



DURESCA®

Руководство по монтажу и эксплуатации трансформаторных вводов DTOI(A)

 **MOSER GLASER**
Current and voltage – our passion

Веб-сайт	Создано	Выпущено	Ревизия	Страница
www.mgc-ru.ch	GBI 17.12.2018	SMU 14.03.2019	-	1/36
	SMU 11.11.2019	GBI 12.11.2019	A	
	SMU 27.01.2020	GBI 27.01.2020	B	

Трансформаторные вводы «Масло / Воздух», общий вид

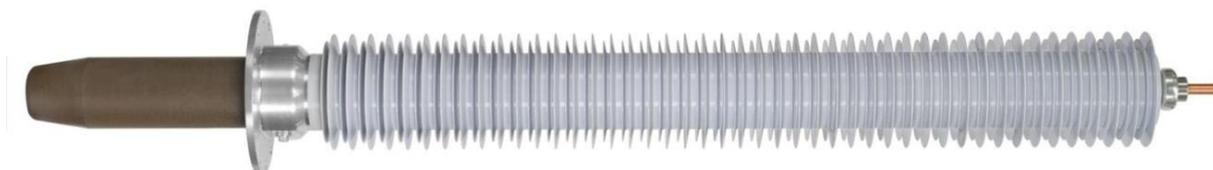


Рисунок 1. Общий вид

MGC MOSER GLASER

Lerchenweg 21

Kaiseraugst / Switzerland

Phone.: +41 61 467 61 11

info@mgc.ch / www.mgc.ch

Содержание

1	Общая информация	3
1.1	Меры предосторожности	3
1.2	Транспортирование и хранение	4
2	Описание изделия	6
3	Технические характеристики	7
4	Монтаж вводов	8
4.1	Распаковка и строповка	8
4.2	Перемещение ввода	10
4.3	Монтаж вводов протяжного исполнения и исполнения со съёмным сердечником ...	11
4.4	Монтаж вводов с несъёмным сердечником	17
4.5	Монтаж комплектующих	23
4.6	Дополнительная информация по монтажу	26
5	Проверка перед включением	27
6	Заводской шильд	32
7	Обслуживание	33
7.1	Измерение tgδ и емкости (см. главу 5)	33
7.2	Очистка полимерной изоляции	33
7.3	Утилизация ввода	33
8	Переупаковка вводов	34

1 Общая информация

Перед работой внимательно прочтите данное руководство и следуйте всем регламентам безопасности.

1.1 Меры предосторожности



К работе с вводами допускается только квалифицированный персонал.

Следуйте инструкциям по безопасности вашей организации.

В целях вашей безопасности перед любыми манипуляциями информируйте ответственное лицо о ваших действиях на рабочей площадке.

Не включайте ввод с открытым измерительным выводом.



Внимание! Не работайте на оборудовании, которое может оказаться под напряжением!

Следуйте инструкциям по безопасности ниже в указанном порядке.

1. Убедиться, что оборудование отключено.
2. Отсоединить оборудование от сети.
3. Установить защиту от случайного подключения.
4. Установить защитные заземлители и короткозамыкатели.
5. Оборудовать рабочую площадку в соответствии с правилами.

Игнорирование правил безопасности может привести к смерти!



Внимание! Вдоль работающих вводов могут возникать сильные электромагнитные поля. Нахождение людей с кардиостимуляторами поблизости от работающих вводов не допускается!

Чувствительные приборы должны быть надлежащим образом защищены.



С вводами производства MGC допускается использование комплектующих и материалов, предоставляемых только компанией MGC (клеммы, экраны, разрядники...).

Уплотнение между трансформатором и вводом в стандартный комплект поставки вводов не входит.

1.2 Транспортирование и хранение

Вводы упакованы в деревянные ящики (Рисунок 3). Каждый ввод герметично упакован в пластиковый пакет с влагопоглотителем и защищен от влаги.

Ящики не должны иметь повреждений после доставки.

По запросу на ящике может быть закреплен одноразовый индикатор удара для контроля недопустимых механических воздействий на ящик.



Рисунок 2. Расположение индикатора удара



Повреждения при транспортировке

1. Видимые повреждения должны быть описаны в накладной при получении товара.
2. Компания Moser Glaser должна быть незамедлительно проинформирована об обнаруженных повреждениях.



Вводы всегда должны быть защищены от влаги.

Храните ввод в защитной упаковке до его монтажа.



Хранение

Вводы должны быть надежно защищены от влаги и храниться в сухом помещении.

Хранение до 6 месяцев

Упаковка в защитную пленку с влагопоглотителем (Рисунок 4).

Хранение от 6 до 24 месяцев

Упаковка в защитную алюминиевую фольгу с влагопоглотителем (Рисунок 5)

Хранение дольше 24 месяцев

погружная часть ввода закрыта защитной емкостью, заполненной сухим трансформаторным маслом (Рисунок 6)



Рисунок 3. Упаковочный ящик



Рисунок 4. Защитная пленка



Рисунок 5. Защитная алюминиевая фольга



Рисунок 6. Защитная емкость

2 Описание изделия

Трансформаторные вводы DURESCA типа DTOI(A) предназначены для подключения трансформаторов к воздушным линиям (ВЛ). Ввод проводит электрический ток посредством сердечника или токоведущей косы к наружной клемме. Трансформаторные вводы DURESCA характеризуются компактной конструкцией, отсутствием частичных разрядов в процессе эксплуатации и являются необслуживаемыми.

Трансформаторные вводы DURESCA имеют сухую RIP изоляцию (бумага, пропитанная компаундом). Изоляция расположена непосредственно на проводнике или трубе и состоит из крепированной бумаги, пропитанной специальной эпоксидной смолой под вакуумом. Для оптимального распределения электрического поля в изоляцию, в процессе намотки бумажного полотна, встраиваются проводящие конденсаторные обкладки. Такая конструкция обеспечивает длительную надежную эксплуатацию и высочайшую безопасность для человека.

Также могут быть изготовлены вводы с сухой RIS изоляцией (синтетическое полотно, пропитанное компаундом).

Внешняя полимерная изоляция формируется непосредственно на активной части ввода.

Также доступны к заказу вводы с непрямой посадкой полимерной изоляции.

Полимерная изоляция с ребрами переменного вылета унифицирована по длине пути утечки мин. 31 мм/кВ УДПУ или 53,7 мм/кВ НУДПУ, что отвечает требованиям 4 класса в соответствии с МЭК 60815-1:2008 (ГОСТ Р 56735-2015) для очень сильного загрязнения.



Рисунок 7. Трансформаторный ввод «Масло / Воздух»

3 Технические характеристики

	Стандарт	Примечания
Электрические		
Номинальное напряжение U_m	-	см. подтверждение заказа
Максимальный ток $I_{r(c)}$ перегрузкой 1,2)	-	см. подтверждение заказа
Стандарт	МЭК 60137 / IEEE C57 19.00	см. подтверждение заказа
Механические		
Тип ввода	Конденсаторный с сухой изоляцией	
Материал проводника	Алюминий EN AW-6101B T7 (AC041) или Электротехническая медь (Cu-ETP)	см. подтверждение заказа
Изоляция	RIP: бумага, пропитанная компаундом RIS: синтетическое полотно, пропитанное компаундом	
Материал головной части	Коррозионностойкий алюминиевый сплав	
Материал фланца	Коррозионностойкий алюминиевый сплав	
Материал внешней изоляции	Полимер (LSR)	
Размеры	-	см. габаритный чертеж
Масса	-	см. габаритный чертеж
Деревянные транспортировочные ящики	В соответствии со стандартом ISPM 15 (стандарт по упаковке)	ISPM: международный стандарт по фитосанитарным нормам
Эксплуатационные		
Допустимая окружающая температура	от – 40 до + 40 °C	другие диапазоны по заказу см. габаритный чертеж
Высота	до 1000 метров	другие значения по заказу
Назначение	Для масляных трансформаторов	Масло/ Воздух
Температура масла трансформатора	Максимальная среднесуточная: 90 °C Максимальная: 100 °C	
Угол установки	от 0 до 90°	
Степень загрязнения	мин. 31 мм/кВ УДПУ мин. 53,7 мм/кВ НУДПУ	В соответствии с МЭК 60815-1:2008 (ГОСТ Р 56735-2015)

4 Монтаж вводов



Внимание!

Не работайте на оборудовании, которое может оказаться под напряжением!

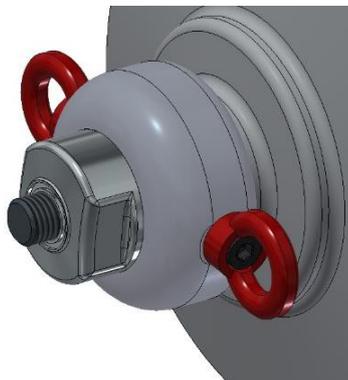
4.1 Распаковка и строповка

Строповка и перемещение упаковки с вводом и самого ввода должна осуществляться квалифицированным персоналом, имеющим соответствующую аттестацию по охране труда и технике безопасности.

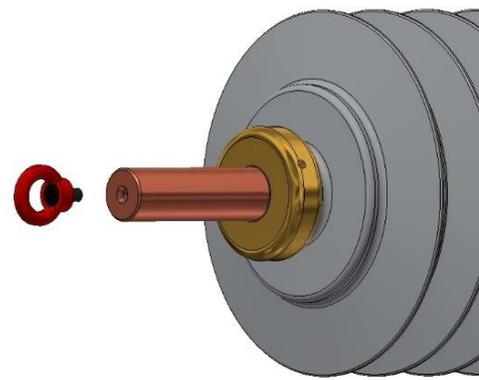
Порядок распаковки ввода:

- Снять крышку ящика;
- Снять крепления, фиксирующие ввод в упаковке;
- Зачалить ввод за рым-болты как показано на рисунках ниже;
- Поднять ввод используя грузоподъемные механизмы (таль, кран-балка и т.п.) как показано на рисунках ниже;
- Произвести полную распаковку ввода (снять полиэтиленовую упаковку);
- Произвести визуальный осмотр ввода и подготовительные операции перед монтажом.

Маленькие вводы допускается поднимать из ящика руками (массу ввода см. на габаритном чертеже). Для подъема вводов среднего веса используйте стропы, зафиксированные за рым-болты (Рисунок 12, не входят в комплект поставки) на верхней части ввода и поддерживайте другую сторону ввода руками.



В случае с протяжными вводами, вкрутите рым-болты в головную часть ввода.



В случае с вводами с несъемным сердечником, вкрутите рым-болт в сердечник.

Размеры см. на габаритном чертеже.

