическая мембрана должна быть заблокирована с помощью подушки из пенопласта, помещенной между куполом и мембраной. Защитный материал (пластик) расположен по всей окружности мембранны (см. схему 3).

V.6. Снятие системы блокировки мембранны

Как только ТТ приведен в вертикальное положение, необходимо немедленно снять систему блокировки мембранны (см. схему 3).

Оперативный способ:

1. Отметить линией положение купола на головной части ТТ.
2. Привинтить подъемное ушко (M10) в нарезное отверстие купола.
3. Снять фиксирующие винты купола.
4. Осторожно приподнять купол при помощи крана так, чтобы не повредить мембрану.
5. Убрать систему блокировки мембранны

(подушку из пенопласта и защитный материал).

6. Проверить состояние мембранны.

7. Осторожно поставить купол на место, не касаясь при этом мембранны. Поставить на место винты, предварительно смазанные специальным маслом типа MOLYKOTE P37 или подобным (крутящий момент при соединении максимум 15Нм).

8. Отвинтить подъемное ушко.

V.7. Монтаж

- ТТ должен собираться в вертикальном положении.
- Очень важно, чтобы поверхность, на которую устанавливается ТТ, была абсолютно ровной и гладкой (погрешность по вертикалам ≤ 1 мм)
- Следует проследить, чтобы все четыре ножки полностью опирались на основание; если нет, то следует подложить подставку, прежде чем зафиксировать четвертый болт.

V.8. Складирование

ТТ могут быть складированы в горизонтальном положении в течение макс. 4 меся-

цев (вместе со временем перевозки) при соблюдении следующих условий:

- на плоской поверхности, в защищенном месте и вдали от дорог;
- колебания температуры не должны выходить за пределы минимума и максимума, указанного на ТТ.

Для складирования, превышающего 4 месяца, ТТ должны быть распакованы и приведены в вертикальное положение со снятой системой блокировки мембранны.

ТТ, складированные в вертикальном положении на открытом воздухе, должны быть прикреплены к основанию болтами (основание должно быть плоским и неподвижным), даже если складирование предусмотрено на короткий срок.

V.9. Приведение ТТ в горизонтальное положение

Процедура приведения ТТ в горизонтальное положение описана на схемах 1 и 2.

