

РАЗРАБОТАНО


Генеральный директор
ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС»




И.А. Косолапов
« 02 » мая 2016 г.


УТВЕРЖДАЮ

Директор Департамента по работе с
производителями оборудования
ПАО «Россети»



О.Л. Биндар
« 14 » мая 2016 г.


Мамедов

ДОПОЛНЕНИЕ № ИД-53/16 от 14.03 . 2016 г.
к Акту приемки б/н от 04.11.2003, срок действия до 17.11.2019

ОБОРУДОВАНИЕ

Разъединители серии РГ на номинальные напряжения 330 и 500 кВ, номинальные токи 2000 и 3150 А, токи термической стойкости 40 и 63 кА, климатического исполнения УХЛ, категории размещения 1, с изоляторами типа С8-1300П, С8-1800П (производства Modern-Insulators (Индия))

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Закрытое акционерное общество «Завод электротехнического оборудования» (ЗАО «ЗЭТО»)

СООТВЕТСТВУЕТ

техническим требованиям ПАО «Россети»

РЕКОМЕНДУЕТСЯ

для применения на объектах ДЗО ПАО «Россети»

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

Содержание

1	Основание.....	3
2	Исполнитель аттестации	3
3	Заявитель, изготовитель изделия, сервисный центр	3
4	Объем материалов, представленных для рассмотрения и анализа.....	3
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
7	Краткое описание методов и оборудования, использованных при проведении аттестации.....	7
8	Результаты проверки соответствия оборудования утвержденным техническим требованиям.....	7
9	Выводы о соответствии аттестуемого оборудования утвержденным техническим требованиям.....	12

1 Основание

Заявка ЗАО «ЗЭТО» от 28.02.2013 № 02-1/1-1/1-1-2-796 о внесении изменений в части применения опорных стержневых изоляторов С8-1800 II производства Modern-Insulators (Индия).

2 Исполнитель аттестации

ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС».

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

Тел.:(495) 727-19-09.

3 Заявитель, изготовитель изделия, сервисный центр

ЗАО «ЗЭТО».

Адрес: 182100, г. Великие Луки, Псковская обл., пр-т Октябрьский, 79.

ИНН 6025017624.

КПП 602501001.

ОКПО 49040910.

Генеральный директор Козловский Александр Николаевич.

Телефон: (81153) 3-80-52, (81153) 3-96-76, Факс: (81153) 5-30-87.

4 Объем материалов, представленных для рассмотрения и анализа

4.1. Письмо ЗАО «ЗЭТО» от 28.02.2013 № 02-1/1-1/1-1-2-796.

4.2. Протокол испытаний №02-3/1-12-23-2013 от 18.02.2013. ИЦ ЗАО «ЗЭТО». Испытание на механическую износостойкость разъединителя типа РГ.2-330II/3150УХЛ1.

4.3. Протокол испытаний №MIL/T&R/TS-17-201(3)-1 от 31.07.2009. Modern. Испытание изолятора типа С8-1300.

4.4. Протокол испытаний №02-3/1-12-158-2013 от 02.07.2013. ИЦ ЗАО «ЗЭТО». Испытание электрической прочности изолятора типа С8-1300.

4.5. Протокол испытаний №02-3/1-12-182-2013 от 15.07.2013. ИЦ ЗАО «ЗЭТО». Испытание на надежность изолятора типа С8-1300.

4.6. Протокол испытаний №50010-073-2013 от 17.07.2013. ИЦ ФГУП ВЭИ. Испытание электрической прочности изолятора типа С8-1300 в условиях загрязнения и увлажнения.

4.7. Расчет запаса механической прочности изоляторов. ЗАО «ЗЭТО».

4.8. Протокол испытаний №50010-102-2013 от 09.2013. ИЦ ФГУП ВЭИ. Испытание электрической прочности изолятора типа С8-1300 коммутационным импульсом.

4.9. Протокол испытаний №02-3/1-12-183-2013 от 12.07.2013. ИЦ ЗАО «ЗЭТО». Испытание электрической прочности изолятора типа С8-1800.