Рисунок 8. Установка рым-болтов в головной части ввода

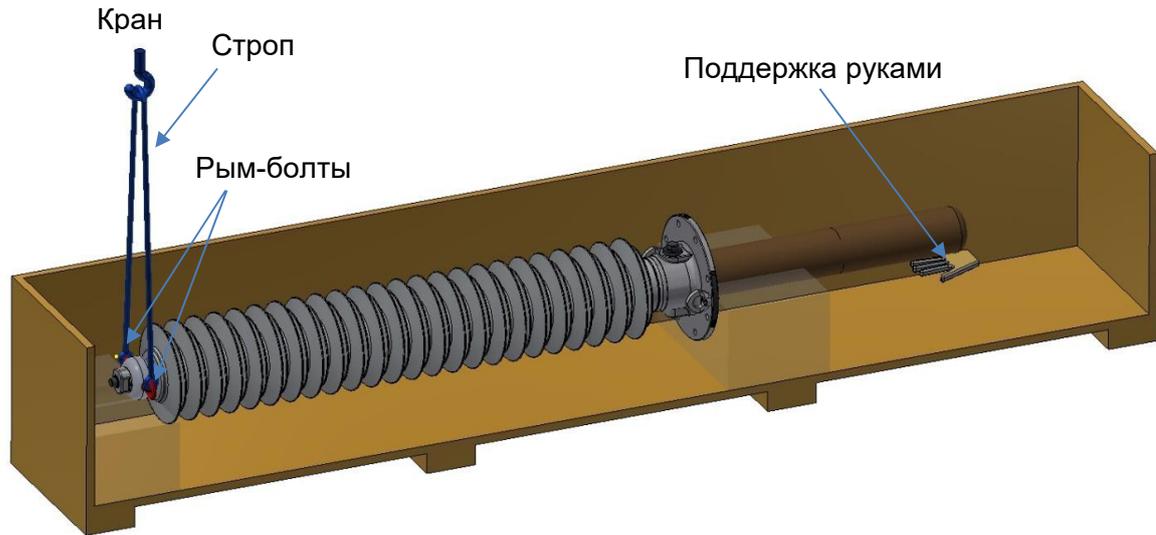


Рисунок 9. Строповка ввода среднего веса

Для подъема тяжелых вводов зафиксируйте рым-болты в верхней части ввода и за опорный фланец и используйте стропы и два крана.

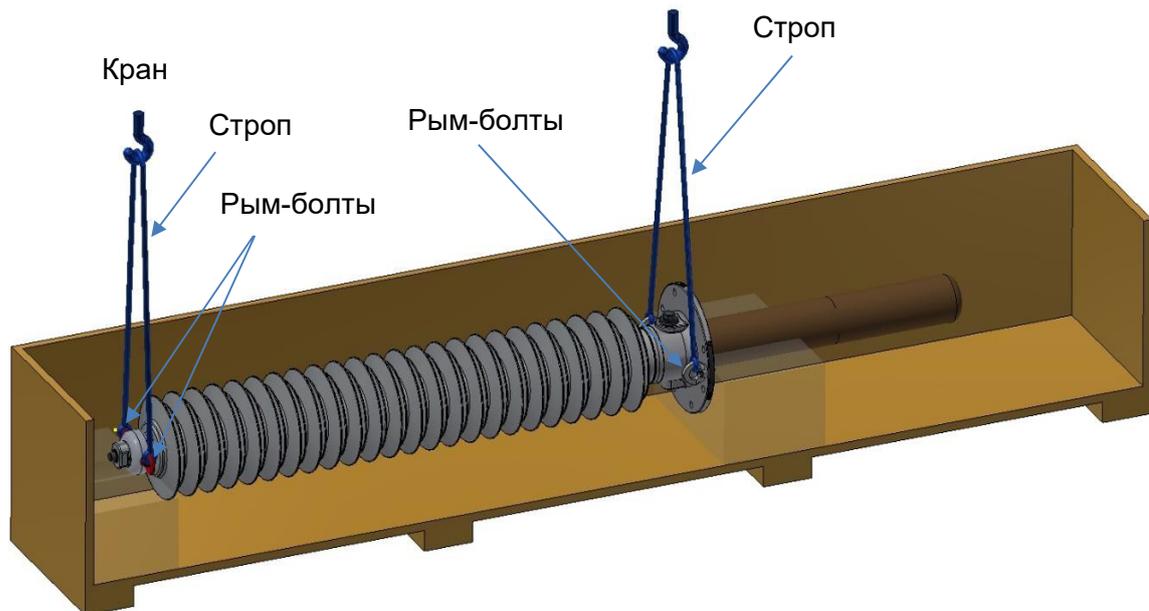


Рисунок 10. Строповка тяжелого ввода



Внимание!

С вводами следует обращаться с осторожностью. Следует избегать ударов и толчков и сообщать о них. В случае повреждения ввода об этом следует незамедлительно сообщить MGC.



Внимание!

Не используйте режущие инструменты для снятия защитной фольги, так как они могут повредить полимерную изоляцию ввода.

4.2 Перемещение ввода

Существует несколько схем строповки вводов с использованием рым-болтов, зафиксированных на опорном фланце (в отверстия M12) и на верхней контактной шпильке. Ввод устанавливается на трансформатор под определенным углом. Чтобы задать правильный угол, следует использовать два крана или один кран и ручную лебедку (Рисунок 11).

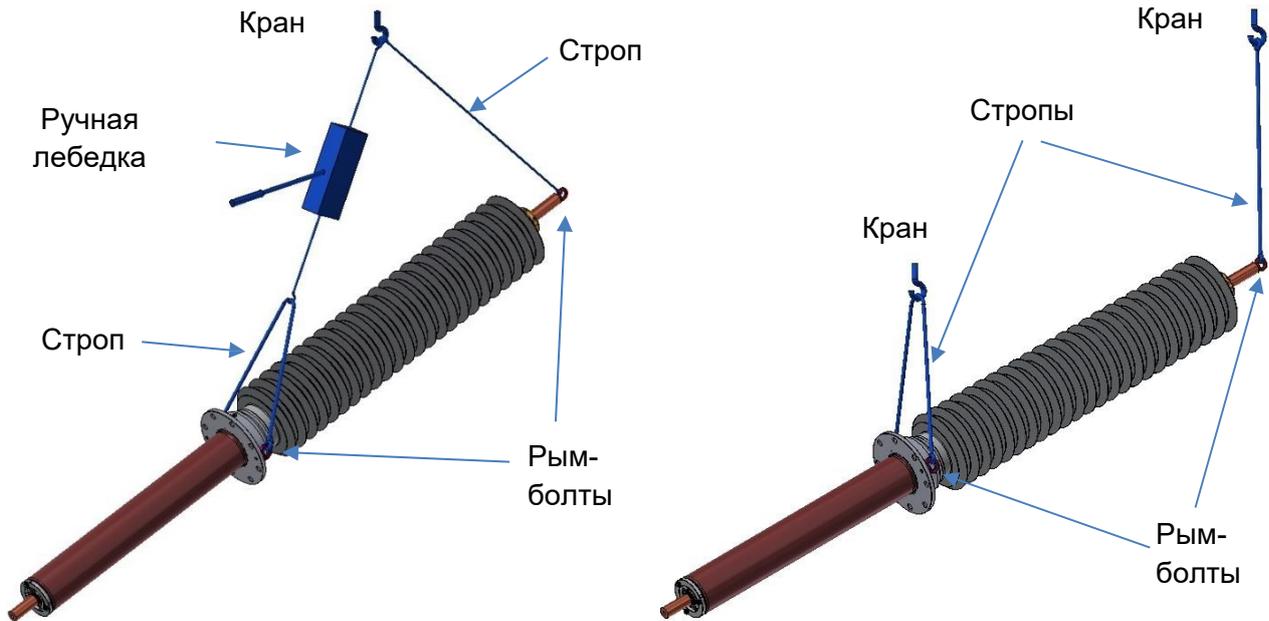


Рисунок 11. Пример строповки вводов с несъемным сердечником (до 252 кВ)



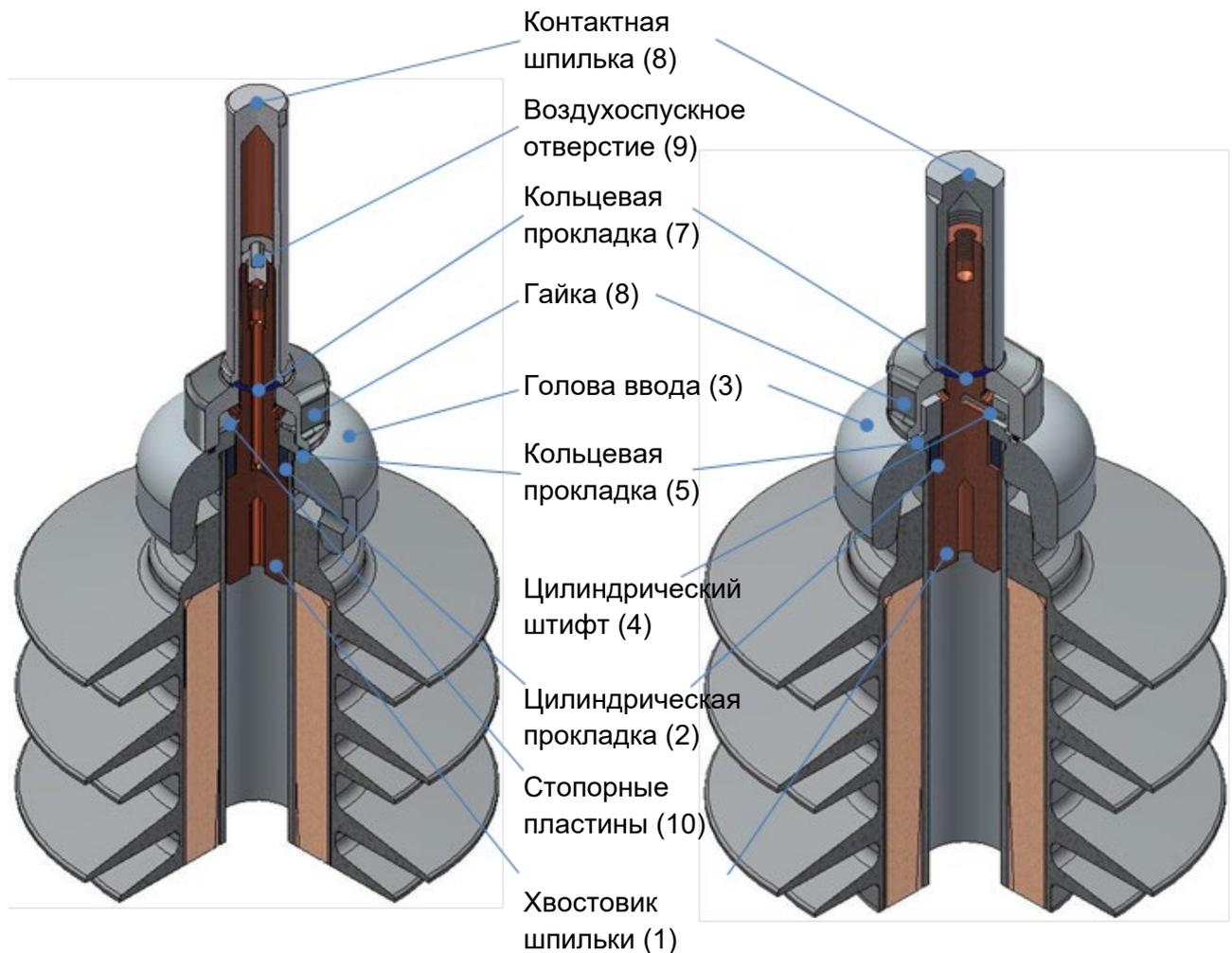
Рисунок 12. Рым-болт



Внимание!

Не закрепляйте стропы или другое оборудование на полимерной изоляции. Следует избегать контакта стропов с полимерной изоляцией.

