ВВЕДЕНИЕ

Электрощит Самара – современное производство, передовые технологии и конструкторские разработки позволяют выполнять нестандартные решения и успешно конкурировать на современном рынке электротехники. При разработке трансформаторов используются современные материалы и комплектующие, обеспечивающие снижение потерь, улучшение массогабаритных характеристик.

Электрощит Самара выпускает трехфазные силовые масляные трансформаторы исполнений:

ТМГ-СЭЩ, ТМГФ	Трансформатор герметичный без расширителя. Регулировка напряжения без нагрузки (ПБВ). ТМГФ-СЭЩ – трансформатор герметичный без расширителя, с фланцами на крышке для бокового присоединения шин. Регулировка напряжения без нагрузки (ПБВ).
ТМ-СЭЩ	Трансформатор с расширителем. Регулировка напряжения без нагрузки (ПБВ).
ТМН-СЭЩ	Трансформатор с расширителем. Регулировка напряжения под нагрузкой (РПН).
ТМФ-СЭЩ	Трансформатор с расширителем, с фланцами на крышке для бокового присоединения шин. Регулировка напряжения без нагрузки (ПБВ).
ТМПНГ-СЭЩФ	Трансформатор для питания погружных насосов герметичный, без расширителя. Регулировка напряжения без нагрузки (ПБВ).
ТНГ-СЭЩ, ТНГФ-СЭЩ	Силовые трансформаторы для распределительных сетей 10 кВ (с фланцами на крышке для бокового присоединения шин или без них), заполненные огнестойкой диэлектрической жидкостью. ОЛ-СЭЩ, ОЛС-СЭЩ – трансформаторы малой мощности.
ТЛС(З)-СЭЩ	Трансформаторы распределительные с сухой изоляцией и литыми обмотками (мощностью 25-100 кВА). Могут комплектоваться защитным кожухом.

Масляные трансформаторы изготавливаются на современном оборудовании с применением новейших технологий:

- шихтовка магнитопроводов пятиступенчатым методом STEP-LAP;
- заливка масла в вакуумной камере;
- гофрированный бак с порошковым покрытием;
- автоматизированная система контроля качества.

ООО «ЭНЕРГОБАЗИС» Москва,ул. Лукинская, дом 11,
Тел.: +7 (495) 125 95 10,
info@energobasis.ru, www.energobasis.ru

ТРАНСФОРМАТОРЫ 11 СЕРИИ

За счет более качественного проектирования трансформаторы данной серии являются более легкими и компактными по сравнению с предыдущей серией, сохраняя при этом все основные достоинства трансформаторов предыдущей серии.

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ 12 СЕРИИ

В связи с общемировой тенденцией увеличения стоимости энергоресурсов становится особенно актуальным вопрос снижения потерь в распределительных трансформаторах, составляющих наибольшую часть парка всех силовых трансформаторов.

Энергосберегающие трансформаторы имеют самый низкий уровень потерь холостого хода и короткого замыкания из всех серийно выпускаемых в СНГ силовых трансформаторов.

Технические характеристики трансформаторов этой серии приведены в ОРТ.135.020 ТИ.

Более низкий уровень потерь достигается за счет вложения материалов и соответственно увеличения стоимости трансформатора, но данное увеличение стоимости быстро окупается.

Пример экономии электроэнергии при среднесуточной загрузке 0,7:

- для трансформатора мощностью 400 кВа годовая экономия электроэнергии составляет 7,5 тыс. кВт/час;
- для трансформатора мощностью 630 кВа годовая экономия электроэнергии составляет 5,8 тыс. кВт/час;
- для трансформатора мощностью 1000 кВа годовая экономия электроэнергии составляет 5,2 тыс. кВт/час.

Данные показатели становятся более привлекательными при более высокой средней загрузке трансформатора.

Электрощит Самара освоил и успешно производит новую линейку энергосберегающих трансформаторов 12 серии с масляной изоляцией, удовлетворяющих постановлению Правительства РФ №600 и №1006 «Об утверждении перечня объектов и технологий, которые относятся к объектам и технологиям высокой энергетической эффективности».

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

В конструкцию трансформаторов входят следующие основные составные части:

- корпус;
- активная часть (остов, обмотки, изоляция, отводы, переключающее устройство);
- вводы ВН и НН;
- контрольно-измерительная и защитная аппаратура.

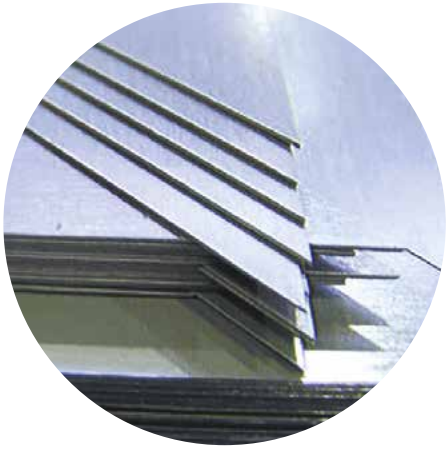
Корпус трансформатора представляет собой металлическую сварную конструкцию прямоугольной формы, состоящую из бака и крышки. Наружная поверхность корпуса трансформатора окрашена порошковой краской светлого цвета. Соединение крышки и бака в разъеме – болтовое. Уплотнение разъема – прокладка из маслобензостойкой резины. Бак распределительного трансформатора состоит из верхней рамы, гофрированных стенок и дна. К дну приварены опорные швеллера. Гофрированные баки трансформаторов полностью безопасны и имеют высокую надежность. На боковой стенке дна бака предусмотрен вентиль для слива масла и два контакта заземления.

