

РАЗРАБОТАНО

Генеральный директор
АО «НТЦ ФСК ЕЭС»

УТВЕРЖДАЮ

Начальник
координации
контроля и
Департамента
строительства ПАО «Россети»
Управления
строительного
комплектации
капитального



И.А. Косолапов

2019 г.



А.В. Юрьев

2019 г.

ПРОТОКОЛ № ТНД-74/19 от 30.05.2019 г.

по продлению срока действия
Заключения аттестационной комиссии №03-13 от 17.01.2013
(с Дополнением №ИД-38/15 от 18.02.2015) и дополнению

Срок действия с 30.05.2019 г. по 30.05.2024 г.

ОБОРУДОВАНИЕ

Встроенные трансформаторы тока серии ТВ-ЭК, внутренней и наружной установки, на номинальное напряжение ввода 0,66; 3; 6; 10; 15; 20; 24; 27; 35; 110; 220; 330; 500; 750 кВ, номинальные токи первичной обмотки от 50 до 32000 А, климатического исполнения У, УХЛ и категории размещения 1, 2, 3 изготавливаемые по ТУ 3414-009-52889537-08

ЗАЯВИТЕЛЬ

ООО «Электрощит-К^О» (Калужская область, Бабынинский район, пос. Бабынино, ул. Советская, д.24)

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО «Электрощит-К^О» (Калужская область, Бабынинский район, пос. Бабынино, ул. Советская, д.24)

СООТВЕТСТВУЕТ

техническим требованиям ПАО «Россети»

РЕКОМЕНДУЕТСЯ

для применения на объектах ДЗО ПАО «Россети»

Запрещается передача, перепечатка и публикация материалов настоящего Протокола без разрешения ПАО «Россети»

Содержание

1. Основание.....	3
2. Исполнитель аттестации.....	3
3. Заявитель, изготовитель изделия, сервисные центры	3
4. Объем материалов, представленных для аттестации оборудования	4
5. Общие технические характеристики и функциональные показатели оборудования, представленного на аттестацию	6
6 Перечень стандартов и отраслевых документов, содержащих требования к функциональным показателям оборудования, условиям его применения и дополнительные требования пользователя оборудования, на соответствие которым проводится экспертиза.....	9
7. Результаты проверки рассмотрения документации на соответствие техническим требованиям	9
8. Заключение	25

1 Основание

Заявка ООО «Электрощит-К^О» от 23.10.2017 №17-2432 на продление срока действия Заключения аттестационной комиссии №03-13 от 17.01.2013 (с Дополнением №ИД-38/15 от 18.02.2015) на встроенные трансформаторы тока серии ТВ-ЭК, внутренней и наружной установки, на номинальное напряжение ввода 0,66; 3; 6; 10; 15; 20; 24; 27; 35; 110; 220; 330; 500; 750 кВ, номинальные токи первичной обмотки от 50 до 32000А, климатического исполнения У и категории размещения 1, 2, 3 и дополнение в части проверки на соответствие утвержденным техническим требованиям ПАО «Россети».

2 Исполнитель аттестации

Акционерное общество «Научно-технический центр Федеральной сетевой компании Единой энергетической системы» (АО «НТЦ ФСК ЕЭС»).

Адрес: г. Москва, Каширское шоссе, д.22/3.

Тел.: 8 (495) 727-19-09.

Факс: 8 (495) 727-19-08.

3 Заявитель, изготовитель изделия, сервисные центры

3.1 Заявитель, изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Электрощит-К^О» (ООО «Электрощит-К^О»);

Адрес юридический/фактический (почтовый): 249210, Калужская область, Бабынинский район, п. Бабынино, ул. Советская. 24;

ИНН 4001005954; КПП 400101001;

ОКПО 52889537; ОКТМО 29602408101;

ОГРН 1024000514504; ОКОГУ 49014;

ОКВЭД 27.11; ОКОПФ 65; ОКФС 34;

р/с 40702810522060100090

Калужское отделение № 8608 Сбербанка России г. Калуга

к/с 30101810100000000612

БИК 042908612;

Тел.: (48448) 2-12-77;

Факс: (48448) 2-24-58;

e-mail: info@tf-el.ru;

Сайт: www.kztt.ru;

Директор – Маргарян Мушег Феликсович.

3.2 Сервисные центры

Общество с ограниченной ответственностью «Электрощит-К^О» (ООО «Электрощит-К^О»);

Адрес юридический/фактический (почтовый): 249210, Калужская область, Бабынинский район, п. Бабынино, ул. Советская. 24;

Тел./факс: +7 (484) 482-17-51; e-mail: info@tf-el.ru.

4 Объем материалов, представленных для аттестации оборудования

4.1 Заявка ООО «Электрощит-К^О» от 23.10.2017 №17-2432 на продление срока действия ЗАК №03-13 от 17.01.2013 (с дополнением №ИД-38/15 от 18.02.2015).

4.2 Заключение аттестационной комиссии №03-13 от 17.01.2013 на встроенные трансформаторы тока типа ТВ-ЭК, на напряжение 0,66-110 кВ, внутренней и наружной установки, на номинальный ток первичной обмотки от 50 до 18000 А,. Срок действия до 16.01.2018.

4.3 Дополнение №ИД-38/15 от 18.02.2015 к Заклчению аттестационной комиссии №03-13 от 17.01.2013 на встроенные трансформаторы тока типа ТВ-ЭК, на напряжение 220-750 кВ, на номинальные первичные токи 50-32000 А, климатического исполнения У, УХЛ, категории размещения 1, 2, 3. Срок действия до 16.01.2018.

4.4 Технические условия ООО «Электрощит-К^о» ТУ 3414-009-52889537-08 (с изменением 24). Трансформаторы тока ТВ-ЭК.

4.5 Руководство по эксплуатации ООО «Электрощит-К^о» ЭК.1.770.000 РЭ. Трансформаторы тока ТВ-ЭК (исполнение М1).

4.6 Руководство по эксплуатации ООО «Электрощит-К^о» ЭК.1.770.010 РЭ. Трансформаторы тока ТВ-ЭК (исполнение М2).

4.7 Руководство по эксплуатации ООО «Электрощит-К^о» ЭК.1.770.100 РЭ. Трансформаторы тока ТВ-ЭК (исполнение М3).

4.8 Паспорт ООО «Электрощит-К^о» ЭК.1.770.000 ПС. Трансформаторы тока ТВ-ЭК (исполнение М1).