4.3 Монтаж вводов протяжного исполнения и исполнения со съёмным сердечником



Исполнение с возду­хоспускным отверстием

Исполнение без возду­хоспускного отверстия

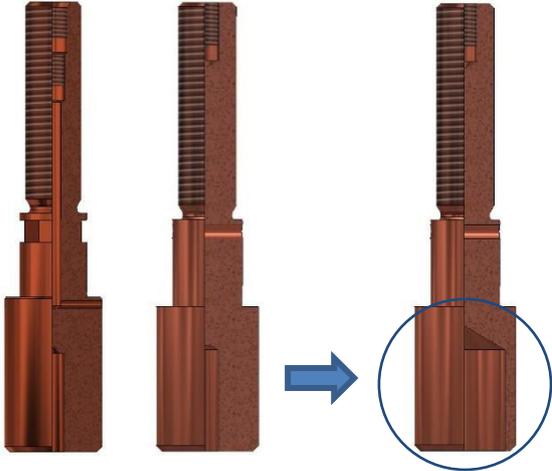
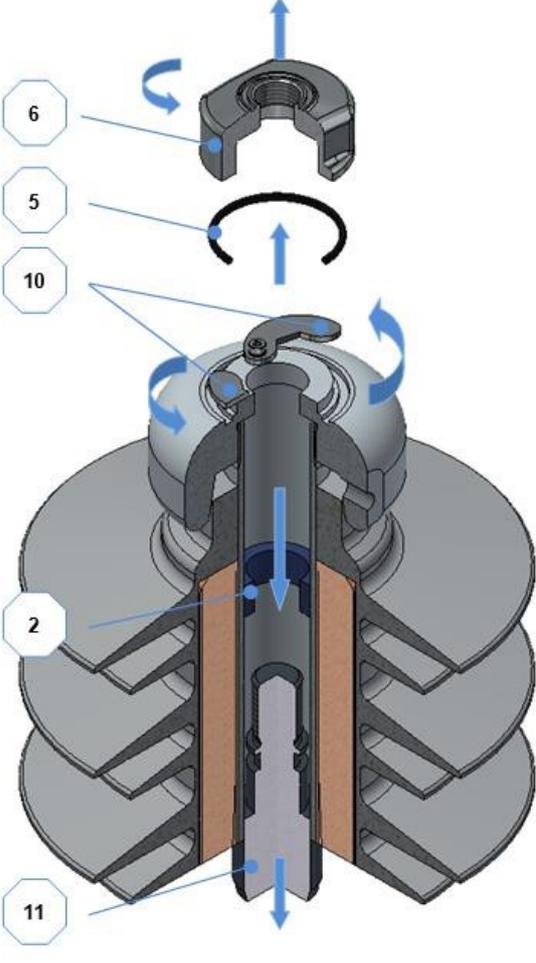
Рисунок 13. Головная часть ввода

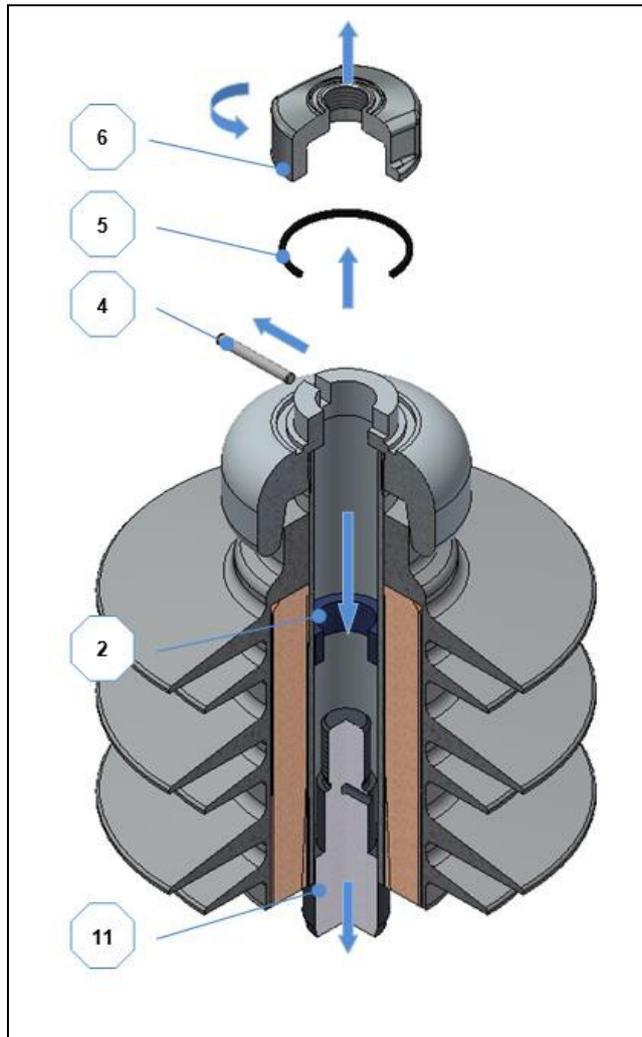


Рекомендации

Moser Glaser рекомендует изолировать токоведущую косу, идущую от обмотки трансформатора к хвостовику контактной шпильки или к проводнику ввода.

Последовательность монтажа вводов типов DTOI / DTOIS / DTOIH / DTOISH / DTOIA / DTOIAS

	<p>1</p> <p>Рассверлить хвостовик шпильки (1) или съемного сердечника (упакован отдельно в ящике) для присоединения токоведущей косы трансформатора (например, пайкой).</p> <p>Максимальный диаметр отверстия в хвостовике указан на габаритном чертеже.</p> <p>Рекомендуется высокотемпературная пайка.</p> <p>Во вводах типа DTOIA / DTOIAS допускается соединение опрессовкой.</p>
	<p>2</p> <p>Исполнение с воздухопускным отверстием</p> <p>Демонтировать транспортировочную шпильку:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Открутить гайку (6); - Снять кольцевую прокладку (5); - Повернуть две стопорные пластины (10) чтобы освободить транспортировочную шпильку (11); - Вынуть транспортировочную шпильку (11) и цилиндрическую прокладку (2) из ввода.

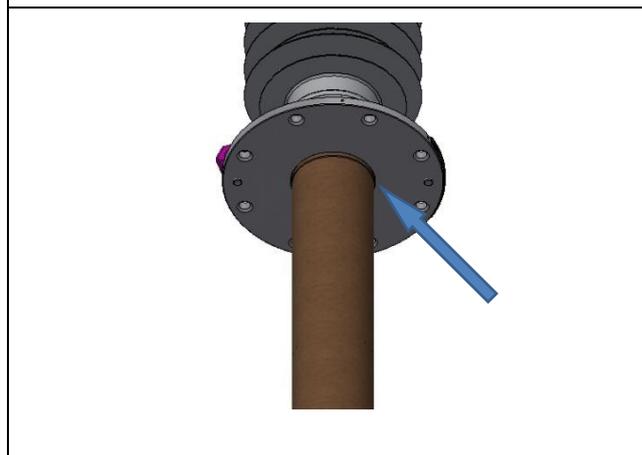


2

Исполнение без воздухопускного отверстия

Демонтировать транспортировочную шпильку:

- Открутить гайку (6);
- Снять кольцевую прокладку (5);
- Вынуть цилиндрический штифт (4) чтобы освободить транспортировочную шпильку (11);
- Вынуть транспортировочную шпильку (11) и цилиндрическую прокладку (2) из ввода.



3

Снять защиту фланца.

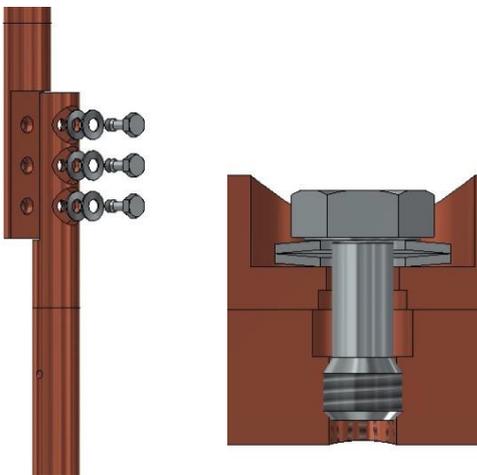
Очистить примыкающие поверхности ввода и трансформатора. Очистить токоведущую шпильку. Убедиться, что все поверхности сухие.



4

Поднять ввод за рым-болты и расположить над трансформатором задав правильный угол (как показано на рисунке 11).

Подготовить поверхности для уплотнения и компоненты для уплотнения.



5

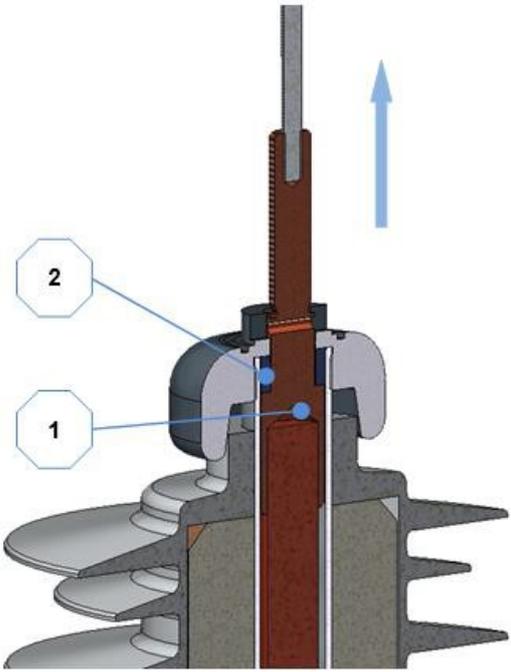
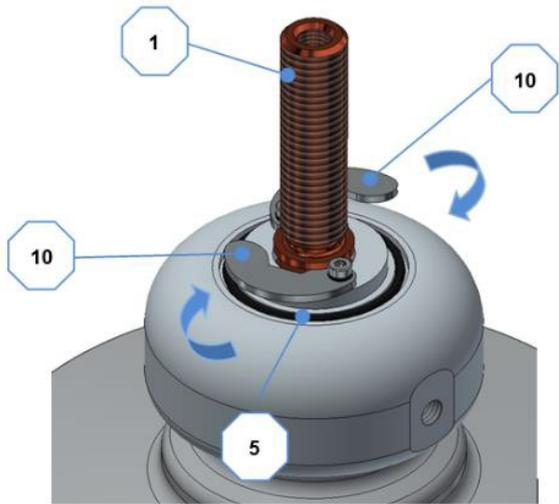
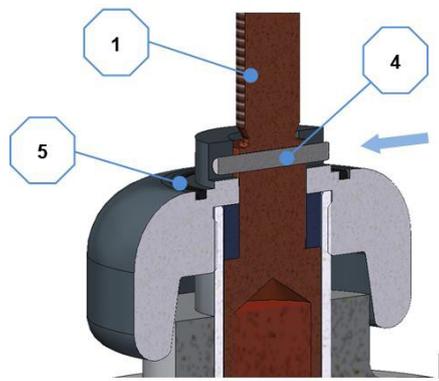
Исполнение со съёмным сердечником: собрать съёмный сердечник при помощи комплектных болтов 3xM10 и двух пружинных шайб, момент затяжки 20 Н·м.

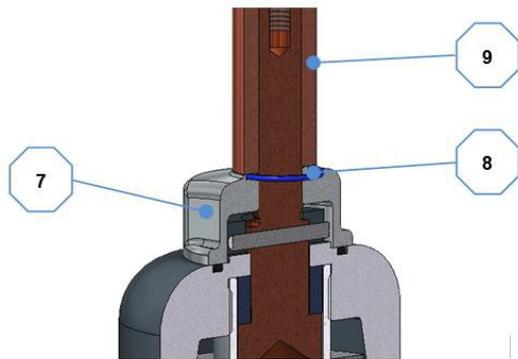
Обратите внимание на положение



пружинных шайб.

