**Резистор тормозного прерывателя**

**Серии РТП-600Т (0,42)**

**Технические условия**

**№ РСП 10.00.001 ТУ**

1. Нет оглавления
2. Кодировка присвоения №ТУ не правильная (существует целый ГОСТ по этой теме).
3. Титульный оформлен не правильно, кто разработал, кто утвердил, до какого времени действитеьны и т.д.
4. Нет некоторых глав

**1**     **Введение**

В данном документе описаны все технические требования, условия проверки и испытаний, которым должен соответствовать резистор тормозного прерывателя (далее по тексту «Изделие») для ЦАП 2,5 МВт / 2,625 МВт / 3,3 МВт.

Каждое изделие должно соответствовать данному документу.

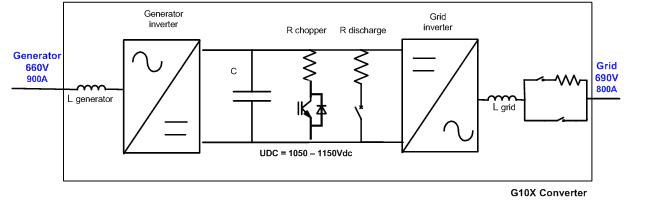
**2**      **Описание и назначение**

Изделие представляет собой сборку, состоящую из элементов рассеивания тепловой нагрузки, собранных в секции из пластин соединенных между собой изолированными шпильками. Сборка состоит из двух секций закрепленной общими боковыми ребрами жесткости. Один конец секций соединен общей шиной, другой конец предназначен для подключения кабелей питания.

Изделие предназначено:

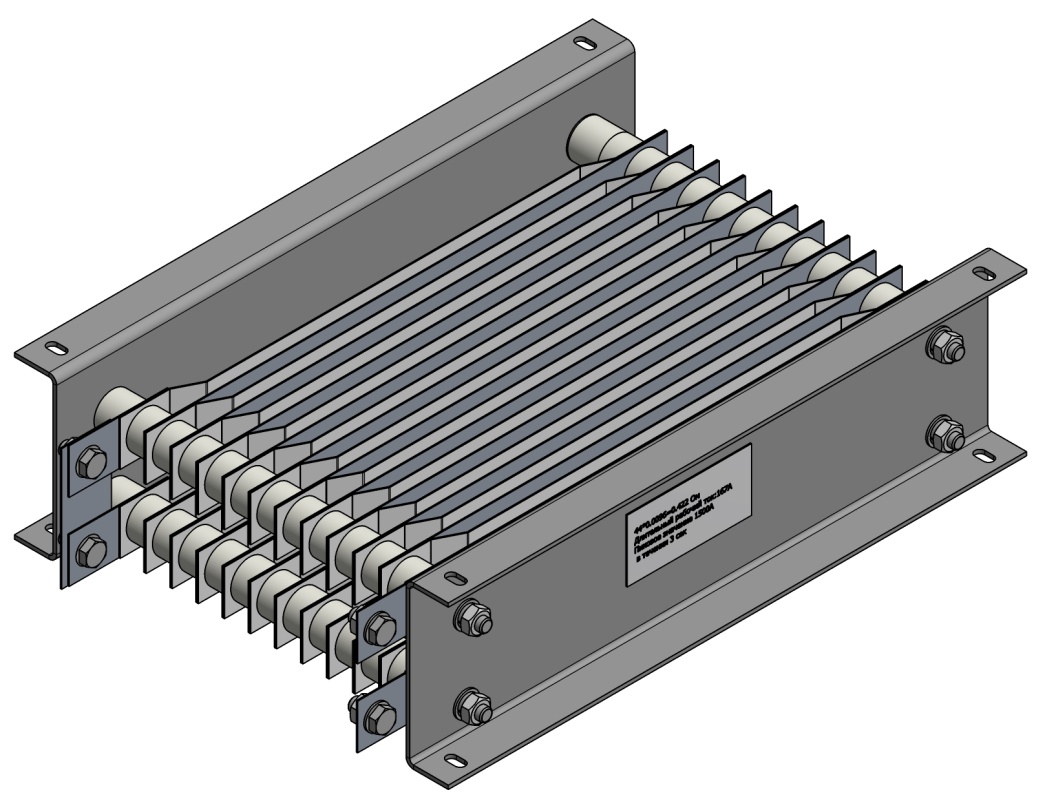
* Для рассеивания излишней энергии при превышении напряжения постоянного тока 1250В на IGBT;
* Снижения напряжения в цепи постоянного тока до безопасного значения, в случае чрезвычайной ситуации.
* Для рассеивания энергии, которая не может быть отправлена ​​в сеть при возникновении ошибки сети.