Активная часть состоит из следующих узлов:

- остов;
- обмотки НН и ВН;
- изоляция;
- отводы НН и ВН;
- переключающее устройство;
- сборочные единицы.

Остов трансформатора

Основная часть остова – магнитная система, которая состоит из вертикальных стержней, перекрытых сверху и внизу горизонтальными ярмами, в результате чего образуется замкнутая магнитная цепь. Магнитопровод шихтуется из листов холоднокатаной электротехнической стали по способу STEP-LAP (5 ступеней). Ступенчатая шихтовка с полным косым стыком является на настоящий момент самой совершенной из всех известных и обеспечивает минимум потерь холостого хода. Стяжка ярем осуществляется при помощи ярмовых балок, швеллеров и стяжных шпилек.



Обмотки НН и ВН

Основной фактор, определяющий геометрические размеры трансформатора – коэффициент заполнения активным проводником поперечного сечения окна магнитопровода. Повышению коэффициента заполнения обмоток способствует применение в обмотках НН трансформаторов алюминиевой ленты вместо обмоточных проводов прямоугольного сечения.

Обмотки ленточного типа значительно повышают электродинамическую стойкость трансформатора.

Обмотки трансформатора слоевые, цилиндрической формы, расположены на стержне остова в следующем порядке, считая от стержня обмотка НН (низкого напряжения), обмотка ВН (высокого напряжения).

Обмотка НН выполняется из алюминиевой ленты с межслоевой изоляцией.

Обмотка ВН выполняется из алюминиевого провода круглого или прямоугольного сечения с межслоевой изоляцией.

В качестве межслоевой изоляции используется изоляция фирмы KREMPEL с участками термоклея, который при сушке в термокамере склеивает между собой соседние слои обмоток. В результате получается замоноличенная конструкция, что значительно увеличивает стойкость обмотки к сжимающим радиальным электродинамическим усилиям короткого замыкания. Прессовка обмоток осуществляется стяжкой ярмовых балок вертикальными шпильками.

Каналы охлаждения обмоток

Для увеличения теплоотдачи между слоями обмоток предусмотрены вертикальные каналы охлаждения для свободной циркуляции масла.

Отводы

Представляют собой промежуточные токоведущие элементы, обеспечивающие соединение обмоток с вводами и переключающим устройством в требуемую электрическую схему.

Переключающее устройство

Предназначено для регулирования напряжения без возбуждения при отключенном трансформаторе (ПБВ) путем соединения соответствующих ответвлений обмоток.

В качестве комплектующих изделий (изоляторные вводы ВН и НН, переключающие устройства, предохранительные клапаны сброса давления, газовые реле и маслоуказатели) применяется высококачественная аппаратура ведущих компаний, которая обеспечивает надежную работу трансформаторов в течение всего срока службы.

Обработка и заливка трансформаторного масла

Обязательными условиями качественного исполнения герметичных трансформаторов помимо гофрированного бака являются глубокая дегазация перед заливкой и заливка трансформаторного масла под глубоким вакуумом.

Трансформаторы в герметичном исполнении изготавливаются с полным заполнением маслом, без расширителя и без воздушной или газовой подушки. Контакт масла с окружающей средой полностью отсутствует, что исключает увлажнение, окисление и шламообразование трансформаторного масла. Перед заливкой масло проходит дегазацию. Заливка масла в бак производится в специальной вакуумозаливочной камере, что намного увеличивает электрическую прочность изоляции трансформатора. Масло в трансформаторах герметичного исполнения практически не меняет своих свойств в течение всего срока эксплуатации.

Трансформатор заполняется маслом марки ГК (ТУ 38.101.1025-85), АГК (ТУ 38.101.1271-85), ВГ (ТУ 38.401.978-93).

Физико-химические свойства трансформаторного масла

Основные показатели	Единица измерения	Трансформаторы 10 кВ			Трансформаторы 35 кВ
		Значение			
		Масло ГК	Масло АГК	Масло ВГ	Масло ГК
Пробивное напряжение, не менее	кВ	50	50	50	70
Тангенс угла диэлектрических потерь при 90 °С, не более	%	0,5	0,5	0,5	0,5
Вязкость кинематическая: при +50 °С, не более/при -30 °С, не более	мм²/С	9/1200	5/800	9/1200	9/1200
Кислотное число, не более	мг КОН на 1 г масла	0,01	0,01	0,01	0,01
Стабильность против окисления: - содержание летучих кислот; - содержание осадка, не более; - кислотное число окисленного масла, не более	мг КОН на 1 г масла % мг КОН на 1 г масла	0,01 отсутствует 0,1	0,01 отсутствует 0,1	0,01 отсутствует 0,1	0,01 отсутствует 0,1
Содержание водорастворимых кислот и щелочей		отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует
Содержание механических примесей		отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует
Температура вспышки, не менее	°С	135	125	125	135
Температура застывания, не выше	°С	минус 45	минус 60	минус 45	минус 45
Цвет на колориметре, не более	единица ЦНТ	1,0	1,0	1,0	1,0
Плотность масла при 20 °С	кг/м³	895	895	895	895

Масло трансформаторное селективной очистки содержит не менее 0,2% антиокислительной присадки 2,6% дитретичного бутилпаракрезола.