4.9 Паспорт ООО «Электрощит-К^о» ЭК.1.770.010 ПС. Трансформаторы тока ТВ-ЭК (исполнение М2).

4.10 Паспорт ООО «Электрощит-К^о» ЭК.1.770.100 ПС. Трансформаторы тока ТВ-ЭК (исполнение М3).

4.11 Свидетельство об утверждении средств измерений №ОС.С.34.158.А №73445 от 05.04.2019 (с приложением – описание типа). Трансформаторы тока ТВ-ЭК. Срок действия до 01.04.2024.

4.12 Письмо ООО «Электрощит-К^о» №17-2429 от 23.10.2017 о стоимости оборудования.

4.13 Каталог ООО «Электрощит-К^о».

4.14 Декларация о соответствии РОСС RU.МЕ65.Д00567 от 22.07.2014. Трансформаторы тока ТВ-ЭК исполнения М1, М2, М3. Срок действия до 21.07.2019.

4.15 Сведения об изготовителе.

4.16 Сертификат №20100183004402 от 20.11.2018 соответствия системы менеджмента требованиям стандарта EN ISO 9001:2015. Срок действия до 19.11.2021.

4.17 Справка ООО «Электрощит-К^о» №17-2431 от 23.10.2017 об отсутствии изменений в конструкции и технологическом процессе.

4.18 Расчет ООО «Электрощит-К^о» от 17.08.2017 параметров надежности трансформаторов тока типа ТВ-ЭК.

4.19 Отзывы.

4.19.1 Отзыв филиала ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Юга №М5/7/532 от 28.05.2018.

4.19.2 Отзыв филиала ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Западной Сибири №М8/2/1331 от 05.06.2018.

4.19.3 Отзыв филиала ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Сибири №М2/2/1674 от 31.05.2018.

4.19.4 Отзыв филиала ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Урала №М4/6/1450 от

01.06.2018.

4.19.5 Отзыв ПАО «МОЭСК» №МОЭСК/78/02/366 от 04.07.2018.

4.20 Информационное письмо ООО «Электрощит-К°» №18-1244 от 11.07.2018 о наличии сервисного центра.

4.21 Информационное письмо ООО «Электрощит-К°» №18-1243 от 11.07.2018 о сервисном центре.

4.22 Протоколы испытаний.

4.22.1 Протокол ФГУП «ВНИИМС» №206.1-184-15 от 2015 года испытаний трансформатора тока ТВ-ЭК 110М1 УХЛ2. Проверка полярности и определение токовых и угловых погрешностей.

4.22.2 Протокол ФГУП «ВНИИМС» №206.1-6-10 от 04.06.2010 испытаний трансформатора тока ТВ-ЭК. Испытания на прочность при транспортировании.

4.22.3 Протокол ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» №254/179-17 от 03.11.2017 испытаний трансформатора тока ТВ-ЭК 10М2А на соответствие требований устойчивости к воздействию повышенной влажности воздуха.

4.22.4 Протокол ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» №254/182-17 от 03.11.2017 испытаний трансформатора тока ТВ-ЭК 10М3С на соответствие требований устойчивости к воздействию нижнего значения температуры среды при эксплуатации.

4.22.5 Протокол ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» №254/183-17 от 03.11.2017 испытаний трансформатора тока ТВ-ЭК 10М1 на соответствие требований устойчивости к воздействию верхнего значения температуры среды при эксплуатации.

4.22.6 Протокол ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» №254/185-17 от 03.11.2017 испытаний трансформатора тока ТВ-ЭК 10М3С на соответствие требований устойчивости к воздействию верхнего значения температуры среды при эксплуатации.

4.22.7 Протоколы испытаний НП «РОСИСПЫТАНИЯ» от 12.09.2013 трансформаторов тока ТВ-ЭК исполнения М1, М2, М3. Испытания проведены в ИЦ ФГУП «ВНИИМС»:

- №1, проверка на соответствие требованиям сборочного чертежа;

- №2, проверка полярности и определение токовых и угловых погрешностей.

4.22.8 Протокол АО «НТЦ ФСК ЕЭС» №017-217-2011 от 28.10.2011 испытаний трансформаторов тока ТВ-ЭК-10М1 УХЛ2 в части термической стойкости при воздействии сквозных токов короткого замыкания.

4.22.9 Протокол ООО «СКАМО» №TR.18-0030 от 15.10.2018 испытаний трансформатора тока ТВ-ЭК исполнения М3 на нагрев и одноминутное напряжение междувитковой изоляции.

4.22.10 Протокол ООО «СКАМО» №TR.18-0031 от 15.10.2018 испытаний трансформатора тока ТВ-ЭК исполнения М1 на нагрев и одноминутное напряжение междувитковой изоляции.

4.22.11 Протокол ООО «СКАМО» №TR.18-0032 от 15.10.2018 испытаний трансформатора тока ТВ-ЭК исполнения М1 на нагрев и одноминутное напряжение междувитковой изоляции.

4.22.12 Протокол №02-06-10 от 18.06.2010 испытаний трансформаторов тока ТВ-ЭК исполнений М2 и М3 на сейсмостойкость. Испытания проведены на базе ОАО «СНИИП».

4.22.13 Протокол ООО «ИЦРМ» №ИЦРМ-205-18 от 26.12.2018 испыта-

ний трансформаторов тока ТВ-ЭК. Проверка на соответствие требованиям сборочного чертежа; проверка полярности; определение токовых и угловых погрешностей; определение тока намагничивания вторичных обмоток; проверка предельной кратности вторичных обмоток для защиты и коэффициента безопасности приборов вторичных обмоток для измерений.

4.23 Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» №30004-13 от 17.06.2008. Срок действия до 01.07.2013.

4.24 Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» №30004-13 от 26.07.2013. Срок действия до 26.07.2018.

4.25 Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» №RA.RU.311541 от 28.01.2016.

4.26 Аттестат аккредитации Государственный центр испытаний средств измерений «РОСИСПЫТАНИЯ» №30123-10 от 12.02.2010. Срок действия до 01.02.2015.

4.27 Аттестат аккредитации АО «НТЦ ФСК ЕЭС» №РОСС RU.0001.21MB06 от 03.02.2011. Срок действия до 03.02.2016.

4.28 Аттестат аккредитации ООО «СКАМО» №RA.RU.21КЛ03 от 13.07.2017.

4.29 Аттестат аккредитации ОАО «СНИИП» №30050-08 от 08.05.2008. Срок действия до 01.05.2011.

4.30 Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» №RA.RU.311390 от 05.11.2015.

