



Если Вы нуждаетесь в точной информации об электрических параметрах для измерения, защиты или учёта электроэнергии, концерн “RITZ Messwandler” – Ваш технический партнёр.

Наши основные заказчики – компании, которые генерируют, поставляют и распределяют электроэнергию, железнодорожные компании, изготовители коммутационной и распределительной аппаратуры, а также изготовители и поставщики другого оригинального оборудования.

Мы поставляем измерительные трансформаторы всех конструкций и типов, уровней напряжения и класса изоляции.

Наш опыт работы в данной области в сочетании с быстрым реагированием на требования заказчиков обеспечили распространение нашей продукции по всему миру.

“RITZ Messwandler” во всём мире считается авторитетом в области решения проблем на стыке электроэнергетики и измерительной технологии.

Основанная доктором технических наук Хансом Ритцем в 1945г. в Гамбурге (Германия), компания вот уже более 50–ти лет поддерживает своё передовое и независимое положение на рынке.

Сегодня концерн “RITZ Messwandler” насчитывает более 1000 сотрудников, которые трудятся на восьми производственных предприятиях по всему миру.

RITZ Гамбург, Германия
RITZ и WTW Виргес, Германия
RITZ Людвигслюст, Германия
RITZ и DURDMER, Дрезден, Германия
RITZ Уэйнсборо, США
RITZ Марктренк, Австрия
RITZ Кескемет, Венгрия
RITZ Шанхай, Китай



В настоящем каталоге представлена информация о моделях и типоразмерах трансформаторов тока и напряжения классом от 10 до 35 кВ, предназначенных для работы на открытом воздухе, номинальные параметры которых соответствуют промышленным стандартам.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Историческая справка	4–5
2. Трансформаторы тока	6
3. Технические данные	7
4. Типоразмеры трансформаторов тока	8–9
5. Трансформаторы напряжения	10
6. Технические данные	11



Историческая справка

За последние 50 лет ароматические эпоксидные смолы нашли широкое применение в области изоляции электрооборудования благодаря хорошим электрическим (изоляционным) свойствам, а также отличным технологическим и потребительским характеристикам. Однако первые испытания этих смол на открытом воздухе дали отрицательные результаты из-за плохой трекинг-эрозионной стойкости и быстрому выходу их строя в результате комплексного воздействия загрязнений, влажности, ультрафиолетовых лучей и электрических напряжений.

Внедрение в начале 1960–х годов циклоалифатической эпоксидной смолы обеспечило системам электрической изоляции низкие токи утечки и трекингостойкость, хотя сначала пришлось решить некоторые проблемы с механическими свойствами. Первые варианты этих смол были очень хрупкими, для достижения большей гибкости использовались различные добавки, но они ухудшали свойства, обеспечивавшие хорошую работу на открытом воздухе.

С самого начала этих разработок, корпорация RITZ (WTW–Wirges) работала с различными изготовителями эпоксидных смол (например, с фирмами CIBA, Geigi, Bakelite) с целью решения этих проблем и повышения качества и срока службы измерительных трансформаторов с эпоксидной изоляцией, предназначенных для работы на открытом воздухе. На различных установках в течение более 30 лет проводились исследования долговечности трансформаторов. Например, одна установка расположена в Северном море в условиях морского климата, другая – в промышленной Рурской области на западе Германии. На основе этого опыта и требований конструкций фирмы RITZ (WTW–Wirges), смола и наполнители были постепенно улучшены, что позволило сегодня предложить модельный ряд Qualicast измерительных трансформаторов класса 5 кВ – 72,5 кВ.

Циклоалифатическая эпоксидная смола

Циклоалифатические эпоксидные смолы производятся либо окислением цикло–олефинов в перекисное соединение, либо конденсацией, например, гексагидрофталевой кислоты с эпихлоргидрином с полной последующей дегидрогенизацией. Эпоксидные группы находятся в кольцевой структуре, поэтому поперечные связи в цепи полимера являются более прочными, чем в стандартных эпоксидных смолах. Наполнитель из кремниевого порошка добавляется в смолу для снижения коэффициента теплового расширения, уменьшения усадки в процессе отверждения, повышения теплопроводности, а также для снижения затрат на изготовление. Правильный выбор материала наполнителя очень важен для повышения трекинг–эрозионной стойкости готового продукта. Используемый корпорацией RITZ (WTW–Wirges) высококачественный наполнитель позволяет улучшить связь между смолой и частицами наполнителя.

Главными преимуществами циклоалифатической эпоксидной смолы с наполнителем, определяемые химическими свойствами, являются:

- ВЫСОКИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА
- ТЕПЛОВАЯ СТАБИЛЬНОСТЬ
- МЕХАНИЧЕСКАЯ ПРОЧНОСТЬ
- СТОЙКОСТЬ К ПОГОДНЫМ УСЛОВИЯМ ПРИ РАБОТЕ В ОРУ
- ВЫСОКАЯ ТРЕКИНГ–ЭРОЗИОННАЯ СТОЙКОСТЬ
- МИНИМАЛЬНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Конструкция