Сначала мембрана должна быть заблокирована подушкой из

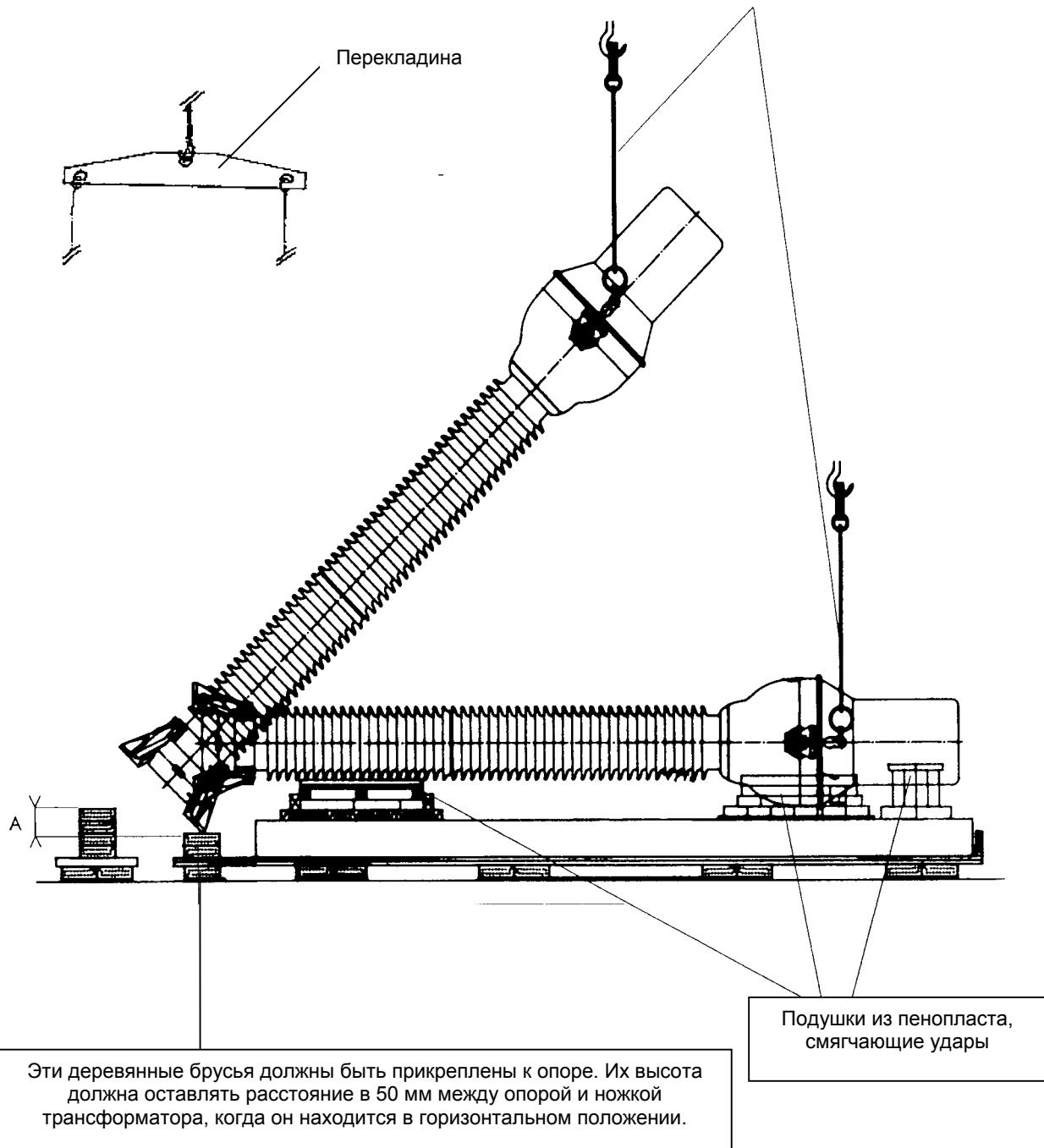
пенопласта под куполом ТТ (см. схему 3).

Затем следует использовать два деревянных бруса. Для того, чтобы приступить к подъему ТТ, один из брусьев должен быть выше другого (см. схему 2):
- на 120mm – для СТН 245, 362, 420 и 550 ;
- на 220mm – для СТН 765.

Чтобы защитить ТТ от ударов, необходимо поместить пенопласт, смягчающий удары, на деревянные подставки под изолятор, под головную часть и под купол трансформатора тока (см. схему 1).