Пружинные шайбы должны быть должным образом отцентрированы в отверстии.

	<p>6</p> <p>Оба исполнения</p> <p>Смонтировать контактную шпильку или сердечник:</p> <p>Установить цилиндрическую прокладку (2) на контактной шпильке или съемном сердечнике (1).</p> <p>Протянуть контактную шпильку или съемный сердечник через ввод (при помощи резьбовой шпильки M10 – не входит в комплект поставки) и опустить ввод на посадочное место трансформатора.</p> <p>Примечание. Во вводах с воздухопускным отверстием для установки шпильки M10 из отверстия требуется выкрутить пробку.</p>
	<p>7</p> <p>Исполнение с воздухопускным отверстием</p> <p>Повернуть две стопорные пластины (10) чтобы зафиксировать контактную шпильку (1) и удалить резьбовую шпильку.</p> <p>Установить кольцевую прокладку (5).</p>
	<p>7</p> <p>Исполнение без воздухопускного отверстия</p> <p>Вставить цилиндрический штифт (4) чтобы зафиксировать контактную шпильку (1) и удалить резьбовую шпильку.</p> <p>Установить кольцевую прокладку (5).</p>



8

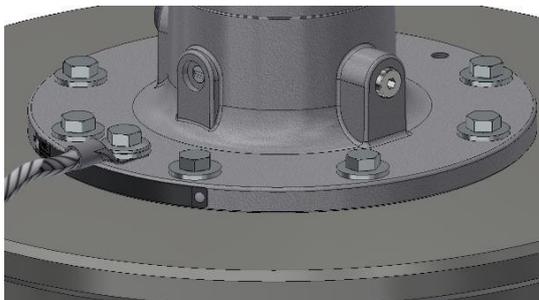
Оба исполнения

Затянуть шайбу (7) от руки, затем дотянуть от ¼ до ½ оборота.

Используйте штифтовый ключ или плоский ключ N50.



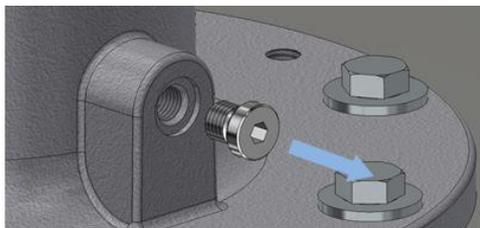
Установить кольцевую прокладку (8) и собрать контактную шпильку (9). Момент затяжки 40 Н·м.



9

Прикрутить фланец к посадочному месту на трансформаторе.

Заземлить фланец ввода соединив заземляющим проводником фланец и бак трансформатора, использовать маркированный болт M12.



10

Воздухоспускные отверстия: на фланце и, если есть, на контактной шпильке или съемном сердечнике.

При заполнении трансформатора маслом открыть воздухоспускные отверстия для выпуска воздуха.

Через 24 часа воздухоспускные отверстия следует открыть повторно чтобы убедиться, что в трансформаторе не осталось воздуха.

Смазать резьбу воздухоспускных отверстий трансформаторным маслом и затянуть пробки. Момент затяжки 30 Н·м.

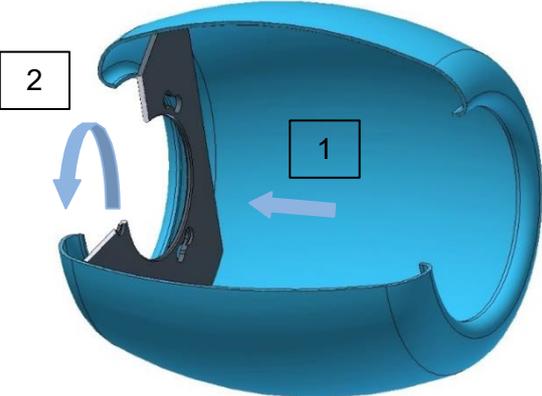
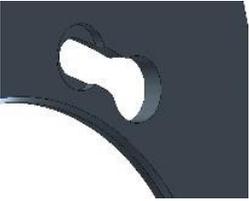
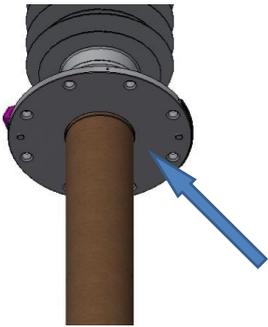
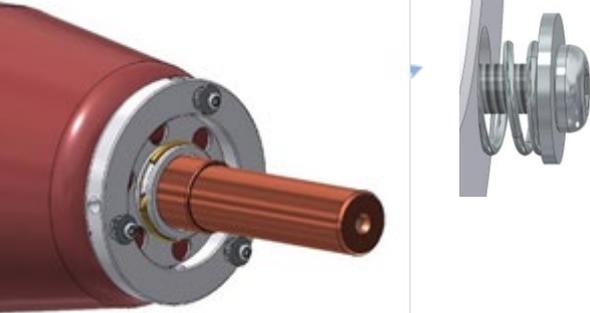
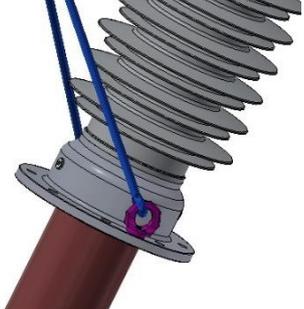


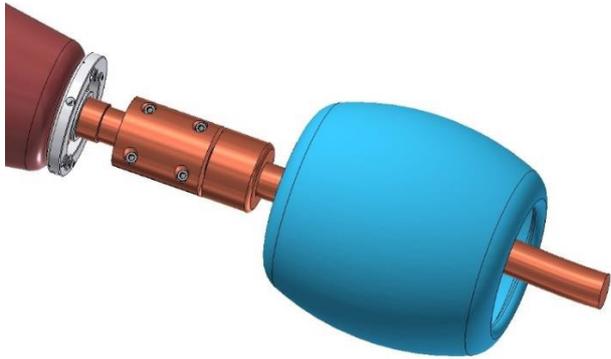
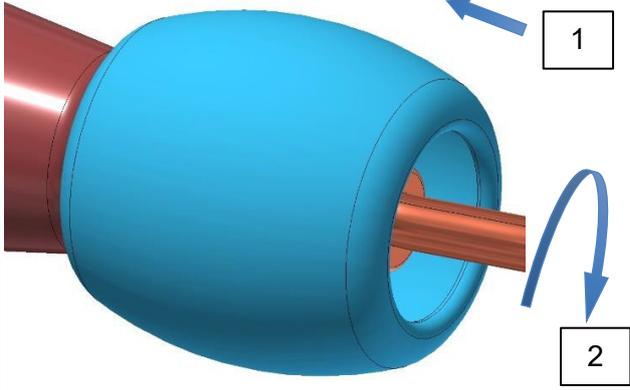
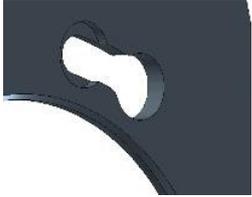
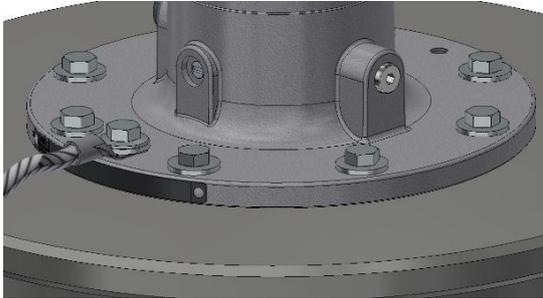
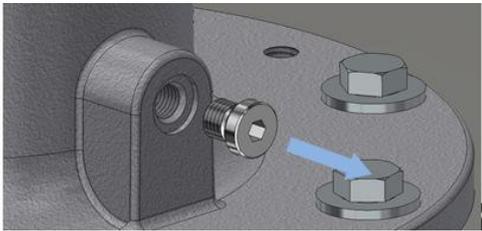
4.4 Монтаж вводов с несъемным сердечником

Внимание! О любом повреждении экрана (покрытие, геометрия) следует незамедлительно сообщать в Moser Glaser.

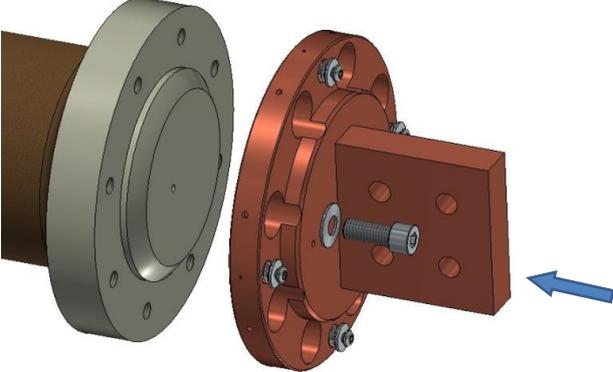
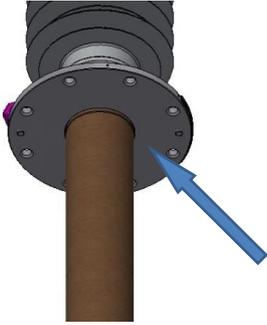
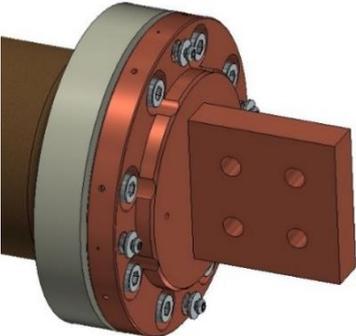
Для монтажа ввода с нижним подключением в стенке бака трансформатора должен быть монтажный люк.

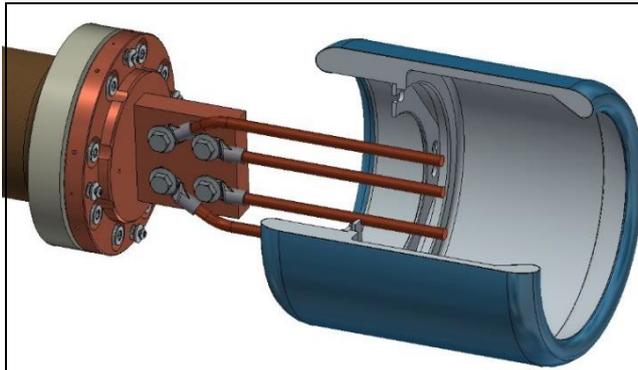
Последовательность монтажа вводов с экраном на байонетном креплении типов DTOI / DTOIS / DTOIH / DTOISH

	<p>1</p> <p>Снять экран (если есть) на байонетном соединении: нажать и повернуть против часовой стрелки.</p> 
	<p>2</p> <p>Снять защиту фланца.</p> <p>Очистить примыкающие поверхности ввода и трансформатора. Убедиться, что все поверхности сухие.</p>
	<p>3</p> <p>Очистить нижнюю часть ввода, убедиться, что узел подключения не поврежден.</p>
	<p>4</p> <p>Поднять ввод за рым-болты и расположить над трансформатором задав правильный угол (как показано на рисунке 11).</p> <p>Подготовить поверхности для уплотнения и компоненты для уплотнения.</p>