Измерительные трансформаторы, выпускаемые корпорацией RITZ (WTW–Wirges), разрабатываются в полном соответствии с требованиями заказчика и применимых стандартов и спецификаций. Для расчетов магнитной цепи с требуемой точностью используются компьютерные программы. Другим важным аспектом компаундированных измерительных трансформаторов среднего напряжения является система изоляции. В качестве изоляционного материала используется циклоалифатическая эпоксидная смола с высококачественным наполнителем. Однако для обеспечения хороших характеристик и высокой долговечности измерительного трансформатора недостаточно только выбрать изоляционный материал высокого качества. Конструкция и форма активных элементов (сердечника и обмоток), проводников, арматуры и фитингов и, что наиболее важно, электродов определяют напряженность электрических полей в трансформаторе. Эта характеристика конструкции очень важна для устранения коронного разряда и концентрации поверхностных и внутренних токов утечки, которые могут вызвать повреждение изоляции и, в конечном счете, приводить к выходу из строя трансформатора. Для оптимизации напряженности полей на поверхности и внутри измерительных трансформаторов корпорация RITZ (WTW–Wirges) использует FEM программы (на основе метода конечных элементов).

Необходимо также учитывать такие механические свойства используемых материалов, как усадка, тепловое расширение и сжатие, а также химические взаимодействия, чтобы избежать возникновения механических напряжений или пустот, которые могут приводить к образованию трещин или внутренних разрядов и снижать срок службы трансформаторов.

Если учтены все перечисленные выше аспекты, достигаются следующие цели:

- ОТСУТСТВИЕ КОРОННЫХ И ДРУГИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ РАЗРЯДОВ
- НАДЕЖНЫЕ И ВОСПРОИЗВОДИМЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА
- КОМПАКТНАЯ КОНСТРУКЦИЯ
- КОНСТРУКЦИИ, ОТВЕЧАЮЩИЕ ЛЮБЫМ СПЕЦИАЛЬНЫМ ТРЕБОВАНИЯМ

Изготовление

Для изготовления измерительных трансформаторов сухого типа используются два основных технологических процесса: вакуумное литье и автоматическое сгущение под давлением. Корпорация RITZ (WTW–Wirges) использует метод сгущения под давлением. В этом процессе химически активная жидкая смола вводится в откачиваемую и нагреваемую литьевую форму, в которой она полимеризуется или сгущается под постоянным давлением. Эти литьевые формы устанавливаются на открывающие машины, которые позволяют открывать и закрывать литьевую форму, обеспечивая очень эффективный метод сборки активных элементов внутри литьевой формы. После затвердевания смолы трансформатор извлекается из литьевой формы и помещается в печь для отверждения, в которой проводится термоцикл с компьютерным управлением, обеспечивающий изоляционному материалу окончательные электрические и механические свойства.

В процессе и перед литьем очень важно контролировать все процессы, такие как сушка и очищение "вредных" компонентов смолы и наполнителя, изготовление смолы, вакуумирование литьевой формы, приложение давления после введения смолы, а также продолжительность ее сгущения и отверждения. Для получения высококачественной продукции при низких производственных затратах многие из этих процессов автоматизированы и компьютеризированы. Такой подход к изготовлению обеспечивает следующие преимущества:

- ПОСТОЯННО ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО
- ПОВТОРЯЕМОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ
- НИЗКИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЗАТРАТЫ
- БЫСТРОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАКАЗОВ

Контроль качества и испытания

Измерительные трансформаторы, выпускаемые корпорацией RITZ (WTW–Wirges), разрабатываются, изготавливаются и испытываются в соответствии с требованиями применимых стандартов и конкретных спецификаций заказчика.

Для обеспечения высокого качества продукции каждый трансформатор перед отправкой проходит несколько проверок и испытаний. Контроль качества начинается с проверок и испытаний (где это применимо) исходных материалов, испытаний и проверок в ходе процесса изготовления, контроля за работой различного технологического оборудования, а заканчивается испытаниями на точность измерений и электрическую прочность изоляции и получением разрешения Отдела технического контроля на упаковку и отгрузку продукции. Каждое изделие подвергается требуемым испытаниям на точность измерений и электрическую прочность изоляции, указанным в применимых стандартах. Если это указано в спецификациях заказчика, проводятся дополнительные испытания. Кроме того, каждое изделие испытывается на частичный разряд согласно требованиям МЭК в процессе испытаний на промышленной частоте. Результаты измерений частичного разряда регистрируются независимо от того, существует ли такое требование в применимых стандартах или спецификациях заказчика. Это обеспечивает работу без внутренних и коронных разрядов, что повышает срок службы трансформаторов.

Местные системы контроля качества на всех заводах корпорации RITZ (WTW–Wirges) имеют сертификат ISO 9001.

Использование этих систем контроля качества дает возможность корпорации RITZ (WTW–Wirges):

- ПОСТАВЛЯТЬ БЕЗУПРЕЧНУЮ ПРОДУКЦИЮ, ОТВЕЧАЮЩУЮ ТРЕБОВАНИЯМ ЗАКАЗЧИКА
- ПОДДЕРЖИВАТЬ ПОСТОЯННО ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО
- ИСПРАВЛЯТЬ ОТКЛОНЕНИЯ, ПРЕЖДЕ ЧЕМ ОНИ ПРИВЕДУТ К НЕИСПРАВНОСТЯМ
- УДОВЛЕТВОРЯТЬ ЗАПРОСЫ ЗАКАЗЧИКА

Выводы

Применение современных технологий, начиная с проектирования и заканчивая изготовлением и испытаниями, и использование современных материалов позволяют корпорации RITZ (WTW–Wirges) поставлять заказчикам высококачественную продукцию – **модельный ряд Qualicast измерительных трансформаторов среднего напряжения.**

Цель – удовлетворение запросов заказчиков по срокам и качеству поставок, либо стандартной продукции со склада, либо продукции, предназначенной для специального применения. Для достижения этой цели корпорация RITZ (WTW–Wirges) продолжает следить за потребностями рынка, а также за новыми технологиями, как только они становятся доступными. Такой подход позволил корпорации RITZ (WTW–Wirges) стать самым крупным в мире поставщиком измерительных трансформаторов в этом диапазоне напряжений.