**3**      **подключение**



В каждом преобразователе имеется более одного резистора тормозного прерывателя.  Каждый резистор тормозного прерывателя подключен к положительной клемме шины DC-Link и к соответствующему прерывателю IGBT.

**4**      **Общий 3D вид**



**5**      **Габаритные размеры**



**6**     **общие и Технические характеристики**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номинальная рассеиваемая энергия за 1 сек. | кДж | 600 |
| Номинальное значение сопротивления (25ºC) | Ω | 0,422 |
| Допуск сопротивления (25ºC) | % | 0,422 ± 5% |
| Тепловой дрейф ( макс. значение ) | % | 0,047 |
| Значение индуктивности (очень низкая паразитная индуктивность для использования с IGBT) | μ H | 18 |
|  |  |  |
| Длительный рабочий ток | А | 167 |
| Мгновенный ток в течении 2-х сек | А | 1 500 |
|  |  |  |
| Рабочее напряжение постоянного тока | V | 1 250 |
| Максимальное напряжение постоянного тока | V | 1 400 |
| Мгновенные скачки напряжения (<1 мкс) | V | 1 700 |
| Минимальный интервал по времени между пиковыми значениями | мин | 10 |
|  |  |  |
| Диапазон рабочих температур | ºC | -25 --- + 60 ℃ |
| Диапазон температур хранения | ºC | -40 ---- + 70 ℃ |
| Влажность | % | <95 |
| Высота над уровнем моря | м | до 3000 |
|  |  |  |
| Вес | кг | 21 |
| Размеры (глубина \* ширина \* высота ) | мм | 465 \* 350 \* 130 |
| Степень защиты | IP | 00 |
|  |  |  |
| Гарантийный срок службы | лет | 2 |
| Срок службы | лет | 20 |
|  |  |  |
| Подключение к звену постоянного тока |  | М10 |
| Крепление самого блока тормозного сопротивления |  | М8 |
| Подключение проводника заземления |  | М8 |

**7**     **Внешний вид таблички**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Резистор тормозного прерывателя серии РТП-600Т (0,42)** | | |
|  |  | **Дата изг. «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_г.**  **Зав. № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** |
| **Номинальная мощность – 600 кВт** | **Сопротивление – \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ом** | **Допуск сопротивления ±5%** |
| **Тепловой дрейф – 0,047%** | **Номинальное напряжение – 1250V** | **Max. пиковый ток – 1 500 А** |
| **Вес – 20 кг** | **Размер 465х350х130** | **Степень защиты – IP00** |

**8**     **Упаковка**

Изделие упаковывается на заводе изготовителе. Первоначально упаковывается в полиэтиленовую пузырьковую пленку, после оборачивается стрейч пленкой для защиты от влаги.

Паспорт Формата А4 упаковывается в полиэтиленовый файл и скотчем крепиться к упаковке блока.

Упакованное изделие с паспортом запечатывается в гофрированную коробку общим габаритом 500х400х170.

На упаковке отпечатываются соответствующие необходимые знаки транспортировки и наклейка с наименованием и общими характеристиками продукции.

**9 данные об изготовителе**

**10**     **Содержание вредных химических элементов**

Не содержит

**11**     **Содержание драгоценных металлов**

Не содержит

**12**     **Утилизация**

Изделие не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды после окончания срока службы. Утилизация изделия производится без принятия специальных мер защиты окружающей среды.