Схема 1 – Этап 1

В течение всей процедуры тросы крана
должны быть расположены строго
вертикально



A = 120 мм для СТН 245, 362, 420 и 550

A = 220 мм для СТН 765

Схема 2 – Этап 2

A = 120 мм для CTH 245, 362, 420 и 550
A = 220 мм для CTH 765

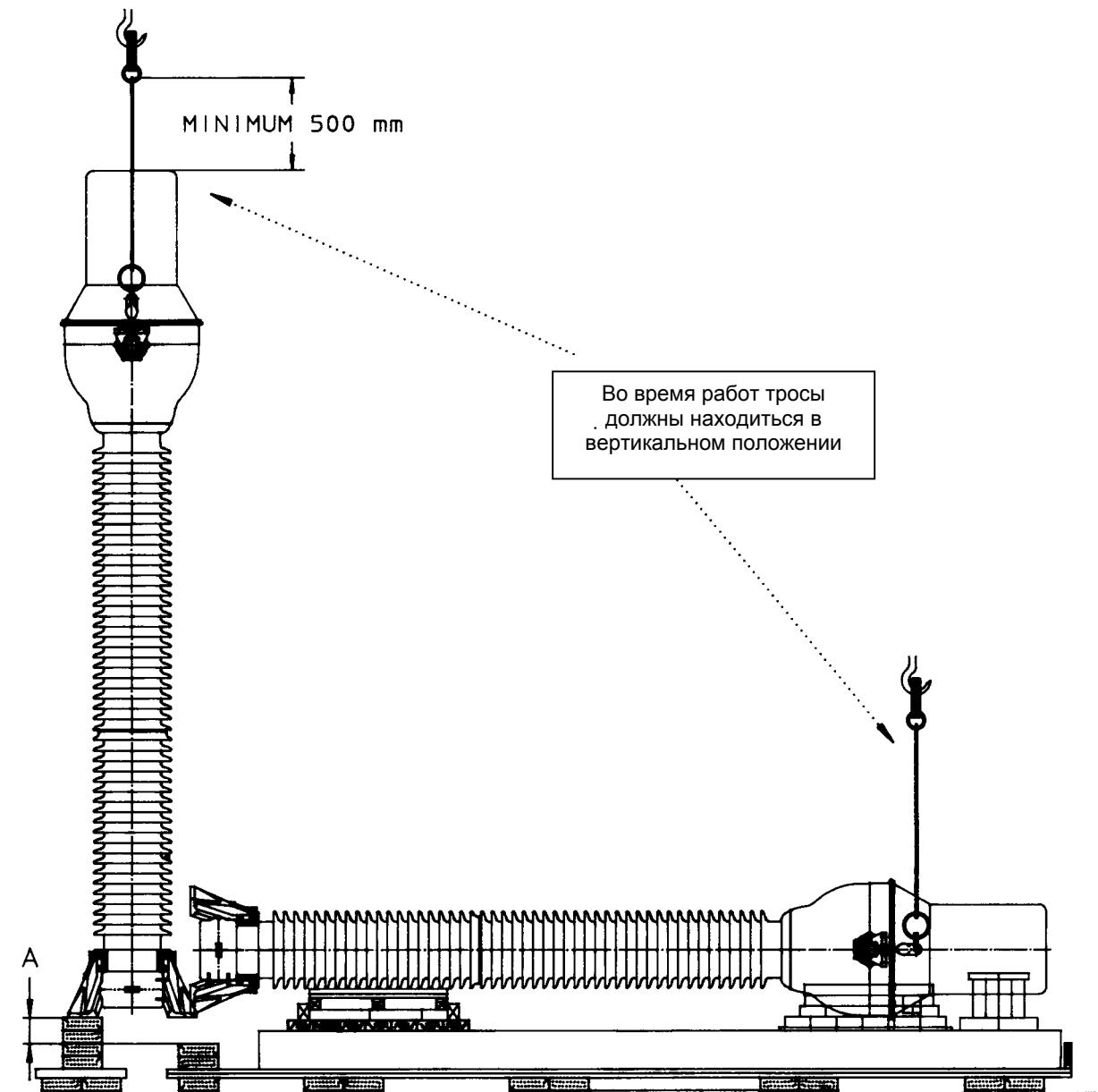
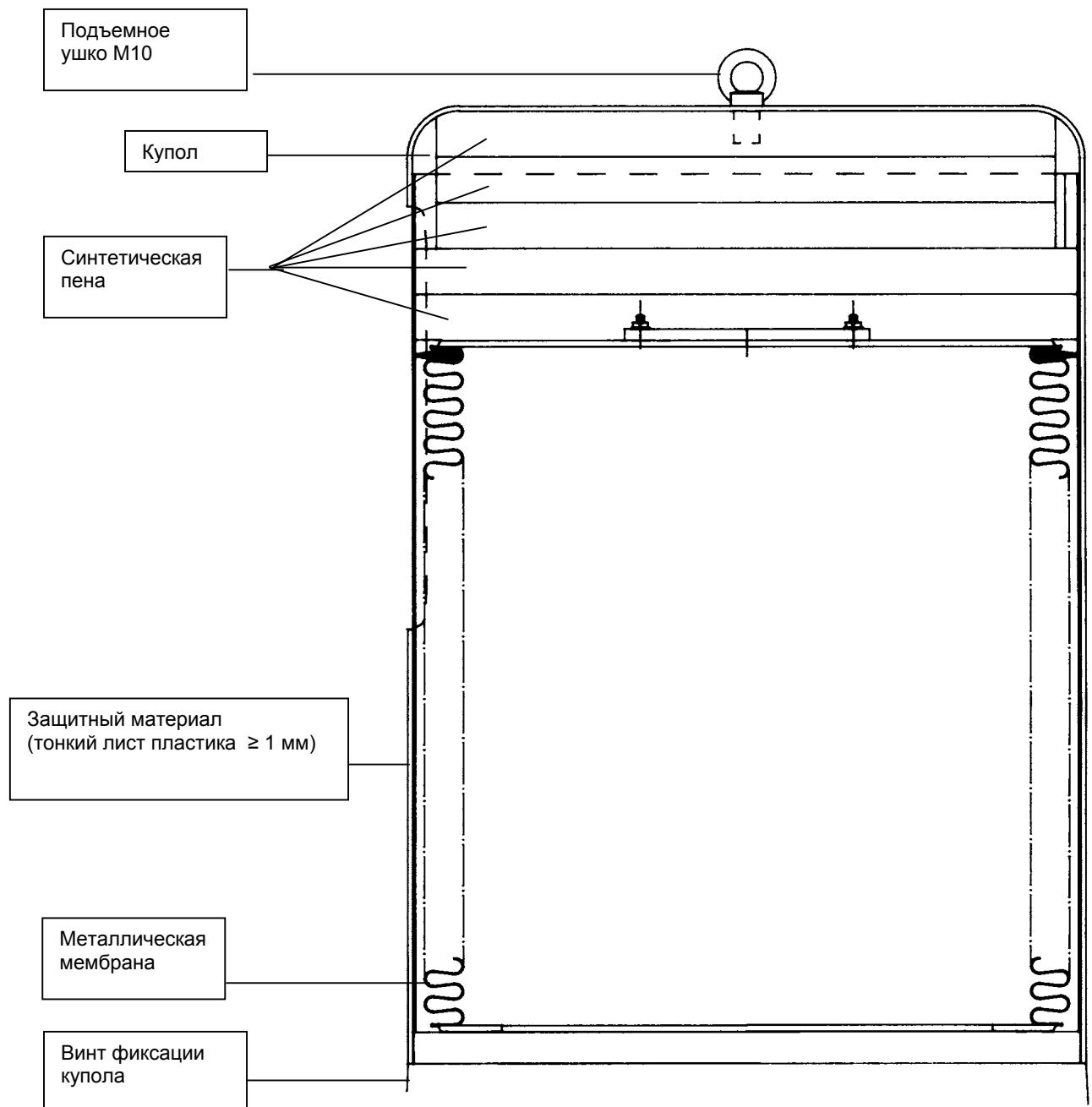