Общее описание

Корпорация RITZ (WTW–Wirges) выпускает широкий модельный ряд трансформаторов с изоляцией из литой эпоксидной смолы в диапазоне напряжения от 5,5 кВ до 72,5 кВ. В настоящем каталоге описана одна из моделей трансформаторов тока класса до 35кВ, предназначенных для работы на открытом воздухе, номинальные параметры которых соответствуют промышленным стандартам. На основании богатого опыта, возможностей осуществления индивидуальных заказов и знания международных стандартов, корпорация RITZ (WTW–Wirges) также имеет возможность проектирования трансформаторов в соответствии с требованиями заказчика.

Конструкция

Сборка тороидального сердечника с обмотками изолируется циклоалифатической эпоксидной смолой в едином вакуумном процессе с использованием метода сгущения под давлением. Смола имеет серый цвет. По специальному заказу цвет может быть коричневым. Данная эпоксидная смола была выбрана благодаря ее отличной трекинг–эрозионной стойкости, высокой механической прочности, стойкости к ультрафиолетовому излучению и неблагоприятным погодным условиям, а также ее высокой стойкости к перегреву.

Термическая стойкость

Максимальная термическая стойкость в 100 раз превышает номинальный ток при длительности воздействия 1 секунда и достигает 100 кА.

Первичные клеммы

Первичные клеммы NEMA в виде плоских пластин, изготавливаются из луженой

меди с двумя или четырьмя отверстиями в зависимости от типового назначения. Первичные клеммы съемные и могут быть заменены клеммами других конфигураций. Максимально допустимое тянущее усилие составляет 4900 Н (1100 фунтов).

Вторичные клеммы

Вторичные клеммы изготавливаются из латуни, винтового типа диаметром 6,1 мм (0,24"). Каждая клемма может быть заземлена в контактной коробке. Возможно отдельное пломбирование выводов вторичной обмотки, предназначенной для коммерческого учёта электроэнергии.

Контактная коробка

Контактная коробка вторичной цепи изготавливается из алюминиевого литья. Предусмотрены две резьбовые 25,4–мм (1") горизонтальные втулки с трубными заглушками для осуществления подсоединений к 25,4–мм (1") кабелепроводу. Частью контактной коробки является контакт заземления, предназначенный для подсоединения одного охватывающего разъема.

Опорная плита

Опорная плита изготавливается из алюминия, стойкого к солевому туману.

Монтаж

Трансформатор может монтироваться только в вертикальном опорном положении. Если требуется горизонтальный или подвесной монтаж, обратитесь за консультацией в компанию «КВК Электро».

Заводские таблички

Заводские таблички изготавливаются из алюминия, стойкого к солевому туману, и маркируются методом нанесения фотографического изображения на металл.



Испытания

Контрольные испытания проводятся согласно требованиям ГОСТ и МЭК. Дополнительно в качестве контрольного испытания проводятся измерения внутреннего частичного разряда, критериями годности являющиеся значения <20 пКл при напряжении 1,2 Um/√3 и <50 пКл при напряжении 1,2 Um. Протоколы испытаний предоставляются при поставке каждого трансформатора.

Ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание

Трансформаторы поставляются готовыми к работе. Не требуется никаких специальных инструментов. Инструкции по эксплуатации предоставляются при каждой поставке. Рекомендуется периодически наносить силиконовую консистентную смазку.