4.31 Справочные данные ООО «Электрощит-К^о» №18-1677 от 20.09.2018. Кривые предельной кратности.

5 Общие технические характеристики и функциональные показатели оборудования, представленного на аттестацию

5.1 Трансформаторы тока ТВ-ЭК предназначены для передачи сигнала измерительной информации измерительным приборам и устройствам защиты и управления в установках переменного тока. Трансформаторы предназначены для работы в трансформаторном масле внутри бака выключателя или силового трансформатора, на высоковольтных вводах, токошинопроводах и в воздушной среде.

Принцип действия трансформаторов заключается в преобразовании переменного тока промышленной частоты в переменный ток для измерения с помощью стандартных измерительных приборов, а также обеспечении гальванического разделения измерительных приборов от цепи высокого напряжения.

Трансформаторы тока изготавливаются в трех исполнениях: М1, М2 и М3.

Трансформаторы тока ТВ-ЭК исполнения 1 применяются в качестве комплектующих изделий силовых трансформаторов и вакуумных выключателей и устанавливаются внутри бака силового трансформатора или кожуха выключателя. Первичной обмоткой для данных трансформаторов служит ввод силового трансформатора или вакуумного выключателя. Среда – воздух или масло. Изоляцией для трансформаторов служит изоляция, предусмотренная для первичной обмотки конечного изделия. Выводы вторичных обмоток изготавливаются гибкими проводами в соответствии с конструктивными особенностями конечного изделия.

Трансформаторы тока ТВ-ЭК исполнения 2 используются для установки в токопроводы и шинопроводы. Трансформатор крепится внутри кожуха токопровода. Первичной обмоткой данного трансформатора служит токоведущая шина. Изоляцией служит корпус самого трансформатора, изготовленный из компаунда и изоляция, предусмотренная первичной обмоткой конечного изделия. Выводы вторичных обмоток расположены на корпусе трансформатора в соответствии с конструктивными особенностями конечного изделия

Трансформаторы тока ТВ-ЭК исполнения 3 предназначены для оснащения уже работающих силовых трансформаторов. Первичной обмоткой данных трансформаторов является высоковольтный ввод силового трансформатора. Изоляцией служит компаунд корпуса самого трансформатора и изоляция предусмотренная первичной обмоткой конечного изделия. Выводы вторичных обмоток выходят в клемную коробку, расположенную с торца трансформатора.

Установка трансформаторов тока ТВ-ЭК исполнения М1 и М2 осуществляется в соответствии с конструктивными особенностями конечного изделия.

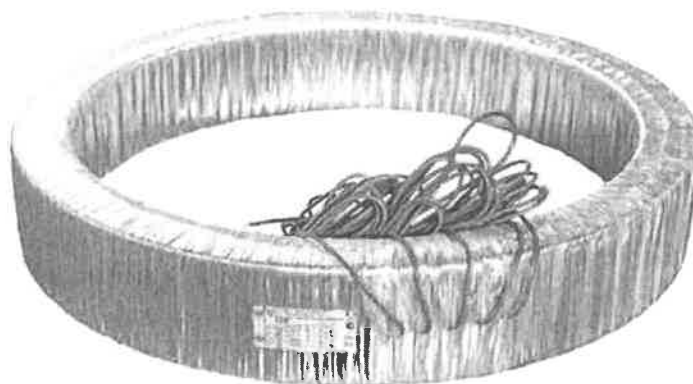


Рис. 5.1 Внешний вид трансформатора тока ТВ-ЭК исполнения М1.

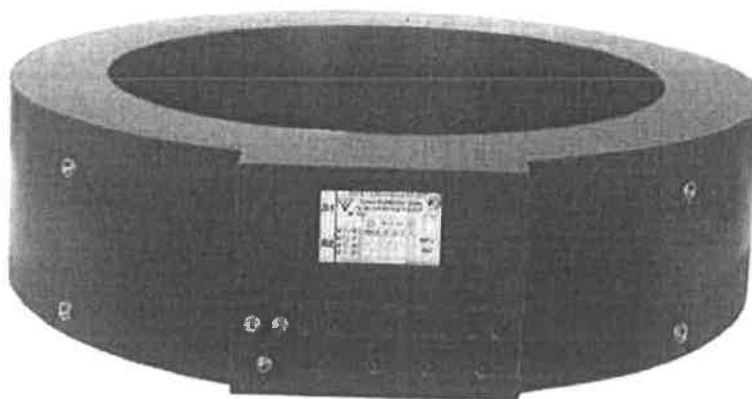


Рис. 5.2 Внешний вид трансформатора тока ТВ-ЭК исполнения М2.

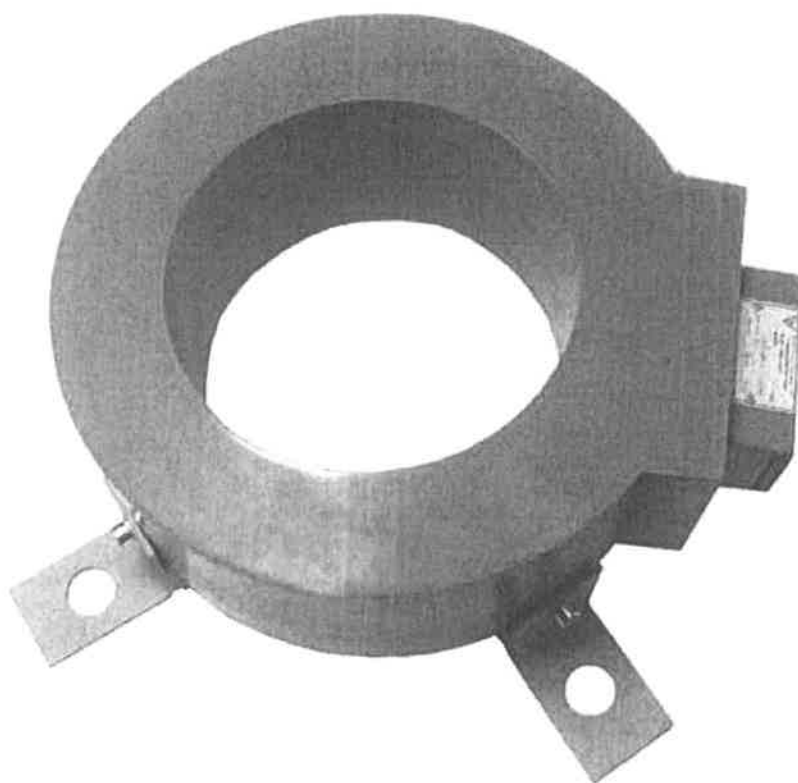


Рис. 5.3 Внешний вид трансформатора тока ТВ-ЭК исполнения МЗ.

