

ООО «БАЛТЭНЕРГОМАШ»

Утверждаю  
Генеральный директор  
ООО «БалтЭнергоМаш»

\_\_\_\_\_ Е.А. Кочетков

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

БЛОЧНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ  
ПОДСТАНЦИИ В БЕТОННОЙ ОБОЛОЧКЕ СЕРИИ GLAR  
МОЩНОСТЬЮ ДО 4000 кВА  
НА НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ 6-20/0,4 кВ

**Руководство по эксплуатации**

**РЭ 3412-010-81387050-2019**

Инв. №	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. №	Подп. и дата

2019 г.

Перв.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. №

Руководство по эксплуатации (далее РЭ) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, работой и правильной эксплуатацией блочных комплектных трансформаторных подстанций в бетонной оболочке серии GLAR (далее БКТПБ). Настоящее руководство по эксплуатации содержит сведения о БКТПБ необходимые для обеспечения полного использования ее технических возможностей, правильной эксплуатации и технического обслуживания.

Техническое описание и инструкция по эксплуатации рассчитано на обслуживающий персонал, прошедший подготовку по техническому использованию и обслуживанию электротехнических изделий высокого напряжения.

Работы по техническому обслуживанию и ремонту БКТПБ должны проводить специалисты, прошедшие специальную подготовку и имеющие удостоверение на право технического обслуживания и ремонта БКТПБ.

Точное соблюдение всех рекомендаций настоящей инструкции обеспечит надежную работу изделия.

При эксплуатации БКТПБ необходимо руководствоваться следующими документами:

- "Паспортом";
- "Руководством по эксплуатации БКТПБ";
- "Правилами устройства электроустановок" (ПУЭ) издание 7;
- "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей" (ПТЭЭП) с изменениями от 13 сентября 2018г.;
- "Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок";
- Руководствами по эксплуатации или техническими описаниями и инструкциями по эксплуатации на установленное оборудование и аппараты.

## РЭ 3412-010-81387050-2019

Изм	Лист	№	Подп	Дата
Разраб.	Степнев			
Пров.	Степнев			
Н. контр.				
Утв.	Степнев			

Блочные комплектные трансформаторные подстанции в бетонной оболочке серии GLAR мощностью до 4000 кВА

Лит.	Лист	Листов
И	2	12



# I. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

## 1. Назначение

БКТПБ предназначены для приема, преобразования и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц при напряжении 0,4/0,23 кВ с глухозаземленной нейтралью. Высшее номинальное напряжение 6,0; 10,0; 15,0; 20,0 кВ, низшее 0,4 кВ. Применяются преимущественно в распределительных устройствах газовой отрасли, на электрических станциях и районных подстанциях электрических сетей, на понизительных подстанциях промышленных и гражданских объектов.

БКТПБ предназначена для эксплуатации в условиях умеренно-холодного климата категории размещения 1 по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1, при этом:

- высота установки БКТПБ над уровнем моря до 1000 м;
- верхнее рабочее и эффективное значение температуры воздуха, равно 45°C;
- нижнее рабочее значение температуры - минус 60°C;
- относительная влажность не более 80% при температуре 20°C и верхнее значение 100% при 25°C.

- содержание в окружающей среде коррозионно-активных агентов для атмосферы типа II (промышленная), согласно ГОСТ 15150.

- по условиям эксплуатации в части воздействия механических факторов внешней среды шкафы БКТПБ должны соответствовать требованиям ГОСТ 17516.1 по группе М2.

- БКТПБ пригодны для работы в условиях гололеда при толщине льда до 20 мм и скорости ветра 15 м/с, а при отсутствии гололеда - при скорости ветра до 36 м/с.

БКТПБ изготавливаются по ТУ 3412-010-81387050-2019 и соответствуют ГОСТ 14695-80, ГОСТ 1516.3-96. Сертификат соответствия № РООС RU.НА46.Н00082

Инд. №	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. №	Подп. и

РЭ 3412-010-81387050-2019

Лист

3

Изм Лист № Подп Дата

## Структура условного обозначения

X БКТПБ А – GLAR – X / X / 0,4 – XX X - XXXX



Примеры записи обозначения БКТПБ:

- двухтрансформаторная БКТПБ серии GLAR мощностью 630 кВА, номинальное напряжение на стороне ВН 10 кВ, с аварийным вводом, номинальное напряжение на стороне НН 0,4 кВ, оперативный ток - переменный, элементная база – с электромеханическими реле, климатического исполнения УХЛ, категории размещения 1:

2БКТПБА-GLAR-630/10/0,4-AC2-УХЛ1;

- трансформаторная БКТПБ серии GLAR мощностью 1000 кВА, номинальное напряжение на стороне ВН 15 кВ, номинальное напряжение на стороне НН 0,4 кВ, оперативный ток - постоянный, элементная база – с блоком МПЗ, климатического исполнения УХЛ, категории размещения 1:

БКТПБ-GLAR-1000/15/0,4-DC1-УХЛ1.