4.10. Протокол испытаний №11020-137-2014 от 10.2014. ИЦ ФГУП ВЭИ. Испытание электрической прочности изолятора типа С8-1800 в условиях загрязнения и увлажнения.

4.11. Протокол испытаний №11020-138-2014 от 10.2014. ИЦ ФГУП ВЭИ. Испытание электрической прочности изолятора типа С8-1800 коммутационным импульсом.

4.12. Протокол испытаний №02-3/1-12-301-2013 от 16.12.2013. ИЦ ЗАО «ЗЭТО». Испытание на механическую износостойкость разъединителя типа РГ.2-500II/3150УХЛ1.

4.13 Протокол испытаний №02-3/1-12-188-2013 от 08.07.2013. ИЦ ЗАО «ЗЭТО». Испытание на надежность изолятора типа С8-1800.

4.14 «Разъединители серии РГ на напряжения 330 и 500 кВ». Технические условия ТУ 3414-051-49041910-2003 (ИВЕЖ.674216.003).

4.15 Протокол приемосдаточных испытаний № МП/2014/А&R/TS-N12-207 от 25.12.2014. Modern. Испытание изолятора типа С8-1800.

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

5.1 Разъединители серии РГ на номинальные напряжения 330 и 500 кВ, климатического исполнения УХЛ, категории размещения 1.

5.2 Основные номинальные параметры представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение для типоразмера							
	РГ-330/2000УХЛ1	РГ-330.П/2000УХЛ1	РГЖ-330/2000УХЛ1	РГЖ-330.П/2000УХЛ1	РГ-330/3150МУХЛ1	РГ-330.П/3150МУХЛ1	РГЖ-330/3150МУХЛ1	РГЖ-330.П/3150МУХЛ1
	РГ-500/2000УХЛ1	РГ-500.П/2000УХЛ1	РГЖ-500/2000УХЛ1	РГЖ-500.П/2000УХЛ1	РГ-500/3150МУХЛ1	РГ-500.П/3150МУХЛ1	РГЖ-500/3150МУХЛ1	РГЖ-500.П/3150МУХЛ1
	Привод ПД-14УХЛ1							
Номинальное напряжение, кВ	330				500			
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	363				550			
Номинальный ток, А	2000		3150		2000		3150	
Номинальный кратковременный выдерживаемый ток (ток термической стойкости), кА	40		63		40		63	
Наибольший пик номинального кратковременного выдерживаемого тока (ток электродинамической стойкости), кА	100		160		100		160	
Время протекания номинального кратковременного выдерживаемого тока, с:								
- для главного токоведущего контура;	3							
- для заземлителей	1							
Номинальная частота, Гц	50							
Электрическое сопротивление	170		85		200		125	

Наименование параметра	Значение для типоразмера							
	РГ-330/2000УХЛ1	РГ-330.П/2000УХЛ1	РГЖ-330/2000УХЛ1	РГЖ-330.П/2000УХЛ1	РГ-330/3150МУХ1	РГ-330.П/3150МУХЛ1	РГЖ-330/3150МУХЛ1	РГЖ-330.П/3150МУХЛ1
	РГ-500/2000УХЛ1	РГ-500.П/2000УХЛ1	РГЖ-500/2000УХЛ1	РГЖ-500.П/2000УХЛ1	РГ-500/3150МУХЛ1	РГ-500.П/3150МУХЛ1	РГЖ-500/3150МУХЛ1	РГЖ-500.П/3150МУХЛ1
	Привод ПД-14УХЛ1							
Питание постоянному току главного тоководущего контура, мкОм, не более								
Допустимая механическая нагрузка на выводы, устанавливаемых на горизонтальной плоскости, Н - вдоль полюса - поперек полюса	1500 400		1500 500		1600 530		1600 530	
Максимальный крутящий момент привода, Нм	600 ⁺⁵⁰							
Угол поворота выходного вала привода, град.	190 ⁺⁵⁰							
Время выполнения операции «включено» и «отключено», с, не более	10							
Номинальное напряжение питания, В: - электродвигателя, переменное трехфазное - цепей местного управления, переменное однофазное - цепей блокировки и дистанционного управления, постоянное	400/230 230 220							
Мощность электродвигателя, кВт	0,25							
Номинальный ток электродвигателя, А	0,63							
Мощность нагревательных устройств,								