5.2. Номинальные параметры трансформаторов приведены в таблицах 5.1 и 5.2.

Таблица 5.1.

№п.п.	Наименование параметра	Значение параметра
1	Тип	ТВ-ЭК
2	Номинальное напряжение ввода, кВ	0,66; 3; 6; 10; 15; 20; 24; 27; 35; 110; 220; 330; 500; 750
3	Номинальный первичный ток, А	50-32000
4	Номинальный вторичный ток, А	1; 5
5	Частота, Гц	50
6	Класс точности вторичных обмоток: - для измерений - для защиты	0,2S; 0,5S; 0,2; 0,5; 1; 3; 5; 10 5P; 10P
7	Номинальная вторичная нагрузка с коэффициентом мощности $\cos\phi=0,8$ ВА	1-100
8	Климатическое исполнение	У, УХЛ
9	Категория размещения	1, 2, 3
10	Сейсмостойкость, баллов	9

Структура условного обозначения

ТВ-ЭК X XX X-X/X/X/X/X-X-X-X-X-X/X XX(DxdxH)

										Трансформатор тока встроенный
										Производитель
										Номинальное напряжение ввода, под который разрабатывается трансформатор тока, кВ
										Конструктивный вариант исполнения, (М1, М2, М3)
										Высота трансформатора, только для трансформаторов М2, М3
										Классы точности
										Номинальный первичный ток, А (при наличии отпаяк – указываются через тире)
										Номинальный вторичный ток, А
										Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69
										Габаритные размеры, мм

6 Перечень стандартов и отраслевых документов, содержащих требования к функциональным показателям оборудования, условиям его применения и дополнительные требования пользователя оборудования, на соответствие которым проводится экспертиза

6.1 Технические требования ПАО «Россети» для аттестации встроенных трансформаторов тока серии ТВ-ЭК, внутренней и наружной установки, на номинальное напряжение ввода 0,66; 3; 6; 10; 15; 20; 24; 27; 35; 110; 220; 330; 500; 750 кВ, номинальные токи первичной обмотки от 50 до 32000 А, климатического исполнения У, УХЛ и категории размещения 1, 2, 3.

6.2 ГОСТ 7746-2015 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

7 Результаты проверки рассмотрения документации на соответствие техническим требованиям

7.1 Результаты проверки соответствия приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1

№ п.п.	Технические требования ПАО «Россети»	Требуемое значение	Значения функциональных показателей, подтвержденных протоколами испытаний	Заключение о соответствии
1	2	3	4	5
1	Условия эксплуатации			
1.1	Номинальное напряжение ввода, кВ	0,66; 3; 6; 10; 15; 20; 24; 27; 35; 110; 220; 330; 500; 750	ТУ 3414-009-52889537-08 табл. 1 0,66; 3; 6; 10; 15; 20; 24; 27; 35; 110; 220; 330; 500; 750	Соответствует техническим требованиям ПАО «Россети»

№ п.п.	Технические требования ПАО «Россети»	Требуемое значение	Значения функциональных показателей, подтвержденных протоколами испытаний	Заключение о соответствии
1	2	3	4	5
1.2	Наибольшее рабочее напряжение ввода, кВ	0,72; 3,6; 7,2; 12; 17,5; 24; 26,5; 40,5; 126; 252; 363; 525; 787	ТУ 3414-009-52889537-08 табл. 1 0,72; 3,6; 7,2; 12; 17,5; 24; 26,5; 40,5; 126; 252; 363; 525; 787	Соответствует техническим требованиям ПАО «Россети»
1.3	Климатическое исполнение	У, УХЛ	ТУ 3414-009-52889537-08 У, УХЛ	Соответствует техническим требованиям ПАО «Россети»
1.4	Категория размещения	1, 2, 3	ТУ 3414-009-52889537-08 1, 2, 3	Соответствует техническим требованиям ПАО «Россети»
1.5	Верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С: У1 УХЛ1	плюс 40 плюс 40	Протокол испытаний №254/185-17 от 03.11.2017 трансформатора тока ТВ-ЭК плюс 50	Соответствует техническим требованиям ПАО «Россети»
1.6	Нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С У1 УХЛ1	минус 45 минус 60	Протокол испытаний №254/182-17 от 03.11.2017 трансформатора тока ТВ-ЭК минус 70	Соответствует техническим требованиям ПАО «Россети»
1.7	Высота установки над уровнем моря, м, не более	1000	ТУ 3414-009-52889537-08 п.п. 1.3.7 1000	Соответствует техническим требованиям ПАО «Россети»
1.8	Сейсмостойкость, баллов, по шкале MSK-64	Устанавливается проектной организацией в зависимости от местонахождения объекта, не менее 6	Протокол испытаний №02-06-10 от 18.06.2010 трансформаторов тока ТВ-ЭК исполнений М2 и М3 9	Соответствует техническим требованиям ПАО «Россети»
2	Номинальные параметры и характеристики			
2.1	Номинальный первичный ток, А	50; 75; 80; 100; 150; 200; 300; 400; 500; 600; 750; 800; 1000; 1200; 1500; 1600; 2000; 3000; 4000; 5000; 6000; 8000;	ТУ 3414-009-52889537-08 прил. Г 50; 75; 80; 100; 150; 200; 300; 400; 500; 600; 750; 800; 1000;	Соответствует техническим требованиям ПАО «Россети»

№ п.п.	Технические требования ПАО «Россети»	Требуемое значение	Значения функ- циональных пока- зателей, подтвер- жденных прото- колами испыта- ний	Заключение о соответствии
1	2	3	4	5
		10000; 12000; 14000; 16000; 18000; 20000; 25000; 28000; 30000; 32000	1200; 1500; 1600; 2000; 3000; 4000; 5000; 6000; 8000; 10000; 12000; 14000; 16000; 18000; 20000; 25000; 28000; 30000; 32000 По требованию За- казчика, трансфор- маторы тока могут быть изготовлены на номинальные первичные токи: 31000; 26000; 24000; 23000; 22000; 21000; 15000; 13000; 11000; 9000; 7500; 7000; 6500; 5500; 4900; 4800; 4750; 4700; 4650; 4600; 4550; 4500; 4300; 4250; 4200; 4100; 3900; 3800; 3750; 3700; 3650; 3600; 3550; 3500; 3300; 3250; 3200; 3100; 2900; 2800; 2750; 2700; 2650; 2600; 2550; 2500; 2000; 1900; 1800; 1750; 1700; 1650; 1550; 1400; 1300; 1250; 1150; 1100; 1050; 900; 700; 650; 550; 450; 375; 275; 250; 225; 175; 125; 100	
2.2	Номинальный вто- ричный ток, А	1 или 5	ТУ 3414-009- 52889537-08 табл. 1 1, 5	Соответствует техническим требованиям ПАО «Россети»
2.3	Номинальная частота, Гц	50	ТУ 3414-009- 52889537-08 табл. 1 50	Соответствует техническим требованиям