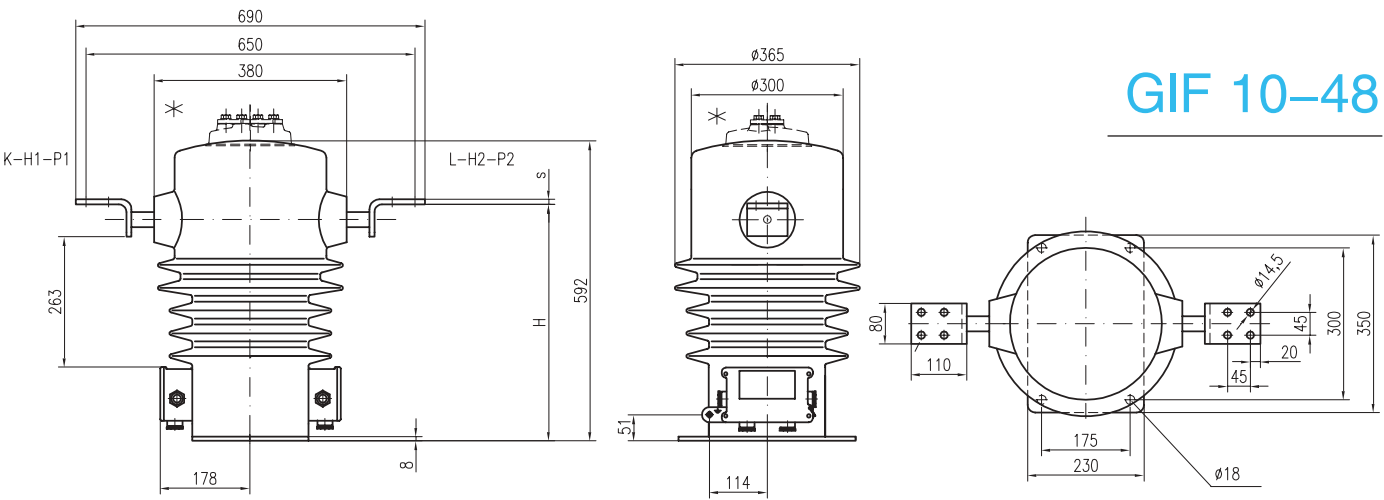
Стоимость

На подавляющем большинстве российских предприятий измерительные трансформаторы выпускаются в стандартных параметрах, не позволяющих учитывать потребности потребителя в каждом конкретном случае. В западных странах от этого давно ушли – современные технологии позволяют производить измерительные трансформаторы любой нагрузки, в зависимости от требования клиента, по одной и той же цене.

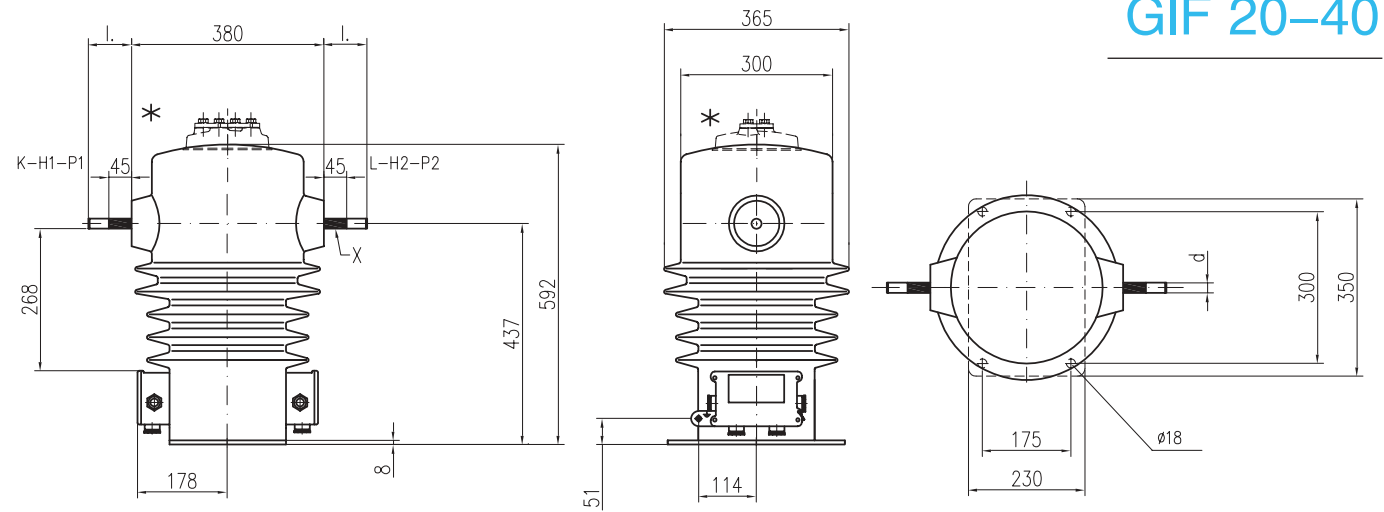
Технические характеристики

Тип		GIF 10	GIF 20	GIF 30	GIF 36
Номинальное напряжение	кВ	10	20	27,35	35
Частота	Гц	50;60	50;60	50;60	50;60
Ток первичной обмотки	A	от 25... 3000	от 25... 3000	от 25... 3000	от 25... 3000
Ток вторичных обмоток	A	1;5	1;5	1;5	1;5
Длина пути утечки	мм	665	665; 775; 800	800; 825	1290
Сердечники (количество, класс точности)	Выполняются по данным заказчика Количество сердечников 4–стандартно, большее количество рассматривается в каждом конкретном случае) 0,2S*;0,5S*;0,2*;0,5*;1,0* 5P*;10P*				
Отношение Iтерм./Iдин.		100/250 x In, max (100/100 кА)	100/250 x In, max (100/100 кА)	100/250 x In, max (100/100 кА)	100/250 x In, max (100/100 кА)
Ном. коэф. безопасности приборов (для вторичных обмоток, предназначенных для измерения)		5;10	5;10	5;10	5;10
Ном.предельная кратность для защиты		10;20	10;20	10;20	10;20
Габаритные размеры	мм	592x380	617x430	617x430	707x430
Вес	кг	65	115	115	147
Температурный диапазон	°C	–60....+45	–60....+45	–60....+45	–60....+45
Категория размещения		УХЛ1	УХЛ1	УХЛ1	УХЛ1
Высота установки над уровнем моря	м	до 1000 м	до 1000 м	до 1000 м	до 1000 м

