

Приведенные технические описания представляют собой лишь исходные пункты для многих областей применения, наряду с ними действуют особые правила и исключения. Данное описание является кратким введением в комплексную тематику.

### Маркировка CE

На основании договора о создании Европейского экономического сообщества (ЕС), прежде всего, статьи 100, Советом экономического сообщества были выпущены директивы ЕС. Данные директивы ЕС предназначены для унификации правовых и административных предписаний в различных странах, членах Евросоюза (ЕС), если различия в национальных предписаниях приводят к препятствиям в торговых отношениях или иным способом препятствуют функционированию внутреннего рынка ЕС.

Национальный законодатель должен в течение заданных сроков преобразовать директивы в соответствующее национальное право. На изделия, которые подпадают под действие определенных директив ЕС, производитель обязан наносить маркировку CE в качестве знака соответствия товара. Это касается изделий, охватываемых директивами “Новой концепции” (принята 07.05.1985 года), которые содержат требования к техническим характеристикам продукции.

Знак CE: Communautés Européennes

Знак CE:  Communautés Européennes

Директивы ЕС являются обязательными юридическими документами Европейского Союза. То есть, исполнение данных требований является условием для сбыта продукции в Европе. Данное правило не касается остального мирового рынка. Нанесение знака CE подтверждает соответствие изделий основополагающим требованиям всех касающихся (применимых) для данного изделия директив. Обозначение CE предназначено исключительно для контролирующих инстанций как подтверждение соответствия директивам. Однако зачастую оно ошибочно воспринимается как “знак качества”. К сожалению, поэтому его часто требуют без наличия на то юридических оснований.

И хотя заявление о соответствии ЕС нужно предоставлять только контролирующим органам (по меньшей мере в течение 10 лет после последнего вывода на рынок), при наличии желания заказчика у нас можно запросить соответствующие копии. Применимые директивы указаны в заявлении о соответствии ЕС на соответствующую продукцию. Наиболее часто ко всему спектру продукции нашей фирмы применяются следующие директивы:

- 1. Директива по низковольтному оборудованию (2006/95/EG)** Европейского парламента и Совета от 12 декабря 2006 года для унификации правовых предписаний стран-участниц в отношении электрических средств производства для использования в пределах определенных границ напряжения. В том случае, если вся продукция нашей производственной программы попадает в сферу действия этой директивы по низковольтному оборудованию.
- 2. Директива по электромагнитной совместимости (2004/108/EG)** Европейского парламента и Совета от 15 декабря 2004 года для унификации правовых предписаний стран-участниц об электромагнитной совместимости и на замену потерявшей юридическую силу директивы 89/336/EWG. В том случае, если группы изделий C и D нашей производственной программы попадают в сферу действия данной директивы по ЭМС.

### Классы защиты

Класс защиты – это конструкционный признак прибора для обеспечения защиты от воздействия тока на человека.

Трансформаторы с открытым каркасом, предназначенные для монтажа в распределительных шкафах или в системах, не имеют класса защиты, но могут быть подготовлены для этого.

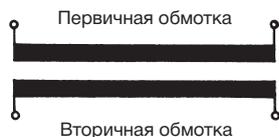
**Класс защиты I:** Система с применением клеммы для защитного заземления и базовой изоляции

**Класс защиты II:** Система без клеммы защитного заземления и с двойной или усиленной изоляцией

**Класс защиты III:** Система без клеммы защитного заземления, при этом защита от опасных корпусных токов выполнена на основе применения схемы защиты по низкому напряжению (SELV) и генерируется напряжение, превышающее уровень защитного низкого напряжения.

### Трансформаторы с изолированными обмотками

Такие трансформаторы не имеют проводящего соединения между обмотками. Обмотки гальванически взаимно изолированы.



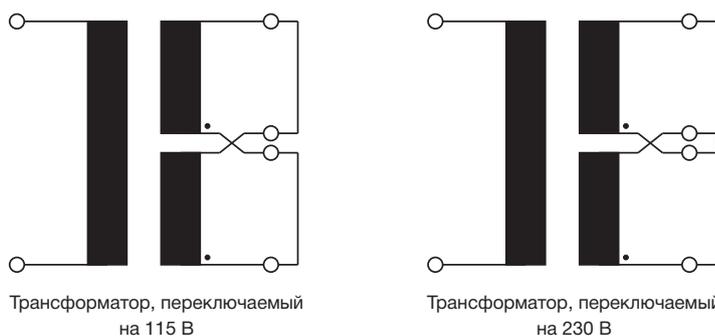
### Ответвления

Трансформаторы могут быть разработаны с ответвлениями как от первичной, так и от вторичной обмоток. Ответвления на первичных обмотках служат для согласования и применения трансформатора при различных значениях напряжения электропитания. Требования по увеличению диапазона по обмотке часто определяют необходимость применения следующего, более мощного по типу, трансформатора. Не существует необходимости перехода на применение более мощного трансформатора при рассогласовании с напряжением по питанию в пределах 5%.