№ п.п.	Технические требования ПАО «Россети»	Требуемое значение	Значения функциональных показателей, подтвержденных протоколами испытаний	Заключение о соответствии
1	2	3	4	5
2.4	Номинальная вторичная нагрузка, ВА	1-100	ТУ 3414-009-52889537-08 табл. 1 1-100	ПАО «Россети» Соответствует техническим требованиям ПАО «Россети»
2.5	Номинальная предельная кратность вторичных обмоток для защиты, не менее	30	ТУ 3414-009-52889537-08 табл. 1 до 50; Протокол испытаний №ИЦРМ-205-18 от 26.12.2018 трансформаторов тока ТВ-ЭК 32,3	Соответствует техническим требованиям ПАО «Россети»
2.6	Номинальный коэффициент безопасности приборов вторичных обмоток для измерений.	не более 5	ТУ 3414-009-52889537-08 табл. 1 до 5; Протокол испытаний №ИЦРМ-205-18 от 26.12.2018 трансформаторов тока ТВ-ЭК 5	Соответствует техническим требованиям ПАО «Россети»
2.7	Ток намагничивания вторичных обмоток, %	Не менее 10 для измерительных обмоток; Не более 5 для обмоток защиты класса точности 5Р; Не более 10 для обмоток защиты класса точности 10Р	Протокол испытаний №ИЦРМ-205-18 от 26.12.2018 трансформаторов тока ТВ-ЭК 0,2S – 16 5Р – 4,8	Соответствует техническим требованиям ПАО «Россети»
2.8	Сопротивление вторичных обмоток постоянному току, Ом	Соответствие эксплуатационной документации	Протокол испытаний №TR.18-0030 от 15.10.2018 трансформатора тока ТВ-ЭК исполнения МЗ 1И1-1И2 – 0,552 2И1-2И2 – 0,711	Соответствует техническим требованиям ПАО «Россети»
3	Требования к электрической прочности изоляции			
3.1	Испытания электрической прочности изоляции вторичных обмоток одноминут-	3	Протокол испытаний №254/179-17 от 03.11.2017 трансформатора	Соответствует техническим требованиям ПАО «Россети»

№ п.п.	Технические требования ПАО «Россети»	Требуемое значение	Значения функциональных показателей, подтвержденных протоколами испытаний	Заключение о соответствии
1	2	3	4	5
	ным напряжением промышленной частоты, кВ		тока ТВ-ЭК 10М2А 3; Протокол испытаний №254/182-17 от 03.11.2017 трансформатора тока ТВ-ЭК 10М3С 3; Протокол испытаний №254/183-17 от 03.11.2017 трансформатора тока ТВ-ЭК 10М1 3	
3.2	Одноминутное испытательное напряжение междувитковой изоляции индуцированным напряжением, кВ, при номинальном токе	Междувитковая изоляция обмоток трансформатора должна выдерживать без пробоя или повреждения в течение 1 мин индуцируемое в них напряжение при протекании по первичной обмотке тока, значение которого должно быть номинальным, если амплитуда напряжения между выводами разомкнутой вторичной обмотки не превышает 4,5 кВ или меньше номинального; при этом амплитуда напряжения между выводами разомкнутой вторичной обмотки должна быть 4,5 кВ.	Протокол испытаний №TR.18-0030 от 15.10.2018 трансформатора тока ТВ-ЭК исполнения М3 0,298; Протокол испытаний №TR.18-0031 от 15.10.2018 трансформатора тока ТВ-ЭК исполнения М1 0,347; Протокол испытаний №TR.18-0032 от 15.10.2018 трансформатора тока ТВ-ЭК исполнения М1 2,0	Соответствует техническим требованиям ПАО «Россети»
3.3	Сопротивление изоляции вторичных обмоток, МОм, не менее	20	Протокол испытаний №254/179-17 от 03.11.2017 трансформатора тока ТВ-ЭК 10М2А Более 50;	Соответствует техническим требованиям ПАО «Россети»

№ п.п.	Технические требования ПАО «Россети»	Требуемое значение	Значения функциональных показателей, подтвержденных протоколами испытаний	Заключение о соответствии
1	2	3	4	5
			Протокол испытаний №254/182-17 от 03.11.2017 трансформатора тока ТВ-ЭК 10МЗС Более 50; Протокол испытаний №254/183-17 от 03.11.2017 трансформатора тока ТВ-ЭК 10М1 Более 50; Протокол испытаний №ИЦРМ-205-18 от 26.12.2018 трансформаторов тока ТВ-ЭК Более 50	
4	Требования по нагреву			
4.1	Допустимые превышения температуры отдельных элементов над температурой окружающей среды, °С, не более: - для обмоток; Для встроенных трансформаторов, устанавливаемых в масляные выключатели, силовые масляные трансформаторы, автотрансформаторы или реакторы и погружаемых в масло, предельно допустимые превышения температуры над температурой масла (90°С для масляных выключателей и 95°С для силовых масляных трансформаторов, автотрансформаторов или реакто-	65	Протокол испытаний №TR.18-0030 от 15.10.2018 трансформатора тока ТВ-ЭК исполнения МЗ 17,4; Протокол испытаний №TR.18-0031 от 15.10.2018 трансформатора тока ТВ-ЭК исполнения М1 6,0 2,1; Протокол испытаний №TR.18-0032 от 15.10.2018 трансформатора тока ТВ-ЭК исполнения М1 3,6 1,3	Соответствует техническим требованиям ПАО «Россети»