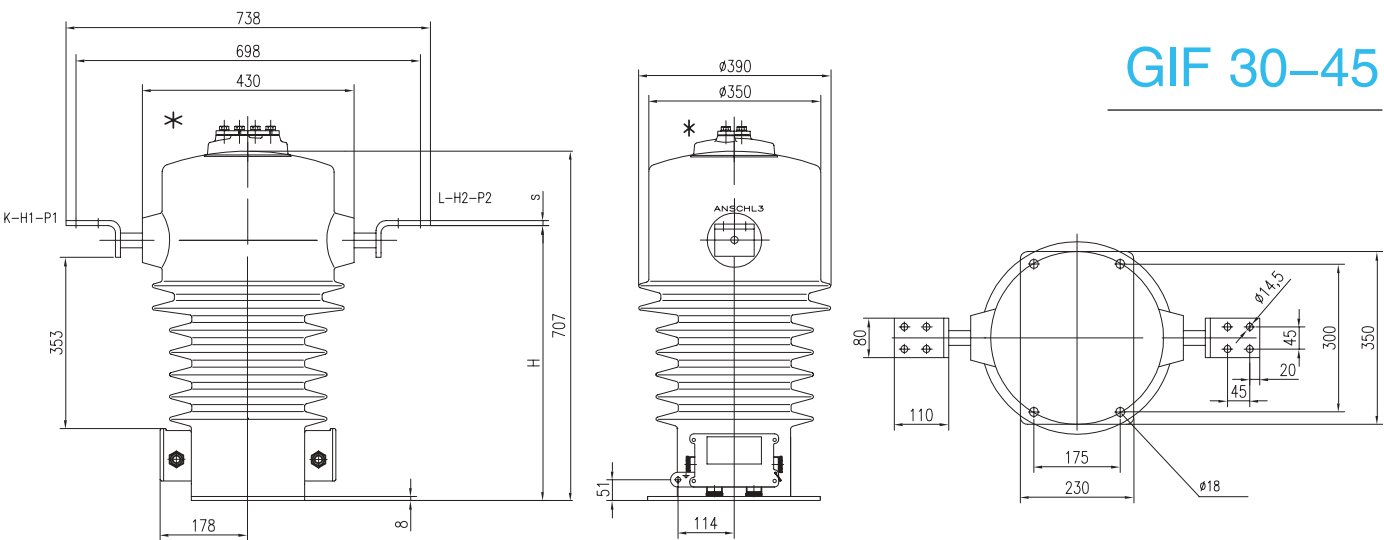
* – номанальная мощность (ВА) по требованию заказчика



GIF 10-48

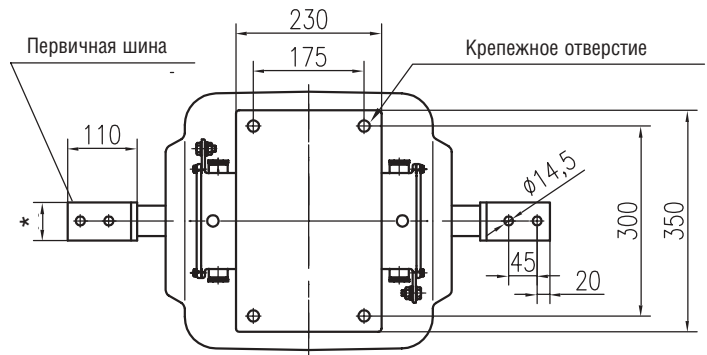
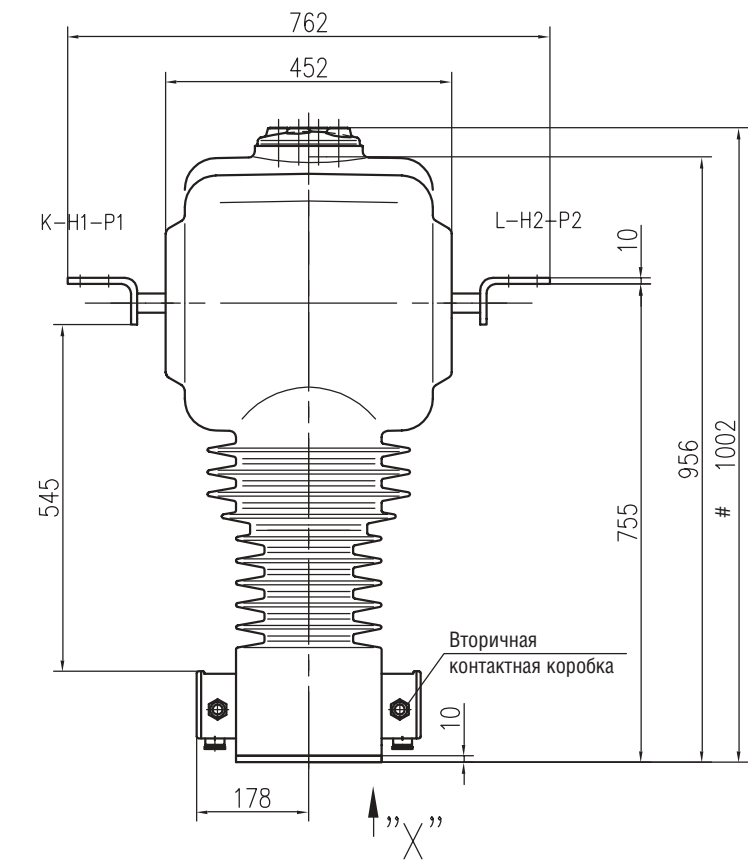