Требования по запасу диапазона по обмотке также не возникает, если второе напряжение первичной обмотки равно половине напряжения первичной обмотки (например, 115 В – 230 В).

При использовании последовательного или параллельного включения двух одинаковых секций обмотки можно обеспечить применимость трансформатора для обоих вторичных напряжений на уровне полной мощности. Внимание: соблюдать указанную полярность!



При использовании ряда напряжений вторичной обмотки номинальное значение тока вторичной обмотки рассчитывается на основе использования наибольшего значения напряжения во вторичной обмотке. Поэтому на отводы можно подавать только ток, величина которого рассчитана на основе данных о мощности и о наибольшем значении напряжения вторичной обмотки.

Если для каждой вторичной цепи по напряжению необходимо обеспечивать режим полной нагрузки, то мощность и ток должны быть определены отдельно. Это определяет требования дополнительного запаса по мощности и, возможно, необходимость применения трансформатора, следующего по типу в ряду увеличения параметров по мощности.

### Трансформаторы в автотрансформаторном включении

При автотрансформаторном включении первичная обмотка и вторичная обмотка трансформаторов имеют гальваническое соединение. Выходная мощность представляет собой мощность, частично трансформируемую индуктивной связью и частично мощностью протекающего тока. В результате обеспечивается значительное уменьшение размеров таких трансформаторов по сравнению с трансформаторами с разделенными обмотками. При этом, чем меньше различие между входным и выходным напряжениями, тем меньше по габаритам трансформатор.

#### Пример:

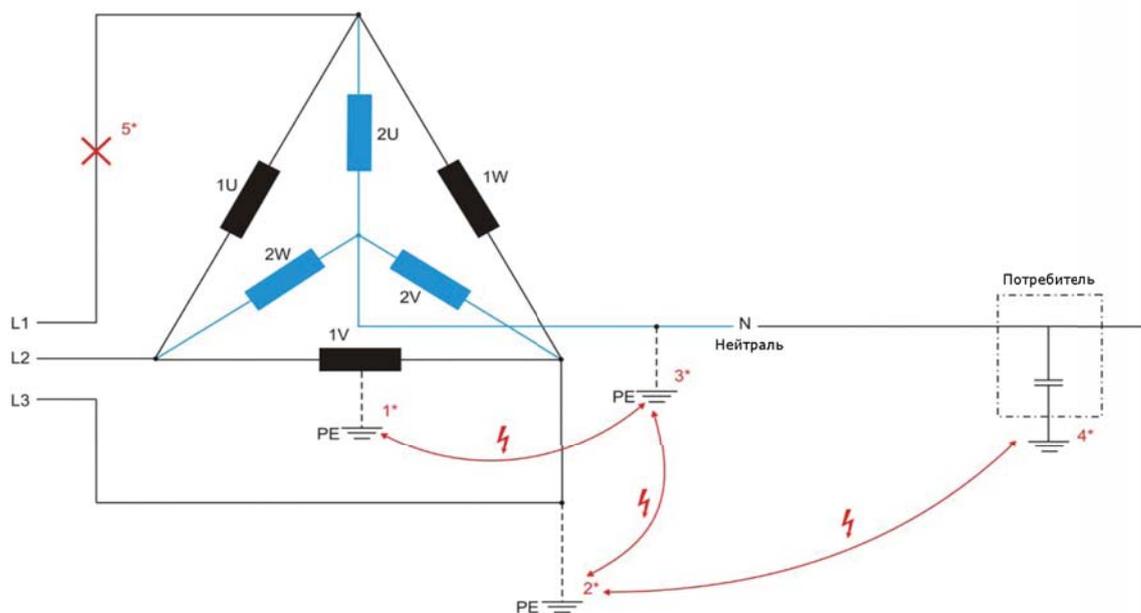
Трансформатор	Номинальная мощность	1000ВА	Мощность для выбора N = ном. мощность $\times 1 - \left( \frac{\text{недонапр.}}{\text{избыт. напр.}} \right)$
	Наименьшее напряжение	230В	
	Первичное напряжение	400В	Мощность для выбора N = $1000 \left( 1 - \frac{230}{400} \right) = 1000 \times 0.425 = 425\text{ВА}$



Таким образом, вместо трансформатора на номинальную мощность 1000 ВА можно применить трансформатор на мощность 425 ВА.