№ п.п.	Технические требования ПАО «Россети»	Требуемое значение	Значения функциональных показателей, подтвержденных протоколами испытаний	Заключение о соответствии
1	2	3	4	5
	ров) при продолжительном режиме не должны превышать: - для обмоток; - для магнитопровода	10 15		
5	Требования к стойкости при коротких замыканиях			
5.1	Ток термической стойкости, кА	Согласно ТУ изготовителя	Протокол испытаний №017-217-2011 от 28.10.2011 трансформаторов тока ТВ-ЭК-10М1 УХЛ2 и ТВ-ЭК-10М1 УХЛ2 127 кА (3 с) 215 кА (1 с)	Соответствует техническим требованиям ПАО «Россети»
6	Требования к конструкции			
6.1	Проверка на соответствие требованиям сборочного чертежа	Соответствие	Протокол испытаний №1 от 12.09.2013 трансформаторов тока ТВ-ЭК исп. М1, М2, М3 Соответствие; Протокол испытаний №ИЦРМ-205-18 от 26.12.2018 трансформаторов тока ТВ-ЭК Соответствие	Соответствует техническим требованиям ПАО «Россети»
6.2	Вид изоляции для наружной установки	Литая	ТУ 3414-009-52889537-08 прил. Б Литая	Соответствует техническим требованиям ПАО «Россети»
6.3	Габаритные размеры, мм	В соответствии с ТУ	ТУ 3414-009-52889537-08 прил. Б В соответствии с заказом	Соответствует техническим требованиям ПАО «Россети»
6.4	Масса трансформатора, кг	В соответствии с ТУ	ТУ 3414-009-52889537-08 табл. 1 В соответствии с заказом	Соответствует техническим требованиям ПАО «Россети»
6.5	Масса цветных металлов, кг (для контроля при утилиза-	Обязательно	Паспорт ЭК.1.770.000 ПС ТВ-ЭК (исполнение	Соответствует техническим требованиям

№ п.п.	Технические требования ПАО «Россети»	Требуемое значение	Значения функциональных показателей, подтвержденных протоколами испытаний	Заключение о соответствии
1	2	3	4	5
	ции)		М1) Имеется; Паспорт ЭК.1.770.010 ПС ТВ-ЭК (исполнение М2) Имеется; Паспорт ЭК.1.770.100 ПС ТВ-ЭК (исполнение М3) Имеется	ПАО «Россети»
6.6	Контактные выводы вторичных обмоток трансформатора должны соответствовать требованиям ГОСТ 10434	Обязательно	ТУ 3414-009-52889537-08 п.п. 1.12.6 В соответствии с ГОСТ 10434	Соответствует техническим требованиям ПАО «Россети»
6.7	Наличие приспособлений для подъема, спуска и удержания на весу для трансформаторов массой более 20 кг. При невозможности конструктивного выполнения таких устройств, в руководстве по эксплуатации должны быть указаны места захвата трансформатора при тяжелых работах	Обязательно	ТУ 3414-009-52889537-08 прил. Е Соответствие	Соответствует техническим требованиям ПАО «Россети»
6.8	Наличие защиты от коррозии	Обязательно	ТУ 3414-009-52889537-08 п.п. 1.12.7 Имеется	Соответствует техническим требованиям ПАО «Россети»
6.9	Наличие защиты выводов вторичных обмоток от атмосферных воздействий (для трансформаторов наружной установки)	Обязательно	Руководство по эксплуатации ЭК.1.770.100 РЭ на трансформаторы тока ТВ-ЭК (исполнения М3) п. 3.3 Имеется	Соответствует техническим требованиям ПАО «Россети»
6.10	Выводы вторичных	Обязательно	ТУ 3414-009-	Соответствует

№ п.п.	Технические требования ПАО «Россети»	Требуемое значение		Значения функциональных показателей, подтвержденных протоколами испытаний	Заключение о соответствии
1	2	3		4	5
	обмоток, предназначенные для учета электроэнергии, должны располагаться в отдельной коробке с возможностью ее опломбирования (для трансформаторов наружной установки)			52889537-08 п.п. 1.12.3, 1.12.4 Имеется	техническим требованиям ПАО «Россети»
6.11	Обозначение выводов обмоток	Обязательно		ТУ 3414-009-52889537-08 п.п. 1.4.1 в соответствии с ГОСТ 7746 - первичная обмотка Л1 - Л2; - вторичная обмотка: 1И1-1И2; 2И1-2И2; 3И1-3И2; 4И1-4И2	Соответствует техническим требованиям ПАО «Россети»
7	Требования к метрологическим характеристикам				
7.1	Класс точности: - вторичных обмоток для учета и измерений - вторичных обмоток для защиты	0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5 5P; 10P		ТУ 3414-009-52889537-08 табл. 1 0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5 5P; 10P	Соответствует техническим требованиям ПАО «Россети»
7.2	Пределы допускаемых погрешностей при вторичной нагрузке 25 - 100% номинальной для вторичных обмоток учета и измерений, 100% номинальной для обмоток защиты	Токовой , %	Угловой, мин		
7.2.1	Для коммерческого учета в соответствии с классом точности 0,2S. Первичный ток, % номинального значения: - 1 - 5 - 20 - 120	 ± 0,75 ± 0,35 ± 0,2	 ± 30 ± 15 ± 10	Протокол испытаний №ИЦРМ-205-18 от 26.12.2018 трансформаторов тока ТВ-ЭК 0,2S: 1%: 0,03/7,06 5%: 0,06/3,11 20-120%: 0,11/1,17 5P:	Соответствует техническим требованиям ПАО «Россети»

№ п.п.	Технические требования ПАО «Россети»	Требуемое значение		Значения функциональных показателей, подтвержденных протоколами испытаний	Заключение о соответствии
1	2	3		4	5
7.2.2	Для коммерческого учета в соответствии с классом точности 0,5S. Первичный ток, % номинального значения: - 1 - 5 - 20 - 120	$\pm 1,5$ $\pm 0,75$ $\pm 0,5$	± 90 ± 45 ± 30	100%: -0,07/7,64; Протокол испытаний №206.1-184-15 от 2015 года трансформатора тока ТВ-ЭК 110М1 УХЛ2 Класс точности 0,5S: 1%: 0,07/12 5%: 0,05/7 20-120%: 0,16/0,2; Протокол испытаний №2 от 12.09.2013 трансформаторов тока ТВ-ЭК исп. М1, М2, М3 Классы точности 0,2S: 1%: 0,12/7,59 5%: -0,01/5,03 20-120%: 0,04/2,12 5P: 120%: 0,02/-4 Предел полной допускаемой погрешности для класса точности 5P, не более 5	
7.2.3	Для защит в соответствии с классом точности, при номинальном первичном токе: - 5P - 10P	$\pm 1,0$ $\pm 3,0$	60 не нормируется		
7.2.4	Предел полной допускаемой погрешности обмоток для защит в соответствии с классом точности, при токе номинальной предельной кратности: - 5P - 10P	не более 5 не более 10	не нормируется не нормируется		
7.3	Проверка полярности	Обязательно		Протокол испытаний №206.1-184-15 от 2015 года трансформатора тока ТВ-ЭК 110М1 УХЛ2 Соответствие; Протокол испытаний №2 от 12.09.2013 трансформаторов тока ТВ-ЭК исп. М1, М2, М3 Соответствие; Протокол испыта-	Соответствует техническим требованиям ПАО «Россети»