Изн. №	Подп. и дата	Взам. Изм. №	Изн. №	Подп. и

Изм	Лист	№	Подп	Дата

РЭ 3412-010-81387050-2019

## 2. Технические характеристики

2.1. Сводные характеристики БКТПБ представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование параметра	Значение параметра					
1. Мощность силового трансформатора, кВА	250	400	630	1000	1600	2500
2. Группа соединений обмоток трансформатора	Δ/Y, Y/Y					
3. Напряжение короткого замыкания, %	6					
4. Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ	6,0; 10,0; 15,0; 20,0					
5. Наибольшее рабочее напряжение на стороне ВН, кВ	7,2; 12,0; 17,5; 24					
6. Номинальный ток сборных шин устройства ввода со стороны ВН, А	400; 600; 1250					
7. Номинальное напряжение на стороне НН, кВ	0,4					
8. Частота переменного тока, Гц	50					
9. Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В: - постоянный ток; - переменный ток.	110; 220 220					
10. Ток электродинамической стойкости (на стороне ВН), кА	51					
11. Ток термической стойкости в течение 1 с. (на стороне ВН), кА	20					
12. Ток электродинамической стойкости (на стороне НН), кА	16	25	50	50	70	100
13. Ток термической стойкости в течение 1 с. (на стороне НН), кА	6,3	10	25	25	30	40
14. Уровень изоляции по ГОСТ 1516.3: - с сухим трансформатором; - с масляным трансформатором	Облегченная изоляция Нормальная изоляция					
15. Номинальный ток сборных шин РУНН, А	800	1000	1250	1600	3200	5500

Изн. №	Подп. и дата	Взам. Изм. №	Изн. №	Подп. и
Изн. №	Подп. и дата	Взам. Изм. №	Изн. №	Подп. и
Изн. №	Подп. и дата	Взам. Изм. №	Изн. №	Подп. и

РЭ 3412-010-81387050-2019

Наименование параметра	Значение параметра					
16. Ток предохранителя УВН, А						
- номинальное напряжение 6 кВ;	50	63	80	125	160	
- номинальное напряжение 10 кВ;	31,5	50	63	80	100	125
- номинальное напряжение 15 кВ;	20	31,5	50	63	80	100
- номинальное напряжение 20 кВ.	16	25	40	50	80	100
17. Выполнение релейной защиты, автоматики и сигнализации	На микропроцессорных блоках На электромеханических реле					
18. Габаритные размеры, мм	В зависимости от проекта					
19. Масса, кг	В зависимости от проекта					

2.2. Высоковольтный ввод, по заказу, выполняется воздушным или кабельным. На стороне ВН возможно тупиковое и проходное исполнение БКТПБ. Шкафы УВН для БКТПБ выполняются на базе шкафов типа SM6, SMV, DRAWA, NAREW, RM6, 8DJH, Ormazabal или на камерах сборных одностороннего обслуживания серии КСО.

2.3. Шкафы РУНН для БКТПБ выполняются на базе шкафов типа Okken, Prisma P, Sivacon S4, TUR, UESA или на ЩО. Применяются втычные, стационарные и выдвижные автоматические выключатели или разъединители-предохранители.

2.4. В РУНН предусмотрена возможность установки:

- учета активной и реактивной энергии;
- автоматическое или местное управление уличным освещением;
- АВР для 2БКТПБ

2.5. Номинальные токи вводов ВН и сборных шин НН БКТПБ не менее номинальных токов силового трансформатора.

Нулевая шина в РУНН соответствует 50% значению номинального тока силового трансформатора.

2.6. В шкафах РУНН группового ответвления от сборных шин к нескольким коммутационным аппаратам главной цепи выдерживают длительную нагрузку током, равную 70% суммы номинальных нагрузок на аппараты, но не более номинального тока сборных шин.

2.7. БКТПБ состоит из:

- Отсека распределительного устройства высокого напряжения (РУВН);
- Отсека (отсеков) силового трансформатора (силовых трансформаторов);
- Отсека распределительного устройства низкого напряжения (РУНН).

Инд. №	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. №	Подп. и

Изм	Лист	№	Подп	Дата

РЭ 3412-010-81387050-2019

По заказу возможно размещение РУВН и РУНН в одном отсеке.

2.8. Классификация исполнений БКТПБ представлена в таблице 2.