Схема 3 – Система блокировки мембранны



VI. Ввод в эксплуатацию

VI.1. Маркировка выводов

Выводы ВН и НН помечены в соответствии с принятыми нормами.

Схема соединения выводов ВН и НН изображена на паспортных табличках или на электросхемах, прикрепленных к ТТ.

VI.2. Соединения

a) Заземление

База трансформатора снабжена 1 или 2 пластинами заземления, которые должны быть соединены с системой заземления подстанции.

б) Низковольтные выводы.

Соедините прибор защиты и/или измерения с выводами НН как это указано на электросхеме (крутящий момент при соединении 15 Нм)

Конец каждой вторичной обмотки должен быть заземлен при помощи шины заземления, находящейся в коробке низковольтных выводов, так, чтобы зафиксировать его потенциал.

Неиспользуемые вторичные обмотки

должны быть закорочены и заземлены!

Если емкостный делитель напряжения входит в комплект поставки, см. дополнительные инструкции.

в) Выводы высокого напряжения

Подключите выводы ВН к высоковольтной линии с помощью соответствующих зажимов.

Внимание:

Соединение выводов ВН имеет принципиальное значение для правильного функционирования ТТ.

Подготовка контактных поверхностей

В случае алюминиевых соединений: снимите слой окисления, полностью почистите контактную поверхность с помощью наждачной бумаги с зерном 150. Затем тщательно протрите контактную поверхность с помощью металлической щетки (с диаметром волосков в 0,3 мм), смазанной специальным жиром типа «PENETROX» или подобным. Все поверхности должны быть полностью покрыты жиром.

В случае выводов с оловянным или сереб-

ряным напылением: чистите и накладывайте жир только на алюминиевую сторону (со стороны систем рабочих шин). Чистка поверхностей соединений с оловянным или серебряным напылением может повредить защитный слой.

Различные типы первичной обмотки

a) Первая шина (схема 4A)

Первичная шина поставляется полностью собранной. Пополните выводы ВН, как указано в «Подготовке контактных поверхностей».

b) Первая шина со съемными выводами ВН (схема 4B)

Съемные выводы ВН должны быть собраны до подъема ТТ.

1. Снять защитный картон.

2. Пополнить и смазать маслом контактную поверхность, как указано в «Подготовке контактных поверхностей».

3. Зафиксировать выводы ВН при помощи 8 болтов M12 (крутящий момент при соединении 50Нм).

Примечание : Резьба этих болтов должна быть смазана графитовым маслом типа «MOLYKOTE P37». Запрещено накладывать это масло на контактную поверхность.

c) Первичная обмотка типа «двойное переключение»

На выходе с завода переключение установлено на самый высокий Ктт. До ввода в эксплуатацию проверьте правильность расположения первичных брусков соответствующего соединения.

Что касается переключений, см. схемы 4В и 4Г.

Все контактные поверхности (кроме одной) являются из меди с оловянным напылением; чистка этих поверхностей может повредить защитный слой и должна производиться очень осторожно.

1. Чистить и смазывать маслом только контактную поверхность из алюминия, как указано в «Обработке контактных поверхностей».

2. Освободить при необходимости разъем высокого напряжения с противоположной стороны, чтобы обеспечить скольжение выводов ВН во время перемены Ктт.

3. Отвинтить 3 из 6 болтов «С» (болты M10).

**НЕ ОТВИНЧИВАТЬ
ОДНОВРЕМЕННО ВСЕ
6 БОЛТОВ !**

4. Зафиксировать эти 3 болта в положении «В» после того, как они были смазаны маслом типа MOLYKOTE P37 (быть осторожным, чтобы не смазать случайно контактную поверхность).

5. Медленно отвинтить три оставшихся болта «С», одновременно зажимая три других болта вкрученных в резьбу «В», таким образом чтобы две поверхности «А» (смазанные контактным маслом) вступили в контакт при скольжении первичной шины.

6. Закрутить три оставшихся болта «С» в отверстия «В», предварительно смазав резьбу этих болтов.

Примечание

Нельзя использовать прокладки для контактных винтов (крутящий момент при сочленении 35 Нм)

VI.3. Указатель уровня масла.

Положение указателя уровня масла может быть проверено через прямоугольное окошко на куполе.

Пластина указателя разделена на три зоны. Средняя зона – зеленая, а верхняя и нижняя - красные.

В нормальных условиях эксплуатации указатель находится в зеленой зоне.

Если указатель уровня масла достигает верхней или нижней красных зон, трансформатор должен быть изъят из пользования, а поставщик - немедленно извещен об этом.