	<p>5</p> <p>Через монтажный люк: протянуть отвод трансформатора через экран и подсоединить к сердечнику ввода.</p>
	<p>6</p> <p>Установить экран.</p> <p>Зафиксировать байонетное соединение: нажать и повернуть по часовой стрелке.</p> 
	<p>7</p> <p>Прикрутить фланец к посадочному месту на трансформаторе.</p> <p>Заземлить фланец ввода соединив заземляющим проводником фланец и бак трансформатора, использовать маркированный болт M12.</p>
	<p>8</p> <p>Воздухоспускные отверстия: на фланце.</p> <p>При заполнении трансформатора маслом открыть воздухоспускные отверстия для выпуска воздуха.</p> <p>Через 24 часа воздухоспускные отверстия следует открыть повторно чтобы убедиться, что в трансформаторе не осталось воздуха.</p> <p>Смазать резьбу воздухоспускных отверстий трансформаторным маслом и затянуть пробки. Момент затяжки 30 Н·м.</p>

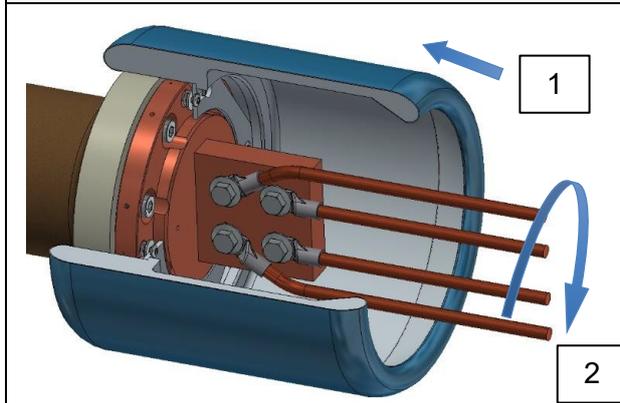
Последовательность монтажа вводов с экраном на байонетном креплении типов DTOIA / DTOIAS

	<p>1</p> <p>Смонтировать нижнюю клемму на ввод (если не смонтирована).</p> <p>Сориентируйте клемму относительно крепежных винтов на фланце и/или потенциального вывода и зафиксируйте клемму комплектными болтами с шайбами.</p> <p>Момент затяжки 45 Н·м.</p> 
	<p>2</p> <p>Снять защиту фланца.</p> <p>Очистить примыкающие поверхности ввода и трансформатора. Убедиться, что все поверхности сухие.</p>
	<p>3</p> <p>Очистить нижнюю часть ввода, убедиться, что узел подключения не поврежден.</p>
	<p>4</p> <p>Поднять ввод за рым-болты и расположить над трансформатором задав правильный угол (как показано на рисунке 11).</p> <p>Подготовить поверхности для уплотнения и компоненты для уплотнения.</p>



5

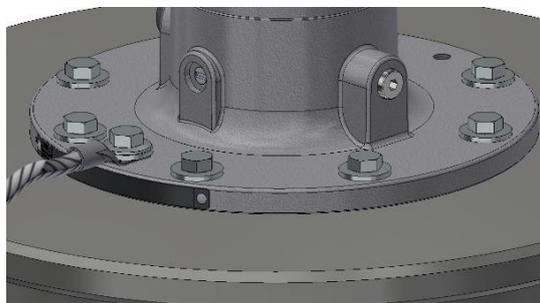
Через монтажный люк: протянуть отвод трансформатора через экран и подсоединить к сердечнику ввода.



6

Установить экран.

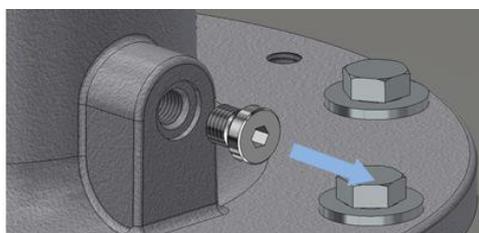
Зафиксировать байонетное соединение: нажать и повернуть по часовой стрелке.



7

Прикрутить фланец к посадочному месту на трансформаторе.

Заземлить фланец ввода соединив заземляющим проводником фланец и бак трансформатора, использовать маркированный болт M12.



8

Воздухоспускные отверстия: на фланце.

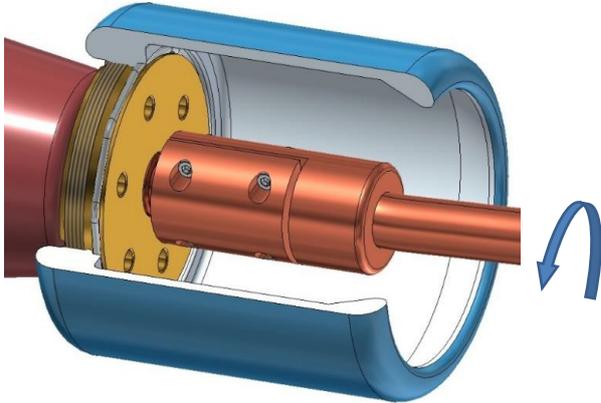
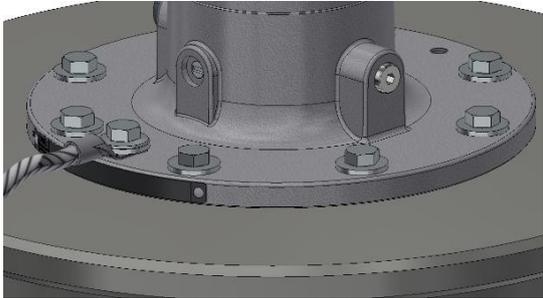
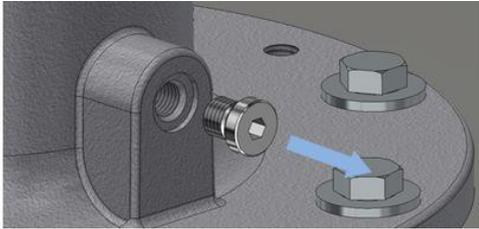
При заполнении трансформатора маслом открыть воздухоспускные отверстия для выпуска воздуха.

Через 24 часа воздухоспускные отверстия следует открыть повторно чтобы убедиться, что в трансформаторе не осталось воздуха.

Смазать резьбу воздухоспускных отверстий трансформаторным маслом и затянуть пробки. Момент затяжки 30 Н·м.

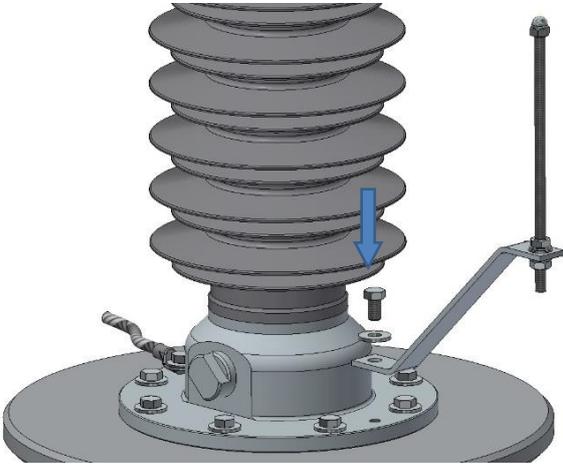
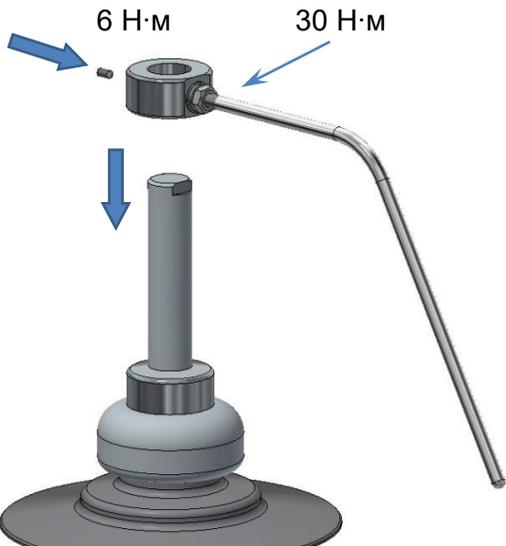
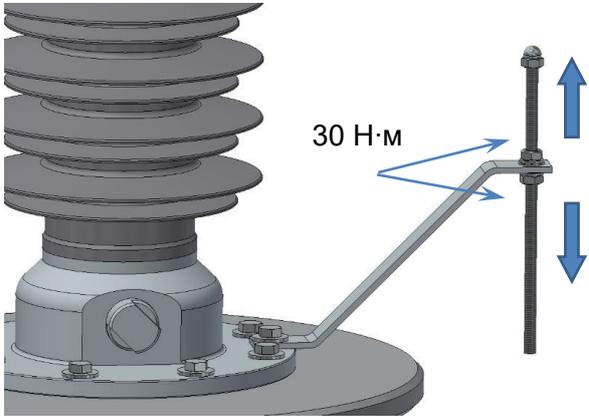
Последовательность монтажа вводов с экраном на резьбовом креплении типов DTOI / DTOIS / DTOIH / DTOISH

	<p>1</p> <p>Закрутить экран по часовой стрелке для того, чтобы снять стопорное кольцо.</p> <p>Резьбовая часть должна находиться над нижней шайбой.</p>
	<p>2</p> <p>Снять стопорное кольцо и открутить экран вращением против часовой стрелки по резьбе на нижней шайбе.</p>
	<p>3</p> <p>Через монтажный люк: протянуть отвод трансформатора через экран и подсоединить к сердечнику ввода.</p>
	<p>4</p> <p>Накрутить экран на нижнюю шайбу по часовой стрелке, закрутить экран далее за шайбу, чтобы обеспечить возможность установки стопорного кольца.</p>

	<p>5</p> <p>Установить стопорное кольцо в паз и скрутить экран по резьбе до упора в стопорное кольцо</p> <p>Экран должен находиться в контакте со стопорным кольцом.</p>
	<p>6</p> <p>Прикрутить фланец к посадочному месту на трансформаторе.</p> <p>Заземлить фланец ввода соединив заземляющим проводником фланец и бак трансформатора, использовать маркированный болт M12.</p>
	<p>7</p> <p>Воздухоспускные отверстия: на фланце.</p> <p>При заполнении трансформатора маслом открыть воздухоспускные отверстия для выпуска воздуха.</p> <p>Через 24 часа воздухоспускные отверстия следует открыть повторно чтобы убедиться, что в трансформаторе не осталось воздуха.</p> <p>Смазать резьбу воздухоспускных отверстий трансформаторным маслом и затянуть пробки. Момент затяжки 30 Н·м.</p>

4.5 Монтаж комплектующих

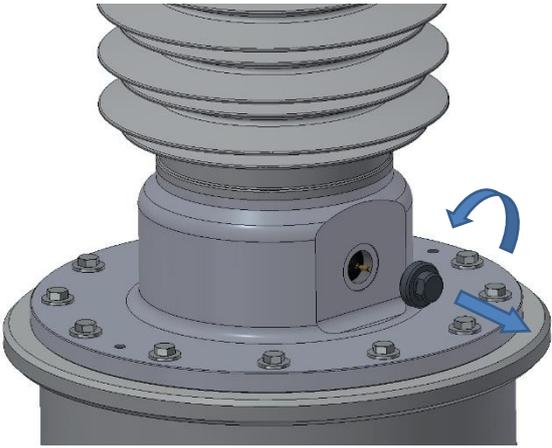
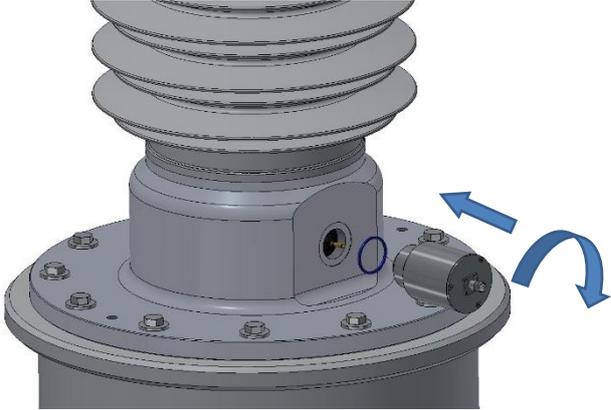
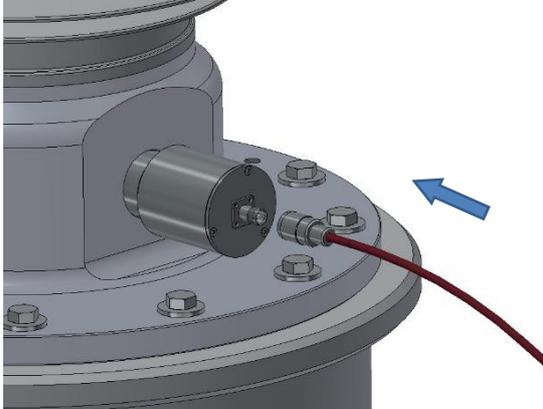
Искровой разрядник