Порядок утилизации изделия определяется Потребителем

**13**     **техническое обслуживание**

Техническое обслуживание должно проводиться каждые 12 месяцев.

Проведение технического обслуживания проводиться при отключенном оборудовании.

В это время проводиться проверка технического обслуживания устройства, включая визуальную проверку, проверку изоляции и повторное затягивание электрических и механических соединений. Резистор необходимо продувать сжатым воздухом или мягкой щеткой для удаления пыли или любых других материалов.  Запрещается использовать для очистки жидкость под давлением и моющимися химическими чистящими средствами.

 Детали относительно процедур ремонта и запасных частей, которые должны быть приняты во внимание при разработке компонента, должны быть сообщены и предоставлены изготовителем.

**14**     **методика испытаний опытного образца**

Опытный образец должен пройти следующие испытания:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ЗАДАНИЕ** | **ОПИСАНИЕ** | **КРИТЕРИИ ПРИЕМКИ** |
| Размерный контроль | Замеряемые размеры:  -   высота  -   ширина  -    длина  - размерность крепежных отверстий самого корпуса  - размерность болтовых соединений рабочих элементов  - вид и размерность точки заземления корпуса | Допуски в соответствии с ГОСТ 30893.1-2002 (ИСО 2768-1-89) |
| Значение сопротивления | Сопротивление измеряется между начальной и конечной точкой резистора с помощью поверенного омметра.  Температура окружающей среды при замерах 25ºC | 0.42Ohm. ± 5%  t- 25ºC |
| Сопротивление изоляции | Сопротивление изоляции должно измеряться между активными частями резистора и металлическим корпусом.  Испытательное напряжение: 2500 В | Испытание должно быть сделано в соответствии с  [ГОСТ IEC 61439-1-2013](http://yandex.ru/clck/jsredir?bu=9t1d&from=yandex.ru%3Bsearch%2F%3Bweb%3B%3B&text=&etext=2195.5Eu_UECva_YC8-OCMTS3auMXFni2YXoicTQAGYJtYVSx_ILwgCrdpVAzne_hiSCp.fab1d05aedfa5d3b42700217866acfd28befe2b1&uuid=&state=PEtFfuTeVD5kpHnK9lio9T6U0-imFY5IshtIYWJN7W-V64A9Yd8Kvy6D--ZSidWWMUwFopTJKniqqdqrxu7Ccy5iliIhiLL20CML06FrijYUFdzhitn37jBcYPfhgVPr&&cst=AiuY0DBWFJ5fN_r-AEszk11XtoMQRD2v07QdsHlLR5E744UOWKVwCe1H571J4C4F98m84vjer-exmQgJdxjmMhiuO_KBg-kQbsz09g8wNvdeeDbiVMoipk6TwSeBoloN4nXF_AIZDf1biCwKeQNDmpYMIiWS1LiDII-ZJgIMgg8EBH3dkIYViA1GTeJtOQwHgV8dZ5AeS6-05Lbjz-5gnZmZxHh8QaVYAVlkdHae_FfO1engia9w4XjjIwlDd0gIaWh8r9h6v1JcMtckaIFbutiMjKEd7-uL43bwOTpOVydwrQIqF9OTENr3goYxAp7AQZVJd8YWKwEe9Car3zCHc7c2l4wXtel8Z1-dxEhfSWNoDw9IApRa-cUGLYAYzACqaFRMPhzs966Wz0K3BuSHP9435GPZ3q4I2AVcn9IPtSl-2HtEY2ND9ZTmjkHKVVmQaS5S7pRtAws9Nk1z9Iwy1qHeOdsNEeN3W7lUTrFgUdxTW09E7Hd_PS15DAp-qTBFpM8c103KpYpZ_7nUYFcUVYvFIZ1-t4OfVhGzvvt06z17Qdweeq-tiwbnhTSOWSi3yCSVGjf9GGJFM1maxco6-mp76Orn3X5tb27Bk8E_o6eLTNvIQzny3kNbCxI5-su0MAFoyFBKegYRVzYND7Y7c4K-lehg-Clfd_EtUR5LVUMiQocvlWuRPgAcXikqD9R4DR70qJeU6atHKB9Yk-WylCmLiTQlHjZFw2h1IdE8AXyuScqFYMeMtAk0s_s_wILqqGh3arhZDo7-2qZLJ6AcDwXj0FXT94xmmHLYIkiLmxEj3ojR09EphStrrMjxwt4Way3umJIyMSXLsxn7y2_goGIHlwnzwBSX8ZeWpCZ2WpBJ5DBfQrXg-hfcJGQkRObuXtmbcrXd7J1zVGiJ8_ghRZDwDpcd84iSpu_F5WP8YfjeHRrXCQ7v_Q,,&data=UlNrNmk5WktYejY4cHFySjRXSWhXSnZ5bUZ3SWx4UHlNNlB3RDF3V21STktQcWY0T3NXNmFqUEx6UXdxXzV2TC1KY2RPdTk2LTFLLVZHVmpSeWFyTXlaTDY2YUhPNkt4bWM3ZVVPWVNHUGdzYW9COEhMSkZEN0o4OTZXanUwYTFWZlFBV0F1YU9yU0pzN1BSNVdhblpvOU96a1N4OGFaMw,,&sign=2c8c5f9b7b7f08157716e9bc993f96c6&keyno=0&b64e=2&ref=orjY4mGPRjk5boDnW0uvlrrd71vZw9kp8uD5vPaATrJRN67qaE3EbCHpNleIypvUvBtTJI0heId4-Jd9HCLHMg,,&l10n=ru&rp=1&cts=1561620838243&mc=3.1552215288595122&hdtime=9766.51" \t "_blank)  R ном > 50 МОм |
| Диэлектрическая Жесткость | Подать испытательное напряжение 3000 В между одной точкой активной части и металлическим корпусом.  Тест проводить при 50 Гц в течение 1 мин. | Согласно ГОСТ IEC 60519-1-2011  I ном > 10 мА |