Таблица 2

Признаки классификации	Исполнение
1. По типу силового трансформатора	С сухим трансформатором типа Trihal С масляным трансформатором типа ТМГ
2. По способу выполнения нейтрали на стороне НН	С глухозаземленной нейтралью
3. По числу применяемых силовых трансформаторов	С двумя трансформаторами С одним трансформатором
4. По взаимному расположению изделий	Двухрядное, однорядное
5. Наличие изоляции на шинах в РУНН	С неизолированными шинами
6. По выполнению высоковольтного ввода	Кабельный снизу / <b>воздушный</b>
7. По выполнению выводов (шинами и кабелями) в РУНН	Вывод вверх, вывод вниз, вывод вверх и вниз
8. По выполнению ввода аварийного источника питания	Кабельный снизу
9. По выполнению вводов отходящих линий	Кабельный снизу
10. По климатическому исполнению и категории размещения	УХЛ1 по ГОСТ 15150, 15543.1
11. По способу установки автоматических выключателей	С выдвижными выключателями Со <b>съёмными</b> и стационарными выключателями
12. По степени защиты оболочек	IP 31 по ГОСТ 14254
13. По наличию шкафов аварийного ввода	С шкафом аварийного ввода, без шкафа аварийного ввода
14. По назначению шкафов РУНН	Вводные, линейные, секционные
15. По наличию коридора (тамбура) обслуживания в УВН и РУНН	Без коридора (тамбура) обслуживания С коридором (тамбуром) обслуживания

Инов. №	Подп. и дата	Взам. Инов. №	Инов. №	Подп. и

Изм	Лист	№	Подп	Дата
-----	------	---	------	------

РЭ 3412-010-81387050-2019

### 3. Устройство и работа

Питание БКТПБ осуществляется по магистральной и радиальной электрическим схемам электроснабжения. При этом напряжение 6 или 10 кВ подводится к УВН.

В БКТПБ напряжение 6 или 10 кВ преобразуется силовым трансформатором в напряжение 0,4 кВ и через автоматический выключатель ввода, подается на сборные шины. Питание и защита сборных шин от коротких замыканий со стороны низкого напряжения осуществляется автоматическими выключателями (предохранителями) ввода, распределение электрической энергии по отходящим линиям, а также защита их от перегрузок осуществляется линейными выключателями стационарного исполнения или блоками рубильник-предохранитель, установленными на панелях стационарного исполнения установленными в отсеке РУНН.

Корпус БКТПБ делится на три отсека разделенных между собой железобетонной перегородкой: РУ - 6 (10) кВ, отсек силового трансформатора и РУ - 0,4 кВ.

Подстанция конструктивно выполнена в виде железобетонного корпуса. Корпус обеспечивает механическую прочность, защиту от действия климатических факторов, а также требования по безопасному обслуживанию и эксплуатации.

Все детали из черных металлов предохраняются от коррозии лакокрасочными, полимерно-порошковыми или гальваническими покрытиями.

Вентиляция трансформаторного отсека естественная, с вентиляционных решеток, расположенных на двери и стене трансформаторного отсека.

Учет электроэнергии осуществляется на стороне 0,4 кВ. Для учета энергии, измерения нагрузки на всех фазах ввода установлены: счетчики активной, реактивной энергии, амперметры, включаемые через трансформаторы тока.

Контроль напряжения на шинах 0,4 кВ осуществляется вольтметром PV, а величина тока на вводе 0,4 кВ контролируется амперметрами РА.

БКТПБ может быть оборудована принудительной системой вентиляции. В этом случае силовой трансформатор комплектуется термодатчиком, с помощью которого контролируется температура трансформатора и выдается команда на включение или отключение принудительной вентиляции.

Изн. №	Подп. и дата	Взам. Изн. №	Изн. №	Подп. и



#### 4. Подготовка к работе

БКТПБ должна устанавливаться в соответствии с разработанными проектными организациями проектами привязки БКТПБ и требований ПУЭ. Перед включением под напряжение БКТПБ должны быть выполнена пуско-наладка и испытания установленного оборудования и получено от уполномоченной на то организации разрешение на ввод БКТПБ в эксплуатацию.

В теплое время года необходимо открыть вентиляционные решётки на стенах, дверях или воротах, перевести принудительную вентиляцию (при её наличии) в автоматический режим работы.

В холодное время года, перед включением БКТПБ, необходимо прогреть помещение подстанции до температуры +5°C, выдержать необходимое время до полного исчезновения росы и прогрева оборудования.

#### 5. Маркирование и пломбирование

5.1. БКТПБ имеет табличку, содержащую следующие данные согласно ГОСТ Р 51121-97:

1. Наименование изделия;
2. Наименование страны-изготовителя;
3. Основные технические характеристики:
  - номинальная мощность трансформатора в кВА;
  - номинальное напряжение со стороны ВН и НН в кВ;
4. Товарный знак изготовителя;
5. Дату изготовления;
6. Обозначение технических условий;
7. Информацию о сертификате;
8. Масса подстанции в килограммах.