	<p>1</p> <p>Установить нижнюю часть искрового разрядника на фланец используя один из двух заземляющих болтов M12 или крепежный болт.</p>
	<p>2</p> <p>Установить верхнюю часть искрового разрядника.</p> <p>Надеть кольцо на контактную шпильку.</p> <p>Выставить положение по нижней части разрядника и зафиксировать винтом с потайной головкой.</p>
	<p>3</p> <p>Выставить расстояние между частями разрядника вращением гаек.</p> <p>После выставления расстояния по чертежу затянуть гайки.</p>

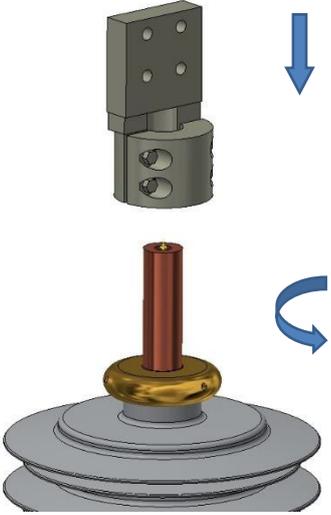
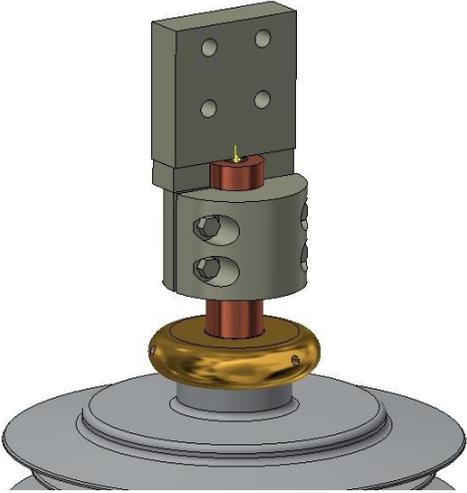
Делитель напряжения

Делитель напряжения представляет собой линейную цепь, которая обеспечивает выходное напряжение ($U_{\text{вых}}$) являющееся частью напряжения фаза-земля.

Соотношение напряжений зависит от распределения напряжения между компонентами делителя.

	<p>1</p> <p>Открутить крышку измерительного вывода. Снять с крышки кольцевую прокладку.</p>
	<p>2</p> <p>Установить кольцевую прокладку в паз делителя напряжения. Прикрутить делитель к измерительному выводу вместо крышки.</p>
	<p>3</p> <p>Подключить коаксиальный кабель к TNC-разъему. Подключить другой конец кабеля к системе контроля изоляции ввода (КИВ).</p>

Контактная клемма

	<p>1</p> <p>Установите клемму на контактную шпильку. Настройте ориентацию.</p>
	<p>2</p> <p>Затяните болты контролируя момент затяжки для обеспечения хорошего электрического контакта (см. рисунок)</p>

4.6 Дополнительная информация по монтажу

Вводы морского исполнения

Силами компании MGC Moser Glaser проведены исследования и выполнены испытания в соответствии с ISO 12944 and ISO 20340 с целью найти наиболее эффективное сочетание компонентов для коррозионно-активных сред. Вводы морского исполнения имеют анодированные фланцы и открытые металлические части, клемма (если есть) луженые.

Рекомендации по монтажу для максимизации срока службы ввода

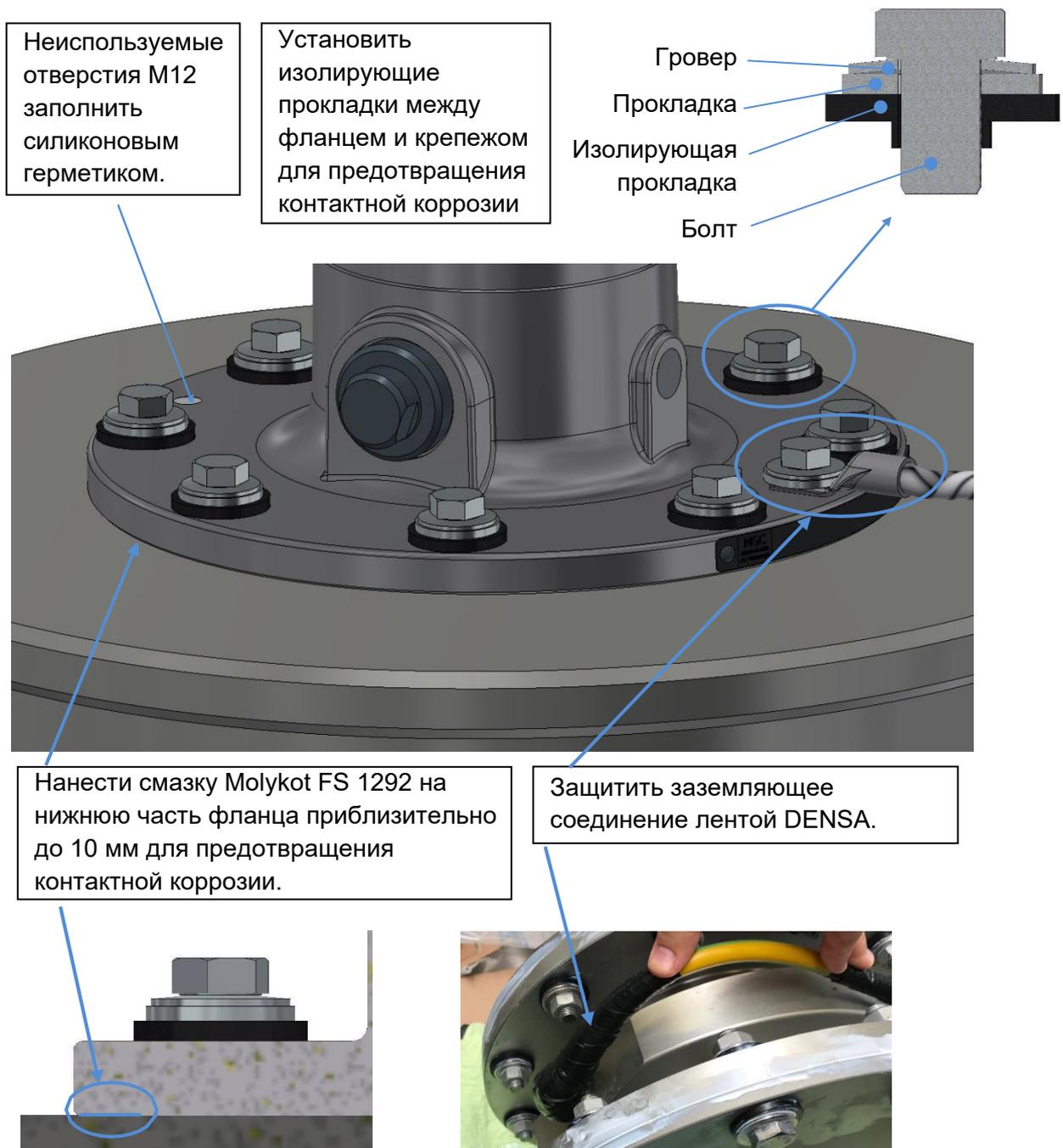


Рисунок 14. Дополнительная защита от коррозии

5 Проверка перед включением



После установки ввода на трансформатор требуется 24-х часовое ожидание и повторный выпуск воздуха для предотвращения появления пузырьков воздуха на изоляции, которые могут стать причиной искрения или частичных разрядов.

Минимальный уровень масла: до фланца ввода или, если трансформатор не оборудован расширителем, минимум 1/3 расстояния СТ (см. чертёж) должна быть покрыта маслом при любой температуре, оставшееся пространство заполнено сухим азотом.



Проверьте заземление

Ненадлежащее заземление может привести к выходу из строя оборудования или к повреждению вводов!



Измерительный вывод допускается использовать только на отключенном вводе. После проведения измерений крышка измерительного вывода должна быть плотно закручена (30 Н·м).

Для обеспечения безопасной эксплуатации Moser Glaser рекомендует провести следующие проверки:

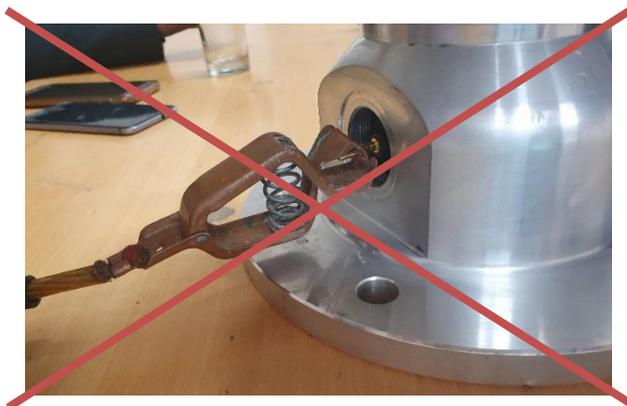
1. Герметичность между вводом и баком трансформатора и в уплотнении головной части ввода.
2. $Tg\delta$ и емкость ввода (если возможно).