Так же необходимо произвести вибрационные в соответствии с IEC 60068-2-6 Экологические испытания, часть 2. Испытания, вибрация (синусоидальная). А именно:

- Отдельные испытания на вибрацию по трем основным осям X, Y, Z;

- Поиск критических частот: необходимо выполнить цикл развертки от 1 до 120 Гц для поиска критических частот контроллера в этом интервале. Уровень вибрации составит 0,1 г. Если этот уровень не достаточно, чтобы найти резонансные частоты, уровень будет 0,2 г.;

- Уровни вибрации на границе шейкера в соответствии с синусоидальными амплитудами, определенными в прилагаемых таблицах, для срока службы 5 лет, с минимальной продолжительностью на ось 8 часов для выносливости и 30 секунд для экстремальных;

- Скорость развертки по синусоидальным профилям выносливости 1 окт/мин;

- После испытания на вибрацию необходимо провести полное испытание опытного образца, включая визуальный осмотр, обычное испытание и проверку размеров.

**15**    **методика испытаний серийного образца**

Серийные изделия в обязательном порядке проходят следующие испытания:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ЗАДАНИЕ** | **ОПИСАНИЕ** | **КРИТЕРИИ ПРИЕМКИ** |
| Размерный контроль | Замеряемые размеры:  -   высота  -   ширина  -    длина  - размерность крепежных отверстий самого корпуса  - размерность болтовых соединений рабочих элементов  - вид и размерность точки заземления корпуса | Допуски в соответствии с ГОСТ 30893.1-2002 (ИСО 2768-1-89) |
| Значение сопротивления | Сопротивление измеряется между начальной и конечной точкой резистора с помощью поверенного омметра.  Температура окружающей среды при замерах 25ºC | 0.42Ohm. ± 5%  t- 25ºC |