5.2. Все элементы и монтажные провода подстанции промаркированы согласно схемам электрическим принципиальным и схемам электрических соединений.

5.3. Рядом с зажимом заземления на подстанции нанесен не стираемый в эксплуатации знак заземления.

Изн. №	Подп. и дата	Взам. Изнв. №	Изнв. №	Подп. и						Лист
					РЭ 3412-010-81387050-2019					
Изнв. №	Подп. и дата	Взам. Изнв. №	Изнв. №	Подп. и	Изм	Лист	№	Подп	Дата	9

## II. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 1. Общие указания

Техническое обслуживание комплектной трансформаторной подстанции заключается в выполнении проверки технического состояния БКТПБ, которая сводится к открытию или закрытию вентиляционных решёток (в зависимости от времени года), проверке технического состояния составных частей и комплектующего оборудования.

При наличии только естественной вентиляции в летнее время вентиляционные решётки должны быть открыты. В зимнее время, для предотвращения образования инея на стенах БКТП и оборудовании, вентиляционные решётки должны быть открыты в случае если подстанция не эксплуатируется.

При наличии естественной и принудительной вентиляции БКТПБ, принудительная вентиляция всегда должна находиться в автоматическом режиме. В летнее время вентиляционные решётки должны быть открыты. В зимнее время, для предотвращения образования инея на стенах БКТПБ и оборудовании, вентиляционные решётки должны быть открыты в случае если подстанция не эксплуатируется.

В процессе эксплуатации БКТПБ комплектующие аппараты должны подвергаться техническому осмотру, текущему и капитальному ремонтам, в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок» и требованиями эксплуатационной документации на это оборудование.

Перечень возможных неисправностей приведены в технических описаниях и руководствах по эксплуатации на соответствующие комплектующие. Эксплуатационная документация на комплектующие аппараты приложена к БКТПБ в составе документации на покупные изделия.

Профилактические работы на подстанции проводить не реже двух раз в год.

### 2. Меры безопасности

2.1. БКТПБ должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ 12.2.007.4.

2.2. Токоведущие части, находящиеся под высоким напряжением, должны иметь сплошные ограждения со смотровым застекленным отверстием.

2.3. Металлические нетоковедущие части аппаратов, которые могут оказаться под напряжением вследствие нарушения изоляции, должны иметь электрический контакт с заземленным корпусом подстанции по ГОСТ 12.1.030.

Изн. №	Подп. и дата	Взам. Изнв. №	Изнв. №	Подп. и
--------	--------------	---------------	---------	---------

Изнв. №	Изнв. №	Изнв. №	Изнв. №	Изнв. №
Изм	Лист	№	Подп	Дата

РЭ 3412-010-81387050-2019

2.4. Механическая прочность шкафов ВН БКТПБ, в том числе стенок и перегородок, следует рассчитывать с учетом внутреннего давления и теплового воздействия дуги при коротком замыкании, чтобы степень защиты их в результате повреждений не снизилась.

2.5. В БКТПБ должны быть выполнены следующие механические блокировки:

- блокировка, не допускающая включение заземляющих ножей при включенных главных ножах выключателя нагрузки;
- блокировка, не допускающая включение главных ножей при включенных заземляющих ножах выключателя нагрузки;

**Категорически запрещается:**

- эксплуатация подстанции при открытых дверях камер КСО;
- обслуживание и эксплуатация подстанции при неисправных блокировках;
- проведение ремонта и ревизии оборудования шкафа устройства высоковольтного напряжения без снятия напряжения и наложения заземления. Для исключения возможности подачи напряжения от РУ - 0,4 кВ через трансформатор на включенные ножи заземления выключателя нагрузки необходимо отключить разъединитель на вводной панели щита 0,4 кВ.

**3. Порядок технического обслуживания**

Эксплуатация подстанции должна производиться в соответствии с «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ), «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей». Подстанция должна подвергаться капитальным и текущим ремонтам. Периодичность ремонтов устанавливается в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и действующими отраслевыми нормами.

Техническое обслуживание и текущий ремонт осуществляется юридическими и физическими лицами, имеющими лицензию на проведение ремонта.

Техническое состояние изделия после изготовления, в процессе эксплуатации и после ремонта отражается в формуляре, приложенном к изделию. В разделах формуляра фиксируются сведения о закреплении изделия при эксплуатации, учет работы изделия, учет технического обслуживания, учет выполнения работ по текущему ремонту, проверка средств измерения, техническое освидетельствование контрольными органами.

Изн. №	Подп. и дата	Взам. Изн. №	Изн. №	Подп. и						Лист
					РЭ 3412-010-81387050-2019					

