Solid Insulation System
Общая информация

Пофазноизолированные токопроводы с литой изоляцией RITZ SIS предназначены для выполнения электрических соединений в системах трехфазного переменного и постоянного тока.

Напряжение: от 6 до 52 кВ
Ток: до 6500 A
Тип изоляции: RIP-изоляция
Температура окружающей среды:
от -40°C до +40°C

Токопроводы RITZ SIS имеют широкое применение на многих объектах энергетики и промышленных предприятиях:
• Электрическое соединение силового оборудования (в том числе алюминиевого) трансформаторов, реакторов, ячеек КРУ и КРУЭ
• Использование в генераторных целях
• Применение в целях собственных нужд энергетического объекта
• Распределение электроэнергии в промышленных предприятиях и зданиях.

Достоинства токопроводов:
• Современное решение для соединения оборудования.
• Надежность и безопасность
• Высокая степень защиты - до Ip68 включительно
• Высокая стойкость к токам КЗ
• Высокая заводская готовность
• Испытание каждой секции на заводе-изготовителя

Преимущества:
• Гибкость конструкции
• Низкий уровень частотных разрядов
• Малый радиус изгиба
• Высокий уровень пожарной безопасности
• Токопровод не требует обслуживания
• Возможно подключение к любому типу оборудования, в том числе и к КРУЭ.
Конструкция токопроводов

Материал проводников – электротехническая медь (Cu) или алюминий (Al). Защита токопроводящей шины осуществляется по технологии RIP-изоляции. На токопроводящую шину наносится слой кремированной бумаги. Секции токопровода помещают в вакуумную камеру для сушики и заливки компаундом. Для выравнивания потенциала по толщине изоляции и снижения уровня частицных разрядов преду- смотрены проводящие конденсаторные слои. По верх основной изоляции секции токопровода имеют заземляющий экран. При наружном исполнении все секции токопровода помещаются в металлический защитный кожух, что обеспечивает полную защиту от влаги и механических повреждений. Технология производства токопроводов RITZ SIS позволяет изготовить секции сложной геометрической формы в соответствии с требованиями заказчика.

Элементы крепления

В объем поставки токопровода RITZ SIS включены системы крепления секций токопровода к строительным конструкциям. Места установки креплений рассчитываются инженерами завода с учетом величины токов короткого замыкания и возможных механических нагрузок. Система креплений представляет из себя алюминиевый профиль, полимерные хомутики, болтовые соединения. Крепления рассчитаны на установку токопровода не далее чем 1,5 метра от строительных конструкций.

Принцип конструкции изоляции

<table>
<thead>
<tr>
<th>U_{max}</th>
<th>мин. длина выравн.(Ls)</th>
<th>Изоляционная обмотка(s)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>12 кВ</td>
<td>175 мм</td>
<td>10,0 мм</td>
</tr>
<tr>
<td>24 кВ</td>
<td>215 мм</td>
<td>12,5 мм</td>
</tr>
<tr>
<td>36 кВ</td>
<td>330 мм</td>
<td>17,5 мм</td>
</tr>
</tbody>
</table>
Секции токопровода

Секции токопровода представляют собой проводник круглого сечения помещенный в литую изоляцию. Максимальная длина секции определяется размерами вакуумной печи. Секции могут быть разных конфигураций: иметь один или несколько изгибов, в соответствии с требованиями заказчика. Максимальные допустимые габариты секции представлены на рисунке ниже.

Длина конкретной шины ограничивается условиями технического процесса и монтажа. Соединение секций токопровода выполняется при помощи болтовых соединений и шинных компенсаторов, места соединения закрываются защитными соединительными муфтами с литой изоляцией. Соединительные муфты имеют степень защиты от внешних воздействий до IP 67.

Соединительные муфты

Соединительные муфты служат для защиты мест соединения секций токопроводов. Конструкция соединительных муфт и применение шинных компенсаторов позволяют скомпенсировать линейное расширение проводника при изменении температуры.

Соединительные муфты выполняются по технологии литой RIP изоляции. Муфты для внутренней и наружной установки конструктивно различаются. Соединительные муфты наружной установки имеют защитный металлический слой, который дополнительно защищает от внешних воздействий. На торцах данных муфт используются фланцы повышенной защищенности.