| Сопротивление изоляции | Сопротивление изоляции должно измеряться между активными частями резистора и металлическим корпусом.  Испытательное напряжение: 2500 В | Испытание должно быть сделано в соответствии с  [ГОСТ IEC 61439-1-2013](http://yandex.ru/clck/jsredir?bu=9t1d&from=yandex.ru%3Bsearch%2F%3Bweb%3B%3B&text=&etext=2195.5Eu_UECva_YC8-OCMTS3auMXFni2YXoicTQAGYJtYVSx_ILwgCrdpVAzne_hiSCp.fab1d05aedfa5d3b42700217866acfd28befe2b1&uuid=&state=PEtFfuTeVD5kpHnK9lio9T6U0-imFY5IshtIYWJN7W-V64A9Yd8Kvy6D--ZSidWWMUwFopTJKniqqdqrxu7Ccy5iliIhiLL20CML06FrijYUFdzhitn37jBcYPfhgVPr&&cst=AiuY0DBWFJ5fN_r-AEszk11XtoMQRD2v07QdsHlLR5E744UOWKVwCe1H571J4C4F98m84vjer-exmQgJdxjmMhiuO_KBg-kQbsz09g8wNvdeeDbiVMoipk6TwSeBoloN4nXF_AIZDf1biCwKeQNDmpYMIiWS1LiDII-ZJgIMgg8EBH3dkIYViA1GTeJtOQwHgV8dZ5AeS6-05Lbjz-5gnZmZxHh8QaVYAVlkdHae_FfO1engia9w4XjjIwlDd0gIaWh8r9h6v1JcMtckaIFbutiMjKEd7-uL43bwOTpOVydwrQIqF9OTENr3goYxAp7AQZVJd8YWKwEe9Car3zCHc7c2l4wXtel8Z1-dxEhfSWNoDw9IApRa-cUGLYAYzACqaFRMPhzs966Wz0K3BuSHP9435GPZ3q4I2AVcn9IPtSl-2HtEY2ND9ZTmjkHKVVmQaS5S7pRtAws9Nk1z9Iwy1qHeOdsNEeN3W7lUTrFgUdxTW09E7Hd_PS15DAp-qTBFpM8c103KpYpZ_7nUYFcUVYvFIZ1-t4OfVhGzvvt06z17Qdweeq-tiwbnhTSOWSi3yCSVGjf9GGJFM1maxco6-mp76Orn3X5tb27Bk8E_o6eLTNvIQzny3kNbCxI5-su0MAFoyFBKegYRVzYND7Y7c4K-lehg-Clfd_EtUR5LVUMiQocvlWuRPgAcXikqD9R4DR70qJeU6atHKB9Yk-WylCmLiTQlHjZFw2h1IdE8AXyuScqFYMeMtAk0s_s_wILqqGh3arhZDo7-2qZLJ6AcDwXj0FXT94xmmHLYIkiLmxEj3ojR09EphStrrMjxwt4Way3umJIyMSXLsxn7y2_goGIHlwnzwBSX8ZeWpCZ2WpBJ5DBfQrXg-hfcJGQkRObuXtmbcrXd7J1zVGiJ8_ghRZDwDpcd84iSpu_F5WP8YfjeHRrXCQ7v_Q,,&data=UlNrNmk5WktYejY4cHFySjRXSWhXSnZ5bUZ3SWx4UHlNNlB3RDF3V21STktQcWY0T3NXNmFqUEx6UXdxXzV2TC1KY2RPdTk2LTFLLVZHVmpSeWFyTXlaTDY2YUhPNkt4bWM3ZVVPWVNHUGdzYW9COEhMSkZEN0o4OTZXanUwYTFWZlFBV0F1YU9yU0pzN1BSNVdhblpvOU96a1N4OGFaMw,,&sign=2c8c5f9b7b7f08157716e9bc993f96c6&keyno=0&b64e=2&ref=orjY4mGPRjk5boDnW0uvlrrd71vZw9kp8uD5vPaATrJRN67qaE3EbCHpNleIypvUvBtTJI0heId4-Jd9HCLHMg,,&l10n=ru&rp=1&cts=1561620838243&mc=3.1552215288595122&hdtime=9766.51" \t "_blank)  R ном > 50 МОм |

**16**    **Гарантия изготовителя**

Изготовитель гарантирует соответствие изделия данным требованиям ТУ при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования, хранения, установки и монтажа.