Схема 4А – Первичная шина

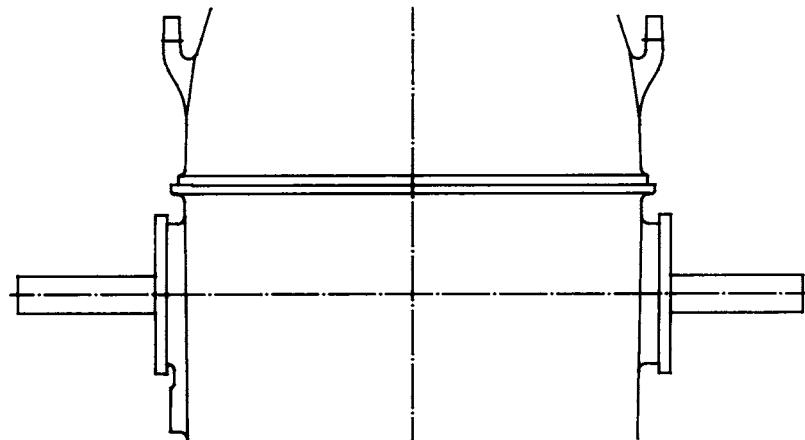


Схема 4Б – Первичная шина со съемными выводами высокого напряжения

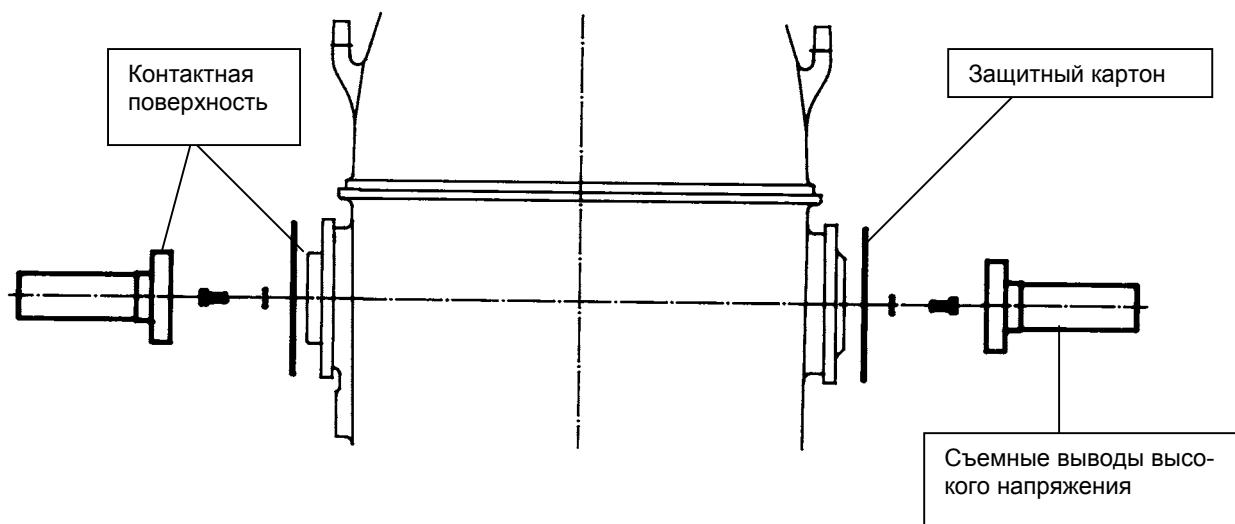
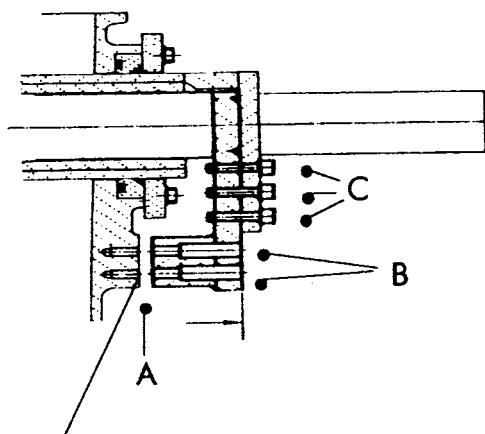


Схема 4В и 4Г – Первичная обмотка типа «Двойное переключение»

Схема 4В – Перемена коэффициента трансформации от :
Одного первичного оборота к двум первичным оборотам