Измерение $tg\delta$ и емкости



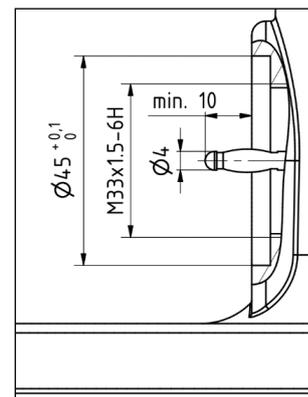
В рабочем положении заземлен

Не используйте зажим типа крокодил



В измерительном положении не заземлен

Габариты измерительного вывода



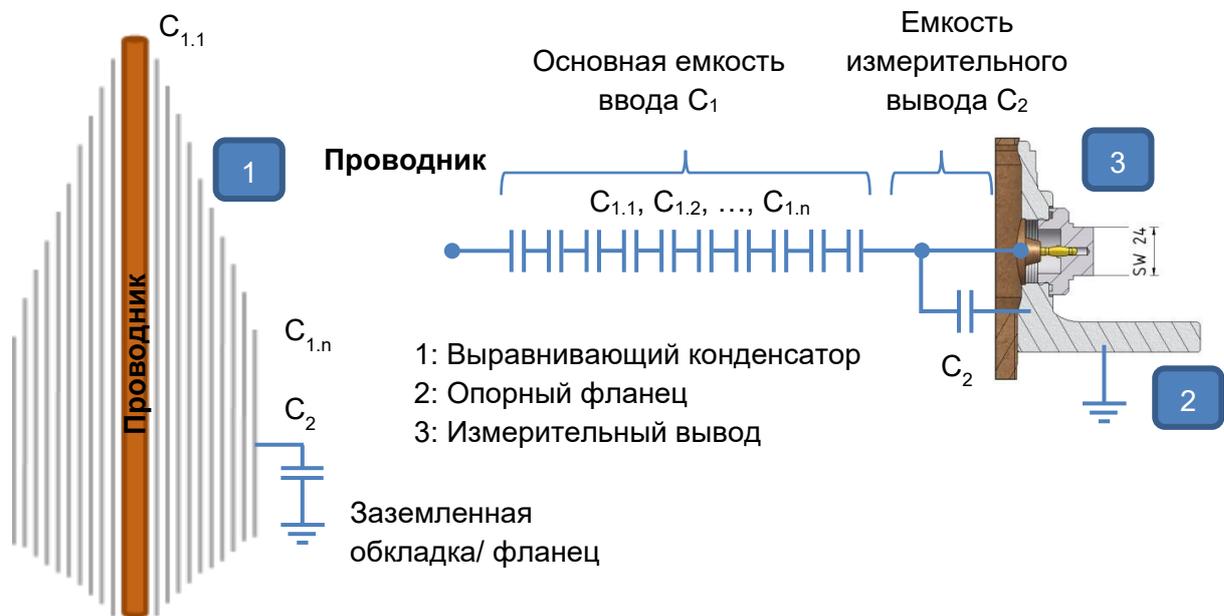


Рисунок 15. Принцип измерения емкости и tgδ

Емкости C_1 и C_2

Емкость определяется геометрией активной части (положение и размеры конденсаторных обкладок, размеры фланца и т.д.).

Следующие параметры могут влиять на величину емкости:

- Температура: диэлектрическая проницаемость и, как следствие, емкость возрастает с ростом температуры;
- Паразитные емкости: присутствие трансформаторов тока, установочные адаптеры, внешний противокоронный экран, соединения, расстояние до земли и т.д.

Вследствие этого величины емкостей могут отличаться от заводских:

- Для основной емкости ввода C_1 : до 10 %;
- Для емкости измерительного вывода C_2 : до 100%.

Коэффициент мощности / tgδ₁ (основной изоляции) и tgδ₂ (измерительного вывода)

Идеальный ввод – чистая емкость, реальный ввод – емкость, соединенная с активным сопротивлением. Коэффициент потерь определяется соотношением между активной и емкостной составляющими тока проверяемой части.

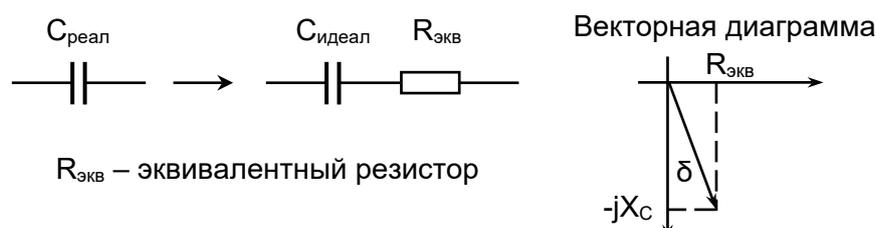


Рисунок 16. Определение коэффициента мощности

Рекомендации по ограничению $\text{tg}\delta_1$

- Избегать проникновения влаги и пыли в полость измерительного вывода (всегда закрывайте измерительный вывод оригинальной крышкой если он не задействован).
- Выбирать упаковку в соответствии с ожидаемым использованием (краткосрочное хранение, долгосрочное хранение и т.д.) → см. главу по переупаковке.
- Исключить взаимодействие ввода с влагой (хранение в помещении, герметичная упаковка и т.д.).
- Проводить измерения в наилучших условиях:
 - Вне деревянного ящиков;
 - Фланец заземлен и отдален от других материалов (полистирол, дерево и т.д.).

Информация о $\text{tg}\delta_2$

- При эксплуатации последняя обкладка ввода заземлена, поэтому емкость C_2 закорочена:
 - Отсутствуют диэлектрические потери;
 - Отсутствуют воздействия на диэлектрик;
 - Отсутствует активность частичных разрядов.
- Не рекомендуется использовать $\text{tg}\delta_2$ для диагностики ввода, так как данный параметр крайне переменчив, особенно при изменении температуры.

Параметры, оказывающие влияние на величину $\text{tg}\delta$

- Влажность: при повышении влажности уменьшается сопротивление и как следствие увеличивается $\text{tg}\delta$.
- Чистота поверхности: любые проводящие загрязнения на поверхности могут привести к увеличению $\text{tg}\delta$. Например, пыльные полимерные/ фарфоровые ребра, запыленная или мокрая поверхность ввода (измерения в деревянном ящике).
- Температура. С ростом температуры:
 - $\text{Tg}\delta_1$ уменьшается (в диапазоне температур 10...60 °C).
 - $\text{Tg}\delta_2$ увеличивается.

Следовательно, величины могут отличаться от заводских:

- $\text{Tg}\delta_1$ основной изоляции: -0,5...-1,0 %/K в диапазоне 10...60 °C.
- $\text{Tg}\delta_2$ измерительного вывода: до 100%.

Критерии оценки исправности

Емкость C1: Не должна отклоняться более чем на 10% в условиях измерений, аналогичных заводским.

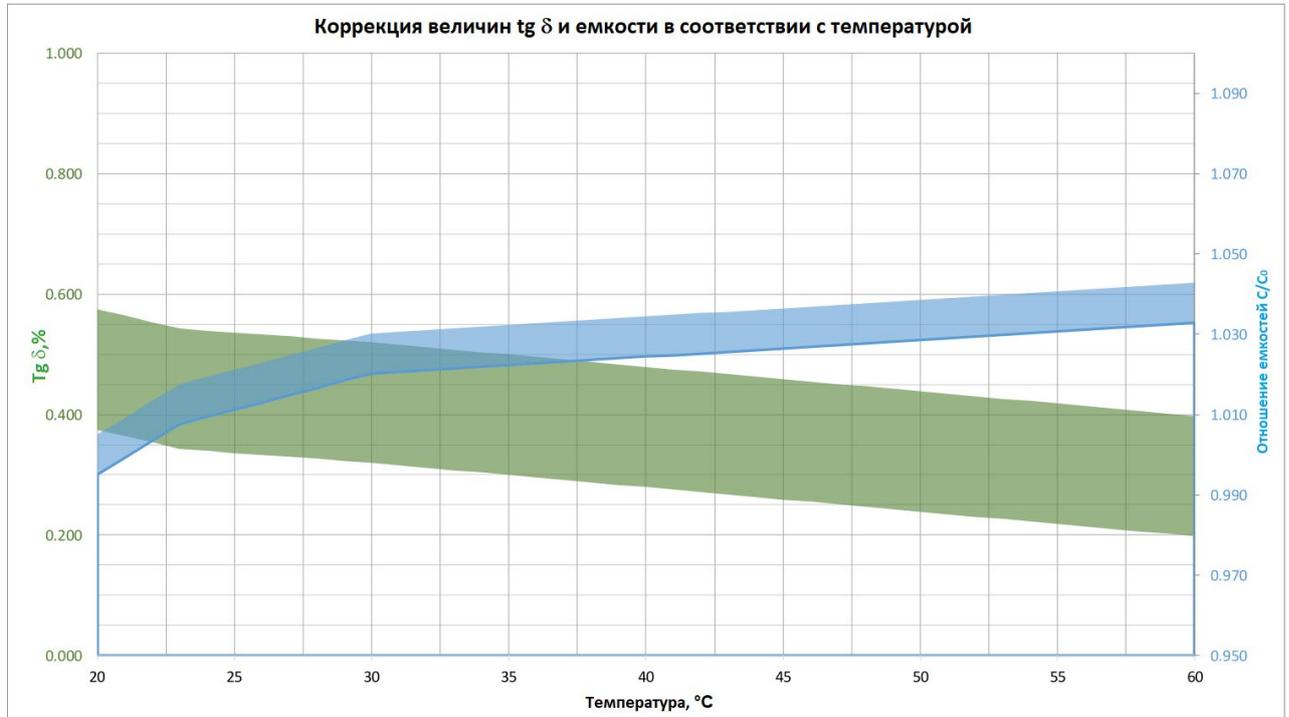
$\text{Tg}\delta_1$: На новых вводах не должен превышать 0,7% и не должен изменяться более чем на 0,10% в диапазоне напряжений $1.05 \cdot U_m/\sqrt{3}$ и U_m .

Результаты испытаний зависят от методов измерений, температуры, давления воздуха и влажности. Для наилучшей сопоставимости результатов рекомендуется производить измерения при температуре окружающей среды 20 °C.

Веб-сайт	Создано	Выпущено	Ревизия	Страница
www.mgc-ru.ch	SMU 27.01.2020	GBI 27.01.2020	B	29/36

Графики зависимостей $\text{tg}\delta$ и емкости от температуры

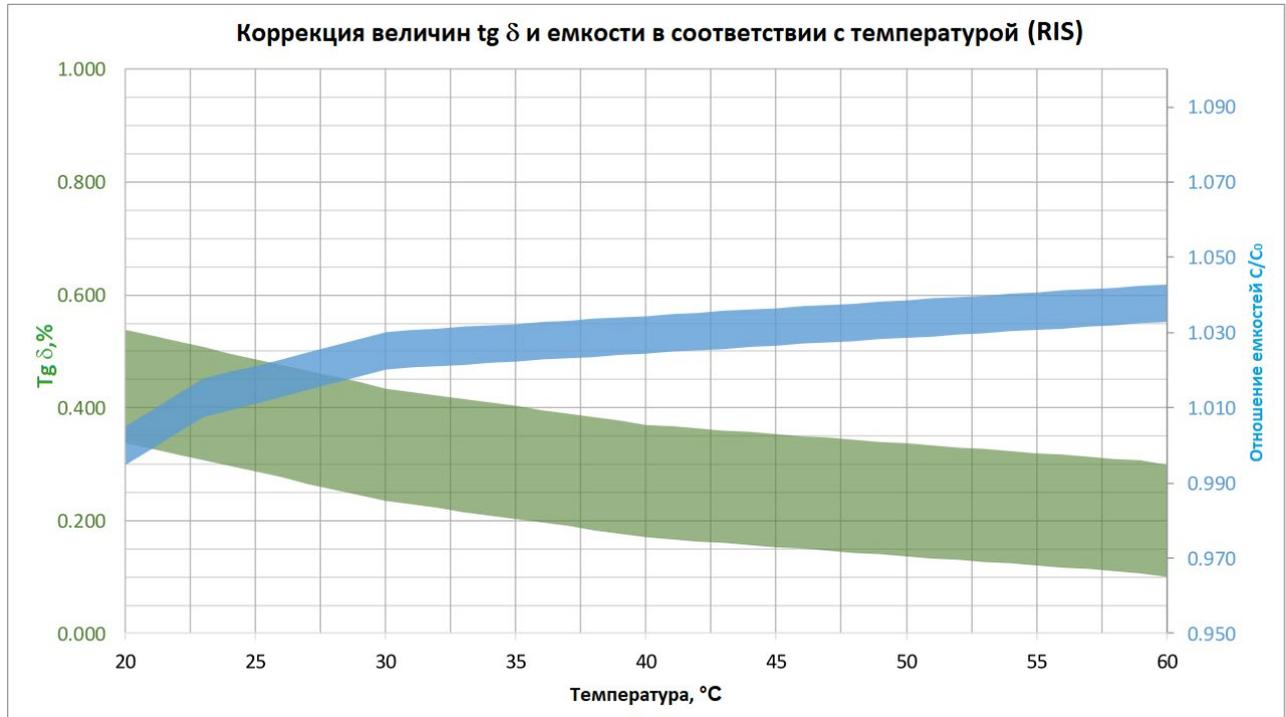
На следующем графике приведены допустимые при эксплуатации величины изменений коэффициента потерь $\text{tg}\delta$ и емкости при различных температурах ввода для вводов с **RIP** изоляцией.