GIF 20-40

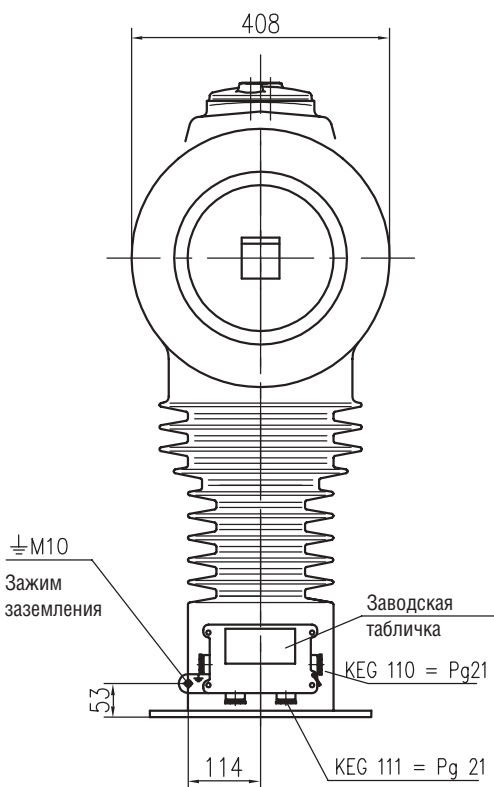


GIF 30-45

GIF 36-58



ВИД «Х»



I_n (A)	s	H
-1250	10	755
> 1250-2000	15	755
> 2000-3000	20	765

Длина пути утечки	1290 мм
Длина перекрытия изоляции	545 мм

	I_n (A)
#	max. 2 x 600



VEF с одинарным полюсом (Уфаз.)

VZF с двойным полюсом (Улин.)

Общее описание

Корпорация RITZ (WTW–Wirges) выпускает широкий модельный ряд трансформаторов с изоляцией из литой эпоксидной смолы в диапазоне напряжения от 5,5 кВ до 72,5 кВ. В настоящей брошюре описаны трансформаторы напряжения класса до 35 кВ, предназначенных для работы на открытом воздухе, номинальные параметры которых соответствуют промышленным стандартам. На основании богатого опыта, возможностей осуществления индивидуальных заказов и знания международных стандартов, корпорация RITZ (WTW–Wirges) также имеет возможность проектирования трансформаторов в соответствии с требованиями заказчика.

Конструкция

Сборка тороидального сердечника с обмотками изолируется циклоалифатической эпоксидной смолой в едином вакуумном процессе с использованием метода сгущения под давлением. Смола имеет серый цвет. По специальному заказу цвет может быть коричневым. Данная эпоксидная смола была выбрана благодаря ее отличной трекинг–эрозионной стойкости, высокой механической прочности, стойкости к ультрафиолетовому излучению и неблагоприятным погодным условиям, а также ее высокой стойкости к перегреву.

Первичные клеммы

Первичные линейные клеммы представляют

собой луженые медные шпильки с разъемами, которые могут быть приспособлены для # 10 – 250 мкм проводников. Нейтральная клемма Н2 изолирована и испытывается на напряжение изоляции 19 кВ. Линейные клеммы съемные и могут быть заменены клеммами других конфигураций.

Вторичные клеммы

Вторичные клеммы представляют собой бронзовые зажимы с отверстием большого диаметра. Также предусмотрена клемма для заземления вторичных обмоток трансформатора. Возможно отдельное пломбирование выводов вторичной обмотки, предназначенной для коммерческого учёта электроэнергии.

Контактная коробка

Контактная коробка вторичной цепи из алюминиевого литья оборудована 25,4–мм (1") втулками на каждом конце и вывешивным отверстием на дне для подсоединения к 25,4–мм (1") кабелепровода. Контактная коробка закрепляется на корпусе трансформатора 4–мя болтами стандартной промыш-

ленной конфигурации и легко отсоединяется, что упрощает процедуру замены.

Плита основания

Плита основания изготавливается из алюминия, стойкого к солевому туману, и надежно прикреплена к корпусу трансформатора. Соблюдены стандартные монтажные размеры и предусмотрена клемма заземления в виде пластины с одним отверстием, которая расположена под углом 90° к монтажной плите.

Заводские таблички

Заводские таблички изготавливаются из алюминия, стойкого к солевому туману, и из нанесения фотографического изображения на металл.

Монтаж

Этот трансформатор может монтироваться в горизонтальном, вертикальном или подвесном положении.