### Заземление автотрансформаторов в трехфазных сетях:

1U / 1V / 1W существующая сеть по схеме "треугольника" (электростанция, сеть предприятия и т.д.)  
 2u / 2v / 2w подключаемый автотрансформатор/нулевая точка



- 1\*) Типичная сеть Северной Америки с заземленным центральным выводом одной обмотки (например, 480В образует типичные 2 x 240 В с фазовым сдвигом на 180°. Многие силовоточные бытовые приборы, например, стиральные машины, кондиционеры и т.д. имеют такое подключение к сети!
- 2\*) Частая конфигурация сетей в Азии (Япония, Корея, Тайвань, Филиппины)! 3 проводника, при этом зеленый провод одновременно является нейтралью и фазой L3!  
Не путать с однофазной 3-проводной линией (L/N/PE)!
- 3\*) Европейские инструкции зачастую требуют использования заземленного нейтрального провода N. Если представить себе трехфазное включение автотрансформаторов "звездой", то получается прямое (и разрушительное) короткое замыкание либо провода PE через L3 на N, либо на обмотке „v2“ или через обмотку „v2“ и заземленной „1V“.
- 4\*) Заземленные потребители вторичной обмотки, например, сетевые фильтры, Y-конденсаторы регуляторов первичной обмотки и промежуточные цепи преобразователей частоты также приводят к явлению из п. 3\*) !!!
- 5\*) При пропадании одной фазы на первичной стороне нулевая точка может неконтролируемо оказаться под высоким потенциалом и тем самым разрушает трансформатор или подсоединенные потребители!

### Режимы эксплуатации

Все стандартные трансформаторы производства компании Riedel разработаны для режима непрерывной эксплуатации. В соответствии с определением S1: режим S1 - это режим, когда трансформатор эксплуатируется в течение заданного интервала времени при протекании допустимого по тепловым расчетам номинального тока и при прочих расчетных условиях. Показатель соответствует 100% продолжительности эксплуатации при включении (ED). Кроме того, разработаны трансформаторы, которые в течение некоторого времени можно эксплуатировать под повышенной нагрузкой, если этому периоду предшествовал период работы при малой нагрузке.

**Допустимая кратковременная нагрузка (стандарт S3 при показателе продолжительности включения (ED) в %) – период времени включения (ED) рассчитывается следующим образом:**

$$ED = \frac{\text{время нагрузки в мин.}}{\text{время цикла работы в мин.}} \times 100 (\%)$$

Рабочий цикл (длительность периода выключения + длительность периода под нагрузкой) не может превышать 10 мин., рабочий цикл с интервалом > 10 мин. определяется как режим с непрерывной эксплуатацией.

**Мощность для выбора типа при кратковременной нагрузке рассчитывается следующим образом:**

$$NT = N \times \sqrt{\frac{ED (\%) }{100}} \quad \begin{array}{l} NT = \text{типовая мощность} \\ N = \text{номинальная мощность} \end{array}$$

Так же имеются другие режимы эксплуатации: **S2** (однократная нагрузка с длительным перерывом выключения), **S4**, **S5** (повторно-кратковременный режим работы (AB)), **S6** (непрерывный режим работы с повторяющимися нагрузками (DAB)), **S7** (непрерывная эксплуатация с переменным отклонением от уровня номинального тока в начале и / или в конце периода непрерывной эксплуатации), **S8** (определяется так же, как и режим **S7**, но с произвольным числом отклонений фиксированной длительности по уровню от величины номинального тока в течение одного рабочего цикла).

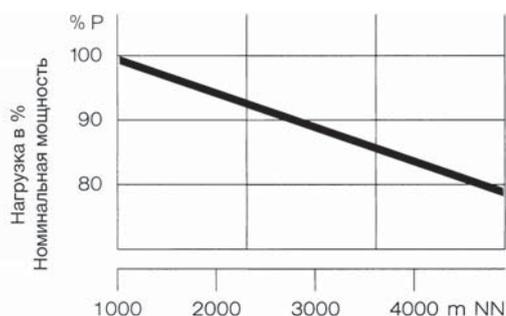
Для таких режимов эксплуатации компания проектирует и изготавливает трансформаторы по запросу клиента.