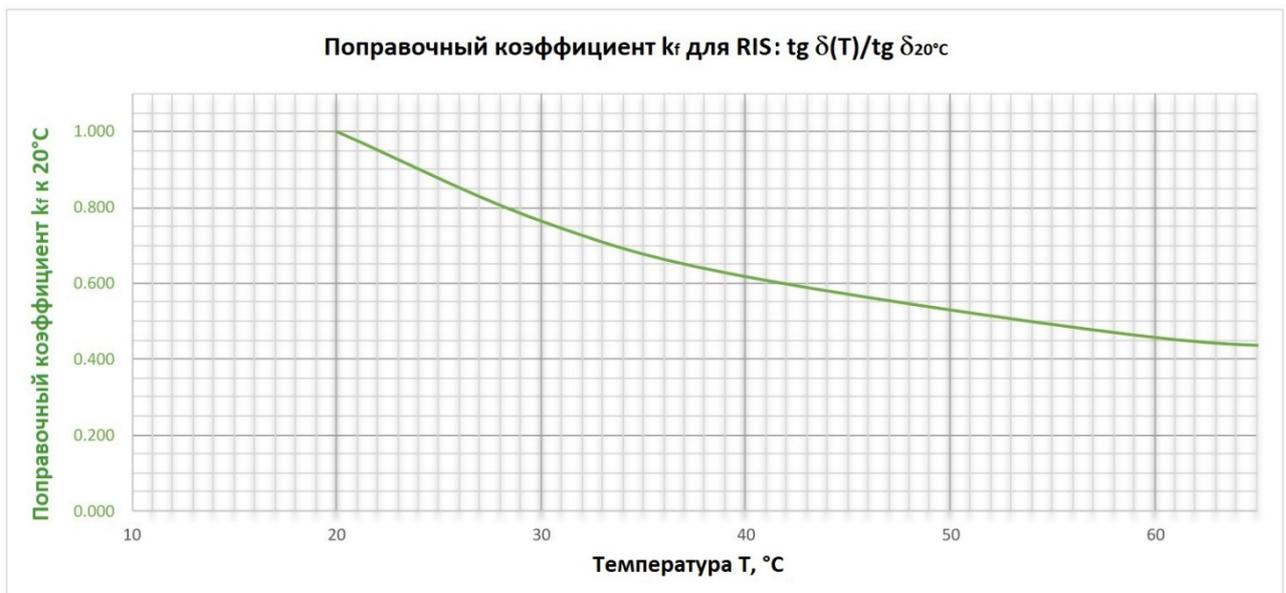
Кривая ниже представляет поправочный коэффициент для расчета коэффициента потерь $\text{tg}\delta$ при 20 °C: $\text{tg}\delta(T) = k_f \cdot \theta_{20^\circ\text{C}}$.



На следующем графике приведены допустимые при эксплуатации величины изменений коэффициента потерь $\text{tg } \delta$ и емкости при различных температурах ввода для вводов с **RIS** изоляцией.



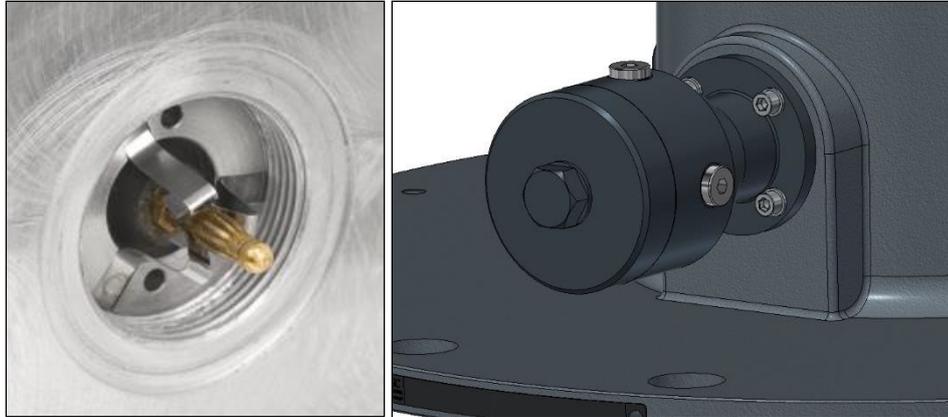
Кривая ниже представляет поправочный коэффициент для расчета коэффициента потерь $\text{tg } \delta$ при 20 °C: $\text{tg } \delta(T) = k_f \cdot \theta_{20^\circ\text{C}}$.



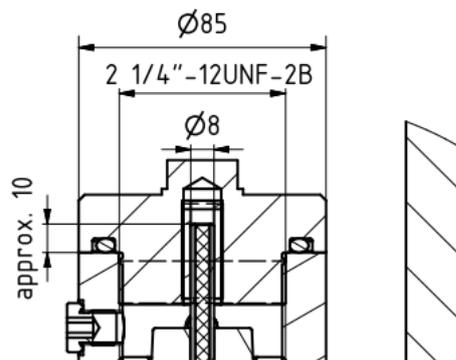
Свяжитесь с Moser Glaser для интерпретации результатов измерений, сделанных при других условиях.

Дополнительная информация о измерительном выводе

По заказу ввод может быть оборудован самозаземляющимся измерительным выводом или ограничителем напряжения.



Ограничитель напряжения позволяет измерять коэффициент потерь и емкость ввода



6 Заводской шильд

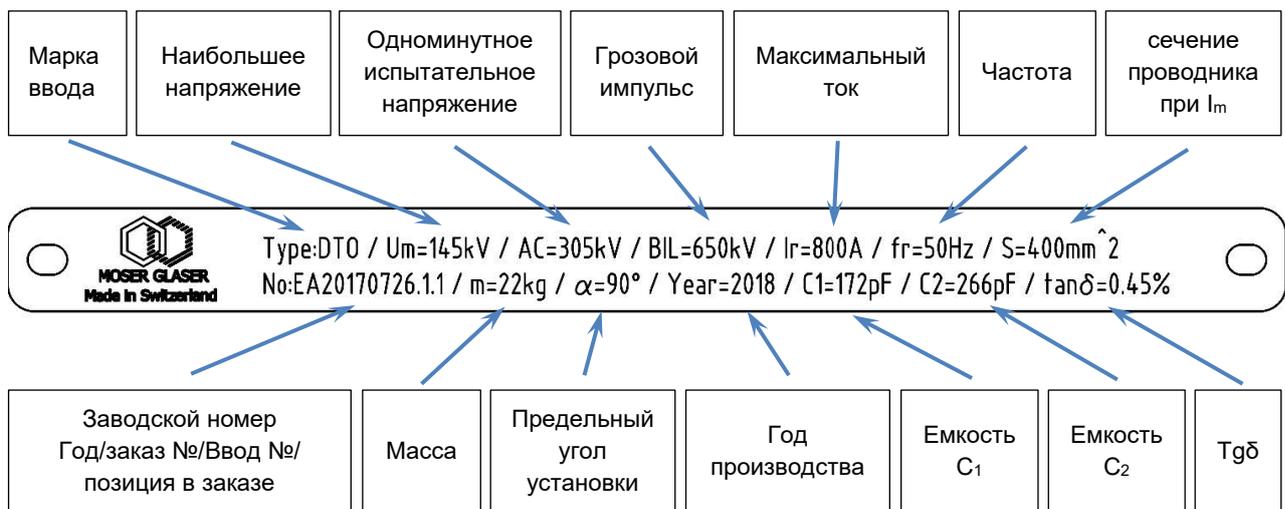


Рисунок 17. Заводской шильд

7 Обслуживание

Вводы DURESCA являются необслуживаемыми. Однако, если согласно внутренним правилам эксплуатирующей организации требуется обязательное проведение технического обслуживания оборудования, мы рекомендуем придерживаться следующих пунктов.

7.1 Измерение tgδ и емкости (см. главу 5)



Внимание!

Не работайте на оборудовании, которое может оказаться под напряжением!

7.2 Очистка полимерной изоляции

Гидрофобные свойства полимерной изоляции значительно снижают токи утечки, что значительно улучшает эксплуатационные качества в загрязненных средах. Следовательно, нет никакой необходимости очищать или смазывать изоляцию. Полимер предотвращает образование проводящих путей, которые могут привести к пробоям, отключениям линий или эрозиям на изоляторе.



В случае исключительно тяжелых условий эксплуатации:

Изолятор можно очистить вручную мягкой тканью с мылом/водой.

Не следует использовать масло или моющее средство.

Силиконовая резина сохраняет свою гидрофобность после мытья.



В случае загрязнения полимера маслом:

Мы рекомендуем использовать ацетон, изопропиловый спирт или уайт-спирит. Растворитель следует использовать вместе с чистой тканью для удаления масла с поверхности изолятора.

Если это сделать сразу после загрязнения, силиконовая резина восстановит свою форму и свойства.

7.3 Утилизация ввода

Ввод изготовлен из следующих компонентов:

- Центральная труба или сердечник: алюминий или медь;
- Активная часть: бумага или синтетика, пропитанная компаундом с алюминиевой фольгой;
- Фланец и головная часть: алюминий;
- Наполнитель: во вводах с непрямой посадкой внешней изоляции – полиуретановый эластомер;
- Контактная шпилька, съемный сердечник: медь;
- Винты, болты, штифты, шайбы, крышки, экраны: нержавеющая сталь или алюминий.

Так как большинство указанных частей соединены вместе рекомендуем разрезать ввод на несколько частей. Ввод не содержит жидкостей.

8 Переупаковка вводов

Для поднятия ввода используйте чистые стропы. Маленькие вводы допускается поднимать руками. Для переупаковки должен быть использован повторно весь упаковочный материал, присутствующий в оригинальной упаковке.



1

Съемные медные сердечники (если присутствуют) должны быть закреплены к днищу ящика.



2

Установить защитный диск под фланцем для защиты фланца, в особенности уплотняемой поверхности.



3

Разместить зеленую сетку вокруг нижней части ввода.



4

Если ввод с несъемным сердечником, необходимо защитить контактный хвостовик ввода и клемму, в особенности контактную поверхность.



5

MGC рекомендует сначала упаковать изолятор в отдельный пакет, затем во второй пакет упаковать весь ввод.

Положите внутрь пакета с вводом как минимум один мешочек с влагопоглотителем, через 6 месяцев после заказа замените его на новый.

Удалите воздух из пакета и запаяйте его.



6

Ввод должен быть заблокирован от продольного и поперечного перемещения деревянными распорками.



7

Электрический экран должен быть защищен пузырчатой пленкой и упакован в картонную коробку.

Прочие принадлежности должны быть упакованы в пластиковый пакет и закреплены в ящике.

Вы можете найти наши инструкции по монтажу на нашем веб-сайте

www.mgc-ru.ch

или просто считайте QR код