Изготовитель гарантирует работу устройства и отсутствие дефектов изготовления в применённых материалах при соблюдении условий эксплуатации и обслуживания в течение установленного гарантийного срока эксплуатации. В случае обнаружения дефектов, существенных недостатков или нарушений в работе устройства, приводящих к невозможности выполнения им своих функций в течении гарантийного срока эксплуатации, изготовитель обязуется произвести бесплатный ремонт или замену дефектного компонента входящего в состав устройства.

Гарантия не распространяется на детали подверженные внешними воздействиям или прочими дефектами. Продукция, вышедшая из строя по вине изготовителя в течение гарантийного срока эксплуатации, будет отремонтирована бесплатно. В иных случаях потребителю будет выставлен счёт из расчёта текущих ставок оплаты труда и стоимости расходных материалов.

Гарантийный срок эксплуатации изделия равен 24 месяца с даты изготовления указанной в паспорте и на шильде изделия. Детали, вышедшие из строя по вине потребителя или третьих лиц в период гарантийного срока эксплуатации устройства, подлежат замене на предприятии изготовителе из расчёта текущих ставок оплаты труда и стоимости расходных материалов. Самостоятельная замена деталей на аналогичные не допускается и лишает гарантии.

Гарантийные обязательства не распространяются на устройства, имеющие проблемы или ошибки функционирования или вышедшие из строя в результате транспортировки, хранения, установки, монтажа, настройки, неправильной эксплуатации, химических и физических воздействий различной природы или в результате воздействия непреодолимой силы (стихийные природные явления, обстоятельства общественной жизни, запретительные меры государственных органов). Изготовитель вправе отказать в возможности ремонта или замены, вышедшего из строя изделия в процессе или после модификации, или которые ремонтировались или в которые были внесены изменения персоналом, без письменного согласования с изготовителем.

Изготовитель не несёт никакой ответственности за ущерб, причинённый имуществу вследствие отказа или нарушения работы устройства в ходе его эксплуатации на протяжении всего срока службы.

Изготовитель не несет ответственности за убытки, упущенную прибыль или другой случайный или косвенный ущерб, связанный с покупкой, использованием или невозможностью использования устройства.

Изготовитель не несет ответственность за сбои, поломки и возможный нанесенный вред здоровью потребителя или третьих лиц возникшие в результате принципов работы устройства, особенностей применения, использования устройства с нарушением условий эксплуатации, а так же в результате нагрузочного тестирования, испытаний работы устройства в критических режимах, экстремальных условиях и агрессивных средах.

**17 Порядок ведения рекламационной работы**

Возвращаемое изделие несоответствующее функциональным требованиям, вместе с описанием дефектов, нарушений в работе устройства или выявленных существенных недостатков должно быть помещено в потребительскую тару устройства, либо другую тару (упаковку) обеспечивающую сохранность содержимого при транспортировке до предприятия изготовителя. Обеспечение затрат по доставке изделия изготовителю возлагается на потребителя.

**18**    **нормативные документы и стандарты**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. | МЭК 61439-1 Низковольтные распределительные устройства и устройства управления. |
| 2. | IEC 60068-2-6 Экологические испытания, часть 2. Испытания, вибрация (синусоидальная). |
| 3. | IEC 60664-1 Координация изоляции для оборудования в системах низкого напряжения. Часть 1: Принципы, требования и испытания (пункт 8.3 МЭК 61439-1). |
| 4. | IEC 60529 Степени защиты, обеспечиваемые кожухами (код IP). |
| 5. | ГОСТ IEC 61558-1-2012EN - Безопасность силовых трансформаторов, источников питания, реакторов и аналогичных изделий |
| 6. | EN 60289 - Реакторы |