Соединительная муфта
Узлы подключения

Токопроводы RITZ SIS могут быть подключены к любому типу современного электротехнического оборудования. Узлы подключения токопровода разрабатываются по уникальным требованиям заказчика. Подключение токопровода к электrotechnical оборудованию выполняется с использованием шинных компенсаторов и защитных кожухов. Токопроводы SIS имеют специальные разъемы и конструктивные особенности для подключения к оборудованию с элегазовой изоляцией.

Для организации подключения в поставку могут быть включены шинные компенсаторы, защитные кожухи, KKT адаптеры для подключения токопровода к выводам КРУЭ типа С и др.

Заземление

Каждый элемент токопровода: соединительная муфта, секции токопровода, металлический крепежный материал должны быть заземлены на заземляющую шину либо заземляющий кабель.

В комплектацию поставки входят провода для организации заземления токопроводов. Заземление элементов токопроводов необходимо для безаварийной работы всей токопроводной системы.

Специальная конструкция в соответствии с требованиями заказчика

Конус из эпоксидной смолы

Фланец

Заземляющий болт

Бумага, пропитанная смолой

Проводник

Пружина

Контактный болт
Крепление токопроводов

Крепление токопроводов к строительным конструкциям осуществляется при помощи специально разработанной системы креплений, которая включает в себя алюминиевый профиль, полиамидные хомуты, уголки, и комплект метизов.

Места установки креплений определяются расчетами, учитывающими электродинамические усилия при коротком замыкании, механическую нагрузку, вес токопроводной системы, температурный режим работы.

Крепление токопровода может быть организовано на любых несущих конструкциях: эстакадах, стенах зданий, потолке в пределах 1,5 метров от оси токопроводов.

Разрез A-B

1. Пластмассовые хомуты
2. Алюминиевый дугообразный C-образный профиль
3. Алюминиевые крепежные уголки
Техническая спецификация RITZ SIS

Выбор диаметра проводника и толщины изоляции производится по стандарту DIN 43670/671. Проводник может быть изготовлен из меди (E-Cu) или алюминия (E-Al-MgSi).

Параметры токопровода определяются с учетом температуры окружающей среды 40°C и температуры проводника до 85°C. Превышение указанного выше температурного режима токопровода возможно только после согласования с заводом изготовителем.

### Размеры токопровода с алюминиевым (E-Al-MgSi 0,5) проводником

<table>
<thead>
<tr>
<th>U(макс)</th>
<th>Ø проводника (мм)</th>
<th>Ø токопровода (мм)</th>
<th>12-24 кВ</th>
<th>12 кВ</th>
<th>17,5-24 кВ</th>
<th>Ø токопровода (мм)</th>
<th>Ø проводника (мм)</th>
<th>Ø токопровода (мм)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1250 A</td>
<td>40</td>
<td>65</td>
<td>70</td>
<td>40</td>
<td>80</td>
<td>80</td>
<td>120</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>1600 A</td>
<td>50</td>
<td>75</td>
<td>80</td>
<td>50</td>
<td>90</td>
<td>90</td>
<td>120</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2000 A</td>
<td>60</td>
<td>85</td>
<td>90</td>
<td>70/15</td>
<td>110</td>
<td>110</td>
<td>140</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2500 A</td>
<td>80/15</td>
<td>105</td>
<td>110</td>
<td>80/15</td>
<td>120</td>
<td>120</td>
<td>170</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>3150 A</td>
<td>100/15</td>
<td>125</td>
<td>130</td>
<td>100/15</td>
<td>140</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>4000 A</td>
<td>120/15</td>
<td>145</td>
<td>150</td>
<td>130/15</td>
<td>170</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>5000 A</td>
<td>150/15</td>
<td>175</td>
<td>180</td>
<td>160/15</td>
<td>200</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>6500 A</td>
<td>200/15</td>
<td>225</td>
<td>230</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