Контактная поверхность из алюминия

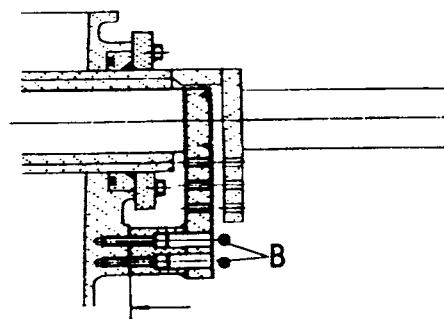
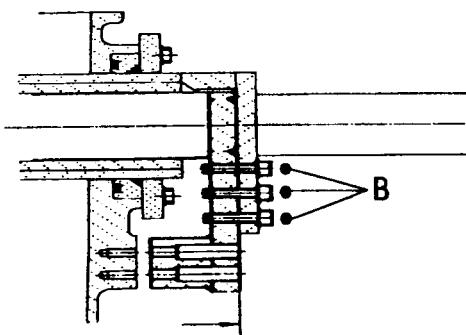
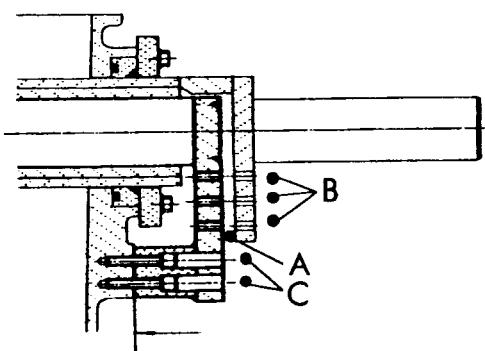


Схема 4Г – Перемена коэффициента трансформации от :
Двух первичных оборотов к одному первичному обороту



VII. Осмотр перед включением в сеть

После приведения ТТ в вертикальное положение, нужно выждать не менее 48 часов перед включением в сеть.

- проконтролируйте соединения выводов, в частности крутящий момент при сочленении (см. §VI «Ввод в эксплуатацию»)
- проверьте, чтобы ни одна из вторичных цепей не была разомкнута.

Неиспользуемые вторичные обмотки должны быть закорочены и заземлены!

- проверьте заземление опорной структуры, основания ТТ и вывод каждой вторичной обмотки в клемной коробке.

- проверьте правильное положение соединений первичных обмоток (трансформатора с первичной отсоединяющейся обмоткой).
- проверьте указатель уровня масла: идентичные ТТ, присоединенные к одной и той же линии, должны иметь одинаковый уровень.

ТТ полностью испытаны на заводе и не требуют никакого дополнительной проверки электрических характеристик в момент установки.

VIII. Эксплуатация

Никакой особый уход не требуется.

Однако следует провести визуальную проверку в течение первых недель использования:

- проверьте расположение указателя уровня масла. Идентичные ТТ, присоединенные к одной и той же линии, должны иметь одинаковый уровень.
- проверьте, чтобы не было утечки масла вокруг основания и клемной коробки.
- при помощи инфракрасного луча следуйте убедиться в отсутствии перегрева выводов высокого напряжения .

Более детальная проверка рекомендуется через год после ввода в эксплуатацию и затем каждые два года в соответствии с программой ухода за подстанцией.

Отключите из сети и внимательно проверьте

- состояние изолятора: почистите его, если уровень загрязнения слишком высок.

- внешний вид составных частей: металлические части сделаны из нержавеющей стали и не должны быть окрашены.
- крутящий момент при соединении первичных соединений: если зажим недостаточен, почистите болт, как указано в «Выводе высокого напряжения».
- клемная коробка выдерживает непогоду и обеспечивает хорошую циркуляцию воздуха. Почистите ее внутри, если это необходимо.
- проверьте зажим выводов НН и заземления.
- проверьте, нет ли следов утечки масла.
- проверьте расположение указателя уровня масла. Идентичные ТТ, присоединенные к одной и той же линии, должны иметь одинаковый уровень. Если указатель расположен слишком низко или высоко, отключите ТТ и известите изготовителя.