Наименование параметра	Значение для типоразмера															
	РГ-330/2000УХЛ1	РГ-330.П/2000УХЛ1	РГЖ-330/2000УХЛ1	РГЖ-330.П/2000УХЛ1	РГ-330/3150МУХ1	РГ-330.П/3150МУХЛ1	РГЖ-330/3150МУХЛ1	РГЖ-330.П/3150МУХЛ1	РГ-500/2000УХЛ1	РГ-500.П/2000УХЛ1	РГЖ-500/2000УХЛ1	РГЖ-500.П/2000УХЛ1	РГ-500/3150МУХЛ1	РГ-500.П/3150МУХЛ1	РГЖ-500/3150МУХЛ1	РГЖ-500.П/3150МУХЛ1
	Привод ПД-14УХЛ1															
Вт:																
- с автоматическим обогревом	200															
- с постоянным обогревом	25															
Количество свободных контактов вспомогательных цепей	24 (12НО*+12НЗ**)															
*НО – нормально открытый контакт																
**НЗ – нормально закрытый контакт																

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. СТО 56947007-29.130.10.077-2011. Типовые технические требования к разъединителям классов напряжения 6-750 кВ. Стандарт организации ПАО «ФСК ЕЭС».

6.2. ГОСТ Р 52726-2007 «Разъединители и заземлители переменного тока на напряжение свыше 1 кВ и приводы к ним».

6.3. ГОСТ Р 52034-2008 «Изоляторы керамические опорные на напряжение свыше 1000 В. Общие технические условия».

6.4. ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности».

6.5. ГОСТ 12.2.007.3-75 «Система стандартов безопасности труда. Электротехнические устройства на напряжение свыше 1000 В. Требования безопасности».

6.6. ГОСТ 1516.3-96 «Электрооборудование переменного тока на напряжение от 1 до 750 кВ. Требования к электрической прочности изоляции».

6.7. ГОСТ 9920-89 «Электроустановки переменного тока на напряжение от 3 до 750 кВ. Длина пути утечки внешней изоляции».

6.8. ГОСТ 14192-96 «Маркировка грузов».

6.9. ГОСТ 15150-69 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды».

6.10. ГОСТ 15543.1-89 «Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам».

6.11. ГОСТ 16962.1-89 «Изделия электротехнические. Методы испытаний на устойчивость к климатическим внешним воздействующим факторам».

6.12. ГОСТ 16962.2-90 «Изделия электротехнические. Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам».

6.13. ГОСТ 17412-72 «Изделия электротехнические для районов с холодным климатом. Технические требования, приемка и методы испытаний».

6.14. ГОСТ 17516.1-90 «Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам».

6.15. ГОСТ 18620-86 «Изделия электротехнические. Маркировка».

7 Краткое описание методов и оборудования, использованных при проведении аттестации

Экспертиза проводилась на основе ознакомления с конструкцией образцов разъединителя, анализа технической документации и результатов испытаний, приведенных в протоколах испытаний и информационных материалах, представленных в разделе 4, на соответствие требованиям нормативных документов указанных в разделе 6.