### Мощность

Все указанные данные о мощности относятся к суммарной мощности на вторичной обмотке. Мощность измеряется в ВА или кВА для режима непрерывной эксплуатации, при возбуждении на уровне номинального напряжения, при номинальной частоте,  $\cos \varphi = 1$ , при макс. температуре окружающей среды 40°C и для монтажа на высоте не более 1000 м над уровнем моря.

Мощность рассчитывается как произведение номинального напряжения вторичной обмотки (в вольтах) и номинального тока вторичной обмотки (в амперах) и выражается в единицах ВА или кВА.

**Уменьшение выходной мощности в зависимости от высоты места монтажа**



### Кратковременная мощность (КВ) трансформатора

При компоновке схем с регулировочными трансформаторами для цепей управления с значительным потреблением мощности в защитных катушках и катушках реле подрядчика требования обеспечения в соответствии с данными по возможной кратковременной нагрузке (КВ) трансформатора (начальная мощность при включении катушки) на уровне  $\cos \varphi = 0,5$  и падении напряжения от максимального значения не более чем на 5%.

### Тепловой режим

Необходимо обеспечить беспрепятственный доступ охлаждающего воздуха. Для температуры окружающей среды выше 40°C необходимо обеспечить условия эксплуатации при пониженной мощности по сравнению с номинальной мощностью так, как это указано в следующей таблице:

°C	45	50	55	60
N (%)	95	85	80	75

### Повышение температуры

В основном, трансформаторы способны функционировать кратковременно при повышенных уровнях мощности, но только если до этого периода не было превышения предельно допустимого значения температуры окружающей среды и до периода их непрерывной нагрузки на полную 100% мощность.

**Таблица допустимой перегрузки:**

Уровень непрерывной нагрузки, в %, от номинальной нагрузки	Допустимая длительность и величина превышения нагрузки от номинальной мощности				
	150%	140%	130%	120%	110%
50	30мин.	45мин.	65мин.	105мин.	180мин.
60	25мин.	40мин.	60мин.	95мин.	170мин.
70	20мин.	30мин.	45мин.	80мин.	155мин.
80	15мин.	25мин.	40мин.	75мин.	140мин.
90	8мин.	15мин.	30мин.	60мин.	120мин.

### Характерные температуры

При эксплуатации трансформатора на номинальных режимах существуют потери электрической мощности, которые трансформируются в тепловую энергию. В соответствии с нормами такой “саморазогрев” или “перегрев” ограничивается предельными значениями параметров изоляции по классам, которые применимы для изоляционных материалов и при соблюдении рекомендаций относительно температуры окружающей среды. Эти предельные значения параметров относятся к температуре обмотки и к деталям, которые находятся с ними в непосредственном механическом контакте. В представленной ниже таблице приведены средние значения температуры для перегрева и при температуре окружающей среды 40°C.

В зависимости от класса изоляции “тепловое пятно” по классу А может превышать значение по норме класса А 5К и по классу Н 15 К значение, приведённое в таблице. По требованию заказчика компания производит трансформаторы для всех классов изоляции.

Класс изоляции	Конечная температура
A	105°C
E	115°C
B	120°C
F	140°C
H	175°C

Мы рекомендуем не применять изделия с классом изоляции Н вследствие малого КПД.

### Предельные значения для сетей низкого напряжения в соответствии с DIN IEC 38

В DIN IEC 38 „Стандартные напряжения IEC“ установлено стандартное напряжение 230 переменного тока/ 3 AC 400 В. Допуск составляет ±10%. Эти параметры учтены в конструктивном исполнении всех изделий Riedel.

### Предельные значения номинального напряжения постоянного тока согласно DIN EN 61131-2

Независимо от нагрузки и колебаний сетевого напряжения в соответствии с DIN IEC 38 при использовании блоков питания Riedel электронная система управления всегда питается допустимым рабочим напряжением.

Благодаря магнитной связи и надежным параметрам, блоки питания Riedel обеспечивают стабильность напряжения и укладываются в предельные значения напряжения постоянного тока согласно DIN EN 61131-2.

### Выдержка из стандарта:

Номинальное значение (Ue) 24 В пост. тока: 15%/+20% допуск (мин.-макс.)

Номинальное значение (Ue) 48 В пост. тока: -15%/+20% допуск (мин.-макс.)

### Примечание:

Наряду с допусками напряжения на отфильтрованное/стабилизированное напряжение постоянного тока допускается наличие суммарной составляющей переменного тока с максимальным значением в 5% от номинального значения.

Абсолютные пределы для напряжения 24 В постоянного тока составляют 30/19,2 В и 60/38,4 В для напряжения 48 В постоянного тока.