- Снимите крышку, чтобы получить доступ к мемbrane и проверьте, нет ли утечки масла вокруг крепления расширительной мембраны и/или находится ли мембра на в хорошем состоянии.

Примечание:

Несмотря на меры предосторожности, принятые на заводе во время наполнения маслом, поверхность, окружающая соединительный шов и расширительную мембрану, может быть слегка испачкана маслом. Это не должно приниматься за утечку масла, если форма мембраны по-прежнему правильная.

Анализ проб масла не является необходимым. Все пробы должны быть взяты при помощи специального оборудования (предоставляемого отдельно) и в малых количествах, для того, чтобы избежать нехватки масла. Дополните ТТ количеством масла, равным изъятому (подсушенным и дегазированным маслом) в соответствии с ASTM тип 2.



В случае возникших сложностей в соблюдении данной инструкции или в случае какого-либо инцидента просим немедленно связаться с нами.

AREVA T&D Instrument Transformers
51 av. Jean Jaures, 92541 Montrouge, France
Phone : + 33 1 46 00 64 63 / Fax: + 33 1 46 00 66 12

IX. Приложение

Принцип и конструкция

Инверсная конструкция первичной цепи.

Активная часть трансформатора тока типа СТН расположена над фарфоровым изолятором.

Преимущества этой конструкции связаны с построением первичной цепи

- первичная цепь короткая и строго прямолинейная, что уменьшает нагревание и электродинамические силы, которые ТТ должен выдерживать.
- первичная шина (простая или с несколькими ступенями переключения) с магнитными сердечниками, расположенными точно в центре, обеспечивает равномерно распределенный магнитный поток и таким образом снижает риск локальных перегрузок. Такое расположение позволяет достичь большей точности, особенно при переходных процессах.

Вторичная цепь

Магнитные цепи в форме кольца изготовлены из листового металла высокой проходимости с ориентированными зернами или из никелевого сплава.

Для того, чтобы сердечники функционировали в переходном режиме, можно снабдить их воздушными зазорами.

СТН может иметь несколько измерительных или защитных сердечников с различными мощностями и различными классами точности. Вторичная обмотка равномерно опоясывает сердечник в форме кольца, возможны отпайки с сохранением класса точности. Вторичные обмотки уложены в алюминиевую коробку, которая защищает от помех высокой частоты и служит в качестве электрода низкого напряжения. Эта коробка удлинена за счет алюминиевой штанги, которая содержит вторичные провода, соединенные с низковольтными выводами, расположенными в нижней части ТТ. Размер заземлений предусмотрен с учетом тока короткого замыкания.

Низковольтные выводы погружены в изоляционный блок, защищенный алюминиевой коробкой с крышкой. Эта герметичная коробка снабжена проветриваемыми конусами избежания конденсации.

Бумаго-масляная изоляция

Изоляция между первичным и вторичным проводником состоит из многослойной обмотки изолирующей бумаги между двумя электродами, т.е. коробкой низкого напряжения и внешним экраном, соединенным с высоким напряжением. Бумага с высокой диэлектрической жесткостью сушится при одновременной вакуумной обработке. Затем она пропитывается минеральным маслом высокого качества. Эта обработка производится под строгим контролем в специальных печах.

Чтобы защитить масло от окружающего воздуха трансформатор закрыт металлической мембраной. Благодаря своей форме, она реагирует на изменения объема масла, не

вызывая при этом ни малейшего увеличения или уменьшения внутреннего давления. Таким образом, бумагомасляная изоляция полностью защищена от преждевременного старения.

Два других фактора способствуют долговечности такой изоляции:

- слабое нагревание инверсного трансформатора в

условиях нормального использования;

- при превышении рабочего напряжения, измерительные трансформаторы производства AREVA не дают частичных разрядов.

Бак

Сердечники помещены в бак из герметичного алюминиевого сплава.

Внешние металлические части

Внешние металлические части не требуют никакого специального ухода. Они защищены от воздействия коррозии. Скобы, опорные ножки и бак изготовлены из алюминиевого сплава.