8 Результаты проверки соответствия оборудования утвержденным техническим требованиям

Результаты проверки соответствия приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1

Технические требования ПАО «Россети»	Требуемое значение	Значения функциональных показателей, подтвержденных протоколами испытаний	Заключение о соответствии
1	2	3	4
1.1. Разрушающая механическая сила на изгиб, кН, не менее	8 кН	Протокол испытаний №02-3/1-12-182-2013 от 15.07.2013. ИЦ ЗАО «ЗЭТО». Изолятор С8-1300П 8,5-9,2 кН Протокол испытаний №02-3/1-12-188-2013 от 08.07.2013. ИЦ ЗАО «ЗЭТО». Изолятор С8-1800П 8,6-9,2 кН	Соответствует техническим требованиям
1.2. Разрушающий механический крутящий момент, кНм, не менее	4	Протокол испытаний №02-3/1-12-182-2013 от 15.07.2013. ИЦ ЗАО «ЗЭТО». Изолятор С8-1300П 5,0-5,2 кН Протокол испытаний №02-3/1-12-188-2013 от 08.07.2013. ИЦ ЗАО «ЗЭТО». Изолятор С8-1800П 7-7,2 кН	Соответствует техническим требованиям
1.3. Испытательная изгибающая сила, кН	(70±2,5)% от мини-	Протокол испытаний №02-3/1-12-182-2013 от	Соответствует техни-

Технические требования ПАО «Россети»	Требуемое значение	Значения функциональных показателей, подтвержденных протоколами испытаний	Заключение о соответствии
1	2	3	4
Изоляторы должны выдерживать воздействие испытательной изгибающей силы, равной	мальной разрушающей силы без регистрации сигналов акустической эмиссии	15.07.2013. ИЦ ЗАО «ЗЭТО». Изолятор С8-1300П 8 кН Протокол испытаний №02-3/1-12-188-2013 от 08.07.2013. ИЦ ЗАО «ЗЭТО». Изолятор С8-1800П 8 кН	техническим требованиям
1.4. Испытательное напряжение полного грозового импульса, кВ, не менее - для номинального напряжения 330 кВ; - для номинального напряжения 500 кВ	1175 1550	Протокол испытаний №02-3/1-12-158-2013 от 02.07.2013. ИЦ ЗАО «ЗЭТО». Изолятор С8-1300П 1175 Протокол испытаний №02-3/1-12-183-2013 от 12.07.2013. ИЦ ЗАО «ЗЭТО». Изолятор С8-1800П 1550	Соответствует техническим требованиям
1.5. Испытательное переменное одноминутное напряжение в сухом состоянии, кВ, не менее - для номинального напряжения 330 кВ; - для номинального напряжения 500 кВ	510 680	Протокол испытаний №02-3/1-12-158-2013 от 02.07.2013. ИЦ ЗАО «ЗЭТО». Изолятор С8-1300П 510 Протокол испытаний №02-3/1-12-183-2013 от 12.07.2013. ИЦ ЗАО «ЗЭТО». Изолятор С8-1800П 680	Соответствует техническим требованиям
1.4. Испытательное напряжение коммутационного импульса, кВ в сухом состоянии и под дождем, не менее - для номинального напряжения 330 кВ; - для номинального напряжения 500 кВ	950 1230	Протокол испытаний №50010-102-2013 от 09.2013. ИЦ ФГУП ВЭИ. Изолятор С8-1300П 950 Протокол испытаний №11020-138-2014 от 10.2014. ИЦ ФГУП ВЭИ. 1230	Соответствует техническим требованиям
1.6. Испытательное переменное напряжение в условиях загрязнения, кВ, не менее - для номинального напряжения 330 кВ; - для номинального напряжения 500 кВ	230 335	Протокол испытаний №50010-073-2013 от 17.07.2013. ИЦ ФГУП ВЭИ. Изолятор С8-1300П 239,5 кВ при удельной поверхностной проводимости $\chi \geq 11,3 \text{ мкСм}$	Соответствует техническим требованиям