№ п.п.	Технические требования ПАО «Россети»	Требуемое значение	Значения функциональных показателей, подтвержденных протоколами испытаний	Заключение о соответствии
1	2	3	4	5
			ний №ИЦРМ-205-18 от 26.12.2018 трансформаторов тока ТВ-ЭК Соответствие	
7.4	Интервал между поверками, лет, не менее.	8	Свидетельство №ОС.С.34.158.А №73445 от 05.04.2019 об утверждении средств измерений. Срок действия до 01.04.2024 8	Соответствует техническим требованиям ПАО «Россети»
7.5	Наличие свидетельства об утверждении типа средств измерений, допущенных к применению в РФ	Обязательно	Свидетельство №ОС.С.34.158.А №73445 от 05.04.2019 об утверждении средств измерений. Срок действия до 01.04.2024	Соответствует техническим требованиям ПАО «Россети»
8	Требования к надежности			
8.1	Наработка на отказ, ч, не менее	4×10^5	ТУ 3414-009-52889537-08 п.п. 1.13 4×10^5 ; Расчет от 17.08.2017 параметров надежности Более 4×10^5	Соответствует техническим требованиям ПАО «Россети»
8.2	Срок службы, лет, не менее	30	ТУ 3414-009-52889537-08 п.п. 1.2.7 45	Соответствует техническим требованиям ПАО «Россети»
8.3	Периодичность и объем технического обслуживания	В соответствии с руководством по эксплуатации	Руководство по эксплуатации ЭК.1.770.000 РЭ на трансформаторы тока ТВ-ЭК (исполнения М1) р. 7; Руководство по эксплуатации ЭК.1.770.010 РЭ на трансформаторы	Соответствует техническим требованиям ПАО «Россети»

№ п.п.	Технические требования ПАО «Россети»	Требуемое значение	Значения функциональных показателей, подтвержденных протоколами испытаний	Заключение о соответствии
1	2	3	4	5
			тока ТВ-ЭК (исполнения М2) р. 7; Руководство по эксплуатации ЭК.1.770.100 РЭ на трансформаторы тока ТВ-ЭК (исполнения М3) р. 7 в сроки предусмотренные для установки, в которую встраивается трансформатор	
9	Требования безопасности			
9.1	Наличие сертификата (декларации) о соответствии требованиям по безопасности в системе ГОСТ Р	Обязательно	Декларация о соответствии РОСС RU.ME65.Д00567 от 22.07.2014. Трансформаторы тока ТВ-ЭК исполнения М1, М2, М3. Срок действия до 21.07.2019	Соответствует техническим требованиям ПАО «Россети»
10	Комплект поставки			
10.1	Трансформатор в сборе	Да	ТУ 3414-009-52889537-08 п.п. 1.5.1 соответствие	Соответствует техническим требованиям ПАО «Россети»
10.2	Техническая документация на русском языке: - паспорт; - руководство по эксплуатации, включающее указания по транспортированию, хранению, монтажу и вводу в эксплуатацию; - копии протоколов приемо-сдаточных испытаний; - копия сертификата (декларации) о соответствии требованиям	Обязательно	ТУ 3414-009-52889537-08 прил. Д - паспорт; - руководство по эксплуатации; - копии протоколов приемо-сдаточных испытаний; - копия сертификата (декларации) о соответствии требованиям по безопасности в системе ГОСТ Р; - копия свидетельства об утверждении	Соответствует техническим требованиям ПАО «Россети»

№ п.п.	Технические требования ПАО «Россети»	Требуемое значение	Значения функциональных показателей, подтвержденных протоколами испытаний	Заключение о соответствии
1	2	3	4	5
	<p>ям по безопасности в системе ГОСТ Р;</p> <ul style="list-style-type: none"> - копия свидетельства об утверждении типа средств измерений, допущенных к применению в РФ; - копия описания типа; - свидетельство о поверке или знак поверки в паспорте 		<p>нии типа средств измерений, допущенных к применению в РФ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - копия описания типа; - свидетельство о поверке или знак поверки в паспорте 	
11	Маркировка, упаковка, транспортирование, условия хранения			
11.1	<p>Маркировка</p> <p>Трансформатор должен иметь табличку (таблички), на которой должны быть указаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - товарный знак предприятия-изготовителя; - наименование изделия «трансформатор тока»; - тип трансформатора и климатическое исполнение; - порядковый номер по системе нумерации изготовителя; - номинальное напряжение сети, кВ; - номинальная частота, Гц; - номера вторичных обмоток; - номинальный коэффициент трансформации; - класс точности для вторичных обмоток; - номинальный коэффициент безопасности приборов; 	Обязательно	<p>ТУ 3414-009-52889537-08 п.п. 1.15.2</p> <ul style="list-style-type: none"> - товарный знак предприятия-изготовителя; - наименование изделия «трансформатор тока»; - тип трансформатора и климатическое исполнение; - порядковый номер по системе нумерации изготовителя; - номинальное напряжение сети, кВ; - номинальная частота, Гц; - номера вторичных обмоток; - номинальный коэффициент трансформации; - класс точности для вторичных обмоток; - номинальный коэффициент безопасности прибо- 	Соответствует техническим требованиям ПАО «Россети»