### Размеры токопровода с медным (E-Cu) проводником

<table>
<thead>
<tr>
<th>U(макс)</th>
<th>Ø проводника (мм)</th>
<th>Ø токопровода (мм)</th>
<th>12-24 кВ</th>
<th>12 кВ</th>
<th>17,5-24 кВ</th>
<th>Ø токопровода (мм)</th>
<th>Ø проводника (мм)</th>
<th>Ø токопровода (мм)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1250 A</td>
<td>33</td>
<td>57</td>
<td>62</td>
<td>33</td>
<td>72</td>
<td>72</td>
<td>100</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>1600 A</td>
<td>40</td>
<td>65</td>
<td>70</td>
<td>50</td>
<td>90</td>
<td>90</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2000 A</td>
<td>50</td>
<td>75</td>
<td>80</td>
<td>60</td>
<td>100</td>
<td>100</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2500 A</td>
<td>70/10</td>
<td>95</td>
<td>100</td>
<td>70/10</td>
<td>110</td>
<td>110</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>3150 A</td>
<td>90/10</td>
<td>115</td>
<td>120</td>
<td>90/10</td>
<td>130</td>
<td>130</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>4000 A</td>
<td>110/10</td>
<td>135</td>
<td>140</td>
<td>110/10</td>
<td>150</td>
<td>150</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>5000 A</td>
<td>140/10</td>
<td>165</td>
<td>170</td>
<td>140/10</td>
<td>180</td>
<td>180</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>6500 A</td>
<td>180/10</td>
<td>205</td>
<td>210</td>
<td>190/10</td>
<td>230</td>
<td>230</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Иные напряжения и токи могут быть изготовлены по требованию.
Качество

На заводе RITZ строго соблюдаются высочайшие стандарты качества готовых изделий и их комплектующих.

Каждый компонент, используемый при производстве токопровода проходит строгую проверку качества перед применением.

Перед отправкой заказчику секции токо-провода и соединительные элементы проходят многоэтапную проверку качества (IEC 60137), в том числе:
• проверка точности габаритных размеров;
• проверка электрической прочности изоляции
• повышенным напряжением
• измерение интенсивности частичных разрядов;
• измерение емкости каждой секции;
• измерение тангенса диэлектрических потерь

Высокое качество продукции подтверждается ведущими мировыми испытательными центрами.

Для обеспечения длительной безаварийной работы токопроводов необходимо производить сборку оборудования в соответствии с инструкцией по эксплуатации в присутствии сертифицированного шеф-инженера.
Информация для заказа

Для быстрой обработки запроса просим указывать следующие данные:

- номинальное напряжение
- номинальный ток
- ток термической стойкости \( I_{th} \)
- ток динамической стойкости \( I_{dyn} \)
- частота
- температура окружающего воздуха
- материал проводника (алюминий, медь)
- тип соединяемого оборудования
- эскиз трассы токопровода
Комплект поставки

В комплект поставки токопровода RITZ SIS входят:

• Секции токопровода;
• Соединительные муфты;
• Шинные компенсаторы;
• Алюминиевый профиль для крепления токопровода к строительным конструкциям
• Заводская упаковка;
• Документация на русском языке;
• Протоколы проведения испытаний каждой секции на заводе-изготовителе.

Дополнительно могут быть включены:
• защитные боксы;
• измерительные трансформаторы;
• устройства защиты от перенапряжений.
• адаптеры для подключения КРУЭ
Опросный лист

Дата
Объект
адрес
Заказчик
tел. факс
адрес
контактное лицо e-mail
Проектная организация
tел. факс
адрес
Контактное лицо e-mail

Технические характеристики токопроводов

<table>
<thead>
<tr>
<th>Номинальный ток, А</th>
<th>Номинальный напряжение, В</th>
<th>Частота, Гц</th>
<th>Ток термической стойкости, кА</th>
</tr>
</thead>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Материалы проводников</th>
<th>Исполнение, длина</th>
<th>Соединяемое оборудование</th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Медь</td>
<td>Внутреннее_ м</td>
<td>Ячейка</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Алюминий</td>
<td>Наружное_ м</td>
<td>Трансформатор</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Наличие чертежей</th>
<th>Температура окр. среды, С</th>
<th>Высота над уровнем моря</th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Нет</td>
<td>М.м.___</td>
<td>Высота&lt;1000м</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Только трасса</td>
<td>Макс.___</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Строительный</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Электрическая схема</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Соединяемое оборудование</th>
<th>Степень защиты</th>
<th>Дополнительная информация</th>
<th>Способы крепления</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>IP54</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>IP65</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>IP67</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>IP68</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>к стене</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>к полу</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>к потолку</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>на эстакаде</td>
</tr>
</tbody>
</table>