Технические требования ПАО «Россети»	Требуемое значение	Значения функциональных показателей, подтвержденных протоколами испытаний	Заключение о соответствии
1	2	3	4
		<p>Протокол испытаний №11020-137-2014 от 10.2014. ИЦ ФГУП ВЭИ. Изолятор С8-1800П 340,5-342,8 кВ при удельной поверхностной проводимости $\chi \geq 20,1-21,2$ мкСм</p>	
1.7. Стойкость к воздействию одиночных ударов, Дж, не менее	В соответствии с требованиями ГОСТ Р 52034-2008	<p>Протокол испытаний №02-3/1-12-182-2013 от 15.07.2013. ИЦ ЗАО «ЗЭТО». Изолятор С8-1300П Протокол испытаний №02-3/1-12-188-2013 от 08.07.2013. ИЦ ЗАО «ЗЭТО». Изолятор С8-1800П 30 Дж. Все изоляторы выдержали нормированный одиночный удар без разрушений, трещин и сколов</p>	Соответствует техническим требованиям
2. Требования к конструкции, изготовлению и материалам			
2.1. Качество внешней поверхности	В соответствии с требованиями ГОСТ 5862-79	<p>Протокол испытаний №02-3/1-12-182-2013 от 15.07.2013. ИЦ ЗАО «ЗЭТО». Изолятор С8-1300П Протокол испытаний №02-3/1-12-188-2013 от 08.07.2013. ИЦ ЗАО «ЗЭТО». Изолятор С8-1800П Качество внешней поверхности соответствует нормативу</p>	Соответствует техническим требованиям
2.2. Отклонение от номинальных размеров	В соответствии с требованиями ГОСТ Р 52034-2008	<p>Протокол испытаний №02-3/1-12-182-2013 от 15.07.2013. ИЦ ЗАО «ЗЭТО». Изолятор С8-1300П Протокол испытаний №02-3/1-12-188-2013 от 08.07.2013. ИЦ ЗАО «ЗЭТО». Изолятор С8-1800П Отклонение от номинальных размеров соответствует конструкторской документации</p>	Соответствует техническим требованиям
2.3. Отсутствие внутренних дефектов	В соответствии с требованиями	<p>Протокол испытаний №02-3/1-12-182-2013 от 15.07.2013. ИЦ ЗАО «ЗЭТО». Изолятор С8-1300П</p>	Соответствует техническим требованиям

Технические требования ПАО «Россети»	Требуемое значение	Значения функциональных показателей, подтвержденных протоколами испытаний	Заключение о соответствии
1	2	3	4
	ГОСТ Р 52034-2008	Протокол испытаний №02-3/1-12-188-2013 от 08.07.2013. ИЦ ЗАО «ЗЭТО». Изолятор С8-1800П Внутренние дефекты отсутствуют.	
2.4. Наличие компенсирующей промазки и прокладок	В соответствии с требованиями ГОСТ Р 52034-2008	Протокол испытаний №02-3/1-12-182-2013 от 15.07.2013. ИЦ ЗАО «ЗЭТО». Изолятор С8-1300П Протокол испытаний №02-3/1-12-188-2013 от 08.07.2013. ИЦ ЗАО «ЗЭТО». Изолятор С8-1800П Имеются	Соответствует техническим требованиям
2.5. Наличие и качество покрытия арматуры и шва армирующей связки	В соответствии с требованиями ГОСТ Р 52034-2008	Протокол испытаний №02-3/1-12-182-2013 от 15.07.2013. ИЦ ЗАО «ЗЭТО». Изолятор С8-1300П Протокол испытаний №02-3/1-12-188-2013 от 08.07.2013. ИЦ ЗАО «ЗЭТО». Изолятор С8-1800П Имеется.	Соответствует техническим требованиям
2.6. Толщина шва армирующей связки, мм, не менее	5	Протокол испытаний №МІЛ/Т&R/TS-17-201(3)-1 от 31.07.2009. Modern. >5	Соответствует техническим требованиям
2.7. Удельная длина пути утечки, см/кВ, не менее	2,25	Протокол испытаний №02-3/1-12-158-2013 от 02.07.2013. ИЦ ЗАО «ЗЭТО». Изолятор С8-1300П Длина пути утечки внешней изоляции 879 см, что соответствует III степени (удельная длина 2,5 см/кВ) загрязнения по ГОСТ 9920 Протокол испытаний №02-3/1-12-183-2013 от 12.07.2013. ИЦ ЗАО «ЗЭТО». Изолятор С8-1800П Длина пути утечки внешней изоляции 1210 см, что соответствует II* степени (удельная длина 2,25 см/кВ) загрязнения по ГОСТ 9920	Соответствует техническим требованиям
2.8. Открытая пористость	Должна	Протокол испытаний	Соответст-