№ п.п.	Технические требования ПАО «Россети»	Требуемое значение	Значения функциональных показателей, подтвержденных протоколами испытаний	Заключение о соответствии
1	2	3	4	5
	<ul style="list-style-type: none"> - значение номинальной предельной кратности; - номинальная вторичная нагрузка, ВА; - масса трансформатора, кг (до 10 кг не указывается); - обозначение стандарта на трансформаторы конкретных типов или обозначение ГОСТ 7746; - год выпуска 		<ul style="list-style-type: none"> ров; - значение номинальной предельной кратности; - номинальная вторичная нагрузка, ВА; - масса трансформатора, кг; - обозначение стандарта на трансформаторы тока; - год выпуска 	
11.2	<p>Упаковка.</p> <p>Все неокрашенные металлические части трансформатора (включая запасные части, при их наличии), подверженные воздействию внешней среды в процессе транспортирования и хранения, должны быть законсервированы с помощью смазок или другим надежным способом на срок хранения 3 г.</p> <p>Упаковка должна обеспечивать сохранность трансформаторов при их транспортировании.</p> <p>Вид упаковки должен быть предусмотрен в стандартах на трансформаторы конкретных типов</p>	Обязательно	<p>ТУ 3414-009-52889537-08 п. 1.16</p> <p>Соответствие</p>	Соответствует техническим требованиям ПАО «Россети»
11.3	<p>Условия транспортирования.</p> <p>Требования к транспортированию в части воздействия ме-</p>	<p>Группа условий транспортирования «С» или «Ж» по ГОСТ 23216</p>	<p>ТУ 3414-009-52889537-08 п. 1.16 «С»;</p> <p>Протокол испытаний №206.1-6-10 от</p>	Соответствует техническим требованиям ПАО «Россети»

№ п.п.	Технические требования ПАО «Россети»	Требуемое значение	Значения функциональных показателей, подтвержденных протоколами испытаний	Заключение о соответствии
1	2	3	4	5
	ханических факторов по ГОСТ 23216 и климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15150, а также методы испытания на прочность при транспортировании по ГОСТ 23216 должны быть указаны в стандартах на трансформаторы конкретных типов		04.06.2010 трансформатора тока ТВ-ЭК Соответствие	
11.4	Условия хранения Требования к хранению трансформаторов в части воздействия климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15150 должны быть указаны в стандартах на трансформаторы конкретных типов	Группа условий хранения по ГОСТ 15150: «8ОЖЗ» для У1, ХЛ1, УХЛ1; «5ОЖ4» для У2, ХЛ2, УХЛ2;	ТУ 3414-009-52889537-08 п. 1.17 «8ОЖЗ» для У1, УХЛ1; «5ОЖ4» для У2, У3 УХЛ2, УХЛ3	Соответствует техническим требованиям ПАО «Россети»
12	Требования к гарантийному сроку эксплуатации			
12.1	Гарантийный срок эксплуатации с момента ввода в эксплуатацию, лет, не менее	5	ТУ 3414-009-52889537-08 п. 7.2 5,5	Соответствует техническим требованиям ПАО «Россети»
13	Требования к сервисным центрам			
13.1	Наличие помещения для складирования запасных трансформаторов, приборов и соответствующих инструментов для осуществления гарантийной и послегарантийной замены трансформаторов	1. Разрешительная документация на техническое обслуживание электро-технического оборудования. 2. Перечень и копии выполняемых договоров сервисного обслуживания.	Письмо №18-1243 от 11.07.2018 о сервисных центрах соответствие	Соответствует техническим требованиям ПАО «Россети»
13.2	Организация обучения и периодическая аттестация персонала эксплуатирующей организации, с выдачей	3. Отзывы о проделанной ранее сервисным центром работе (референс-лист).		

№ п.п.	Технические требования ПАО «Россети»	Требуемое значение	Значения функциональных показателей, подтвержденных протоколами испытаний	Заключение о соответствии
1	2	3	4	5
	сертификатов			
13.3	Наличие аттестованных производителем специалистов для осуществления гарантийной и послегарантийной замены трансформаторов	4. Перечень используемых приборов, с подтверждением их метрологической аттестации. 5. Наличие договора с организацией, аккредитованной в установленном порядке (наличие аттестата аккредитации с соответствующей областью аккредитации) на право поверки.		
13.4	Наличие достаточно для обеспечения своевременной (не более 5-ти суток) замены резерва трансформаторов	6. Свидетельства и сертификаты о прохождении обучения персонала, подтверждающие право гарантийного обслуживания от имени завода-изготовителя.		
13.5	Обязательные консультации и рекомендации по эксплуатации трансформаторов специалистами сервисного центра			
13.6	Оперативное прибытие специалистов сервисного центра на объекты, где возникают проблемы с установленным оборудованием, в течение 72 ч			

7.2 Аттестационной комиссией от 17.01.2013 было вынесено положительное Заключение аттестационной комиссии №03-13 (с дополнением №ИД-38/15 от 18.02.2015) на встроенные трансформаторы тока серии ТВ-ЭК, внутренней и наружной установки, на номинальное напряжение ввода 0,66; 3; 6; 10; 15; 20; 24; 27; 35; 110; 220; 330; 500; 750 кВ, номинальные токи первичной обмотки от 50 до 32000 А, климатического исполнения У, УХЛ и категории размещения 1, 2, 3 изготавливаемые ООО «Электрощит-К⁰» (Калужская область, Бабынинский район, пос. Бабынино, ул. Советская, д.24) по ТУ 3414-009-52889537-08 для применения на объектах ДЗО ПАО «Россети».

7.3 Никаких изменений в конструкции и технологии изготовления трансформаторов тока ТВ-ЭК производства ООО «Электрощит-К⁰» (Калужская область, Бабынинский район, пос. Бабынино, ул. Советская, д.24) не произошло.

7.4 Имеются положительные отзывы эксплуатирующих организаций, указанные в разделе 4 настоящего Протокола.

8 Заключение

8.1 На основании результатов рассмотрения представленной документации рекомендуется продлить срок действия Заключения аттестационной комиссии №03-13 от 17.01.2013 (с Дополнением №ИД-38/15 от 18.02.2015) на встроенные трансформаторы тока серии ТВ-ЭК, внутренней и наружной установки, на номинальное напряжение ввода 0,66; 3; 6; 10; 15; 20; 24; 27; 35; 110; 220; 330; 500; 750 кВ, номинальные токи первичной обмотки от 50 до 32000 А, климатического исполнения У, УХЛ и категории размещения 1, 2, 3 изготавливаемые ООО «Электроцит-К⁰» (Калужская область, Бабынинский район, пос. Бабынино, ул. Советская, д.24) по ТУ 3414-009-52889537-08 для применения на объектах ДЗО ПАО «Россети».

Руководитель Дирекции
по управлению проектами
АО «НТЦ ФСК ЕЭС»

Рыжков К.А.

Главный эксперт Отдела
трансформаторного и реакторного
оборудование АО «НТЦ ФСК ЕЭС»

Герих Ю.В.