Испытания

Контрольные испытания проводятся согласно требованиям стандарта IEEE. Дополнительно в качестве контрольного испытания проводятся измерения внутреннего частичного разря-

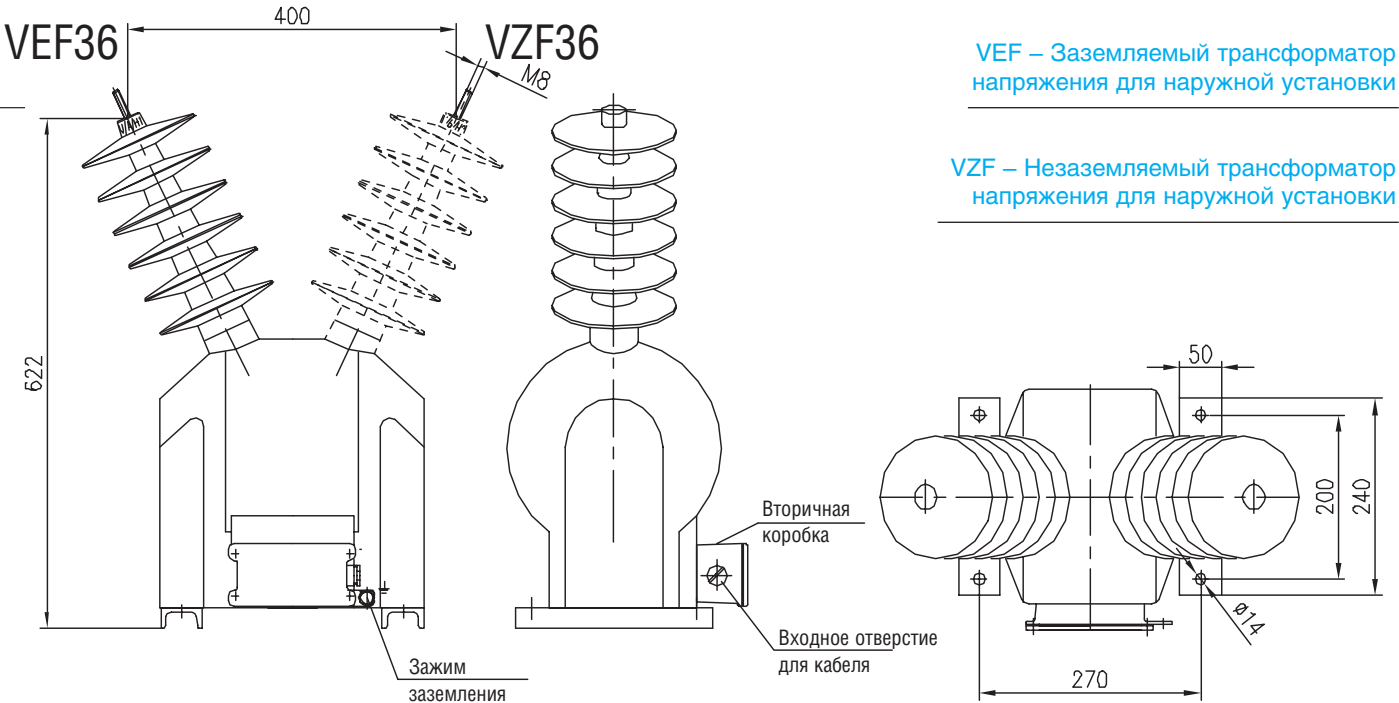
да, критериями годности являются значения <20 пКл при напряжении $1,2 U_m/\sqrt{3}$ и <50 пКл при напряжении $1,2 U_m$. Протоколы испытаний предоставляются при поставке каждого трансформатора.

Ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание

Трансформаторы поставляются готовыми к работе. Не требуется никаких специальных инструментов. Инструкции по эксплуатации предоставляются при каждой поставке. Рекомендуется периодически протирать силиконовой консистентной смазкой.

Стоимость

На подавляющем большинстве российских предприятий измерительные трансформаторы выпускаются в стандартных параметрах, не позволяющих учитывать потребности потребителя в каждом конкретном случае. В западных странах от этого давно ушли – современные технологии позволяют производить измерительные трансформаторы любой нагрузки, в зависимости от требования клиента, по одной и той же цене.