Технические требования ПАО «Россети»	Требуемое значение	Значения функциональных показателей, подтвержденных протоколами испытаний	Заключение о соответствии
1	2	3	4
	отсутствовать	№MIL/T&R/TS-17-201(3)-1 от 31.07.2009. Modern. Проникновение краски не наблюдалось при давлении 160 кг/см ² за 12 часов. № MIL/2014/A&R/TS-N12-207 от 25.12.2014. Modern Открытая пористость отсутствует	вует техническим требованиям
2.9. Стойкость к резкому изменению температуры	Изоляторы должны выдерживать без разрушений трехкратный цикл резких изменений температуры. Перепад температур (70±2) °С	Протокол испытаний №02-3/1-12-182-2013 от 15.07.2013. ИЦ ЗАО «ЗЭТО». Изолятор С8-1300П Протокол испытаний №02-3/1-12-188-2013 от 08.07.2013. ИЦ ЗАО «ЗЭТО». Изолятор С8-1800П Перепад температуры (70±2) °С. Время нагрева и охлаждения 60±5 минут. Время переноса не более 30 с. Все изоляторы выдержали испытание без разрушений.	Соответствует техническим требованиям
2.10. Коэффициент запаса механической прочности изоляторов, не менее	2	Расчет запаса механической прочности изоляторов. ЗАО «ЗЭТО». 2,76	Соответствует техническим требованиям
3. Номинальные значения климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15150-69			
3.1. Климатическое исполнение и категория размещения	УХЛ1	Протокол испытаний №02-3/1-12-182-2013 от 15.07.2013. ИЦ ЗАО «ЗЭТО». Изолятор С8-1300П Протокол испытаний №02-3/1-12-188-2013 от 08.07.2013. ИЦ ЗАО «ЗЭТО». Изолятор С8-1800П Все изоляторы выдержали 5 циклов без разрушений перепад температуры от минус 60±2 ⁰ С до плюс 45±2 ⁰ С.	Соответствует техническим требованиям
4. Требования к механической работоспособности разъединителя			
4.1. Ресурс по механической стойкости, циклов В-О	10000	Протокол испытаний №02-3/1-12-23-2013 от 18.02.2013. ИЦ ЗАО «ЗЭТО». РГ.2-330П/3150УХЛ1. 10000 операций «ВО»	Соответствует техническим требованиям

Технические требования ПАО «Россети»	Требуемое значение	Значения функциональных показателей, подтвержденных протоколами испытаний	Заключение о соответствии
1	2	3	4
		Протокол испытаний №02-3/1-12-301-2013 от 16.12.2013. ИЦ ЗАО «ЗЭТО». РГ.2-500П/3150УХЛ1. 10000 операций «ВО»	

9 Выводы о соответствии аттестуемого оборудования утвержденным техническим требованиям

9.1 Разъединители серии РГ на номинальные напряжения 330 и 500 кВ, номинальные токи 2000 и 3150 А, токи термической стойкости 40 и 63 кА, климатического исполнения УХЛ, категории размещения 1, с изоляторами типа С8-1300П, С8-1800П (производства Modern-Insulators (Индия)), изготавливаемые ЗАО «ЗЭТО» по ТУ 3414-051-49041910-2003 (ИВЕЖ.674216.003), соответствуют техническим требованиям ПАО «Россети» и рекомендуются для применения на объектах ДЗО ПАО «Россети».

Руководитель Дирекции по управлению проектами ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС»

И.И. Шамсутдинов

Заместитель руководителя Дирекции -
Начальник Центра управления проектами по ВЛ и ПС ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС»

К.А. Рыжков