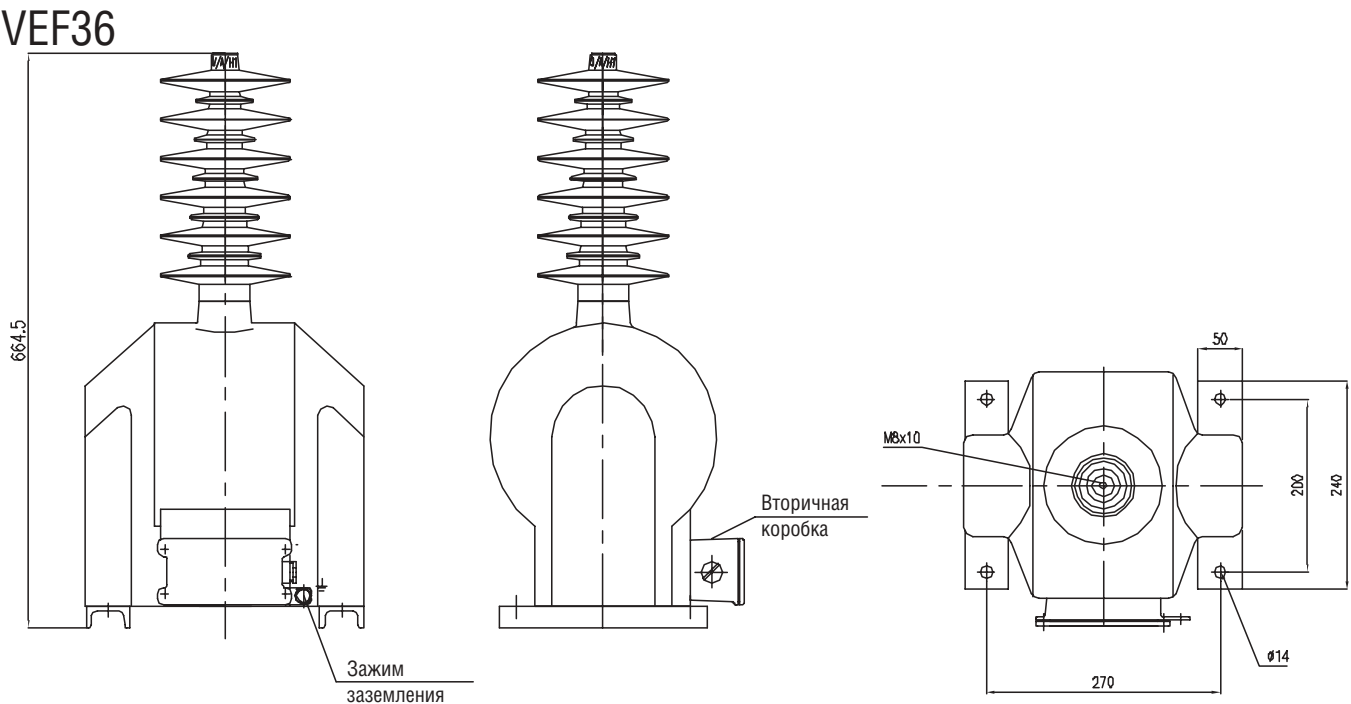


VEF – Заземляемый трансформатор напряжения для наружной установки

VZF – Незаземляемый трансформатор напряжения для наружной установки

Технические характеристики

Тип	разм.	VEF12(VZF12)	VEF24(VZF24)	VEF36(VZF36)
Номинальное напряжение	кВ	10	20	35
Частота	Гц	50	50	50
Ном.напряжение первичной обмотки	В	$10000/\sqrt{3}$ (10000)	$20000/\sqrt{3}$ (20000)	$35000/\sqrt{3}$ (35000)
Испытательное напряжение	кВ	28/75	50/125	70/170
Коэффициент перенапряжения		1,9xUn 8ч		
Ном.напряжение вторичной обмотки	В	$100/\sqrt{3}$; (100) $110/\sqrt{3}$	$100/\sqrt{3}$; (100) $110/\sqrt{3}$	$100/\sqrt{3}$; (100) $110/\sqrt{3}$
Сердечники (кол–во, класс точности)		до 3–х; 0,1–0,2–0,5–1,0 3Р; 6Р	до 3–х; 0,1–0,2–0,5–1,0 3Р; 6Р	до 3–х; 0,1–0,2–0,5–1,0 3Р; 6Р
Длина пути утечки	мм	400	785	900
Вес	кг	34 (35)	36 (37)	51 (57)
Категория размещения		УХЛ1	УХЛ1	УХЛ1
Температурный диапазон	°С	–60...+45	–60...+45	–60...+45
Высота установки над уровнем моря	м	до 1000 м	до 1000 м	до 1000 м



**ТАБЛИЦА СООТВЕТСТВИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ
НАРУЖНОЙ УСТАНОВКИ**

Изоляция	Принцип	Название	RITZ	РОССИЯ
Литая	Индуктивный	Трансформаторы тока	GIF	ТОЛ
		Трансформаторы напряжения: – заземляемые	VEF	ЗНОЛ
		– незаземляемые	VZF	НОЛ
Бумажно– масляная	Индуктивный	Трансформаторы тока	OSKF	ТФМ; ТБМО; ТФЗМ
		Трансформаторы напряжения	OTEF	НКФ;НАМИ
		Трансформаторы комбинированные	KOTEF	нет аналогов
	Емкостной	Трансформаторы напряжения	OTCF	НДЕ
Элегаз (SF6)	Индуктивный	Трансформаторы тока	SKF	ТГФ;ТРГ;TG
		Трансформаторы напряжения	STEF	ЗНОГ
		Трансформаторы комбинированные	KSKEF	нет аналогов

**Модельный ряд
измерительных трансформаторов
наружной установки (от 10 до 35 кВ)**



GIF

VEF VZF



ООО «КВК–Электро» поставляет на Российский рынок широкий модельный ряд измерительных трансформаторов являющихся масштабными измерительными преобразователями и предназначенных для выработки сигнала измерительной информации для электрических измерительных приборов, в том числе микро–процессорным счетчикам электрической энергии для АСКУЭ, устройствам защиты, сигнализации автоматизации и управления в электрических системах переменного тока частоты 50 Гц с номинальными напряжениями от 0,4 до 750 кВ включительно.

КВК – ЭЛЕКТРО
Официальное представительство фирм
“RITZ Messwandler” “ELEQ B.V.”
тел.: (495) 746–7192
т./ф.: (495) 967–9381
многоканальный телефон: (495) 221–1980
E–mail: info@kwk-electro.ru
Web: <http://www.kwk-electro.ru>

КВК – ЭЛЕКТРО
Официальное представительство фирм
“RITZ Messwandler” WTW–Wirges (Германия)
тел.: (495) 746–7192
т./ф.: (495) 967–9381
многоканальный телефон: (495) 221–1980
E–mail: info@kwk-electro.ru
Web: <http://www.kwk-electro.ru>