

**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «30» июля 2021 г. № 1560**

Регистрационный № 37090-08

Лист № 1  
Всего листов 24

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Кольская ГМК»

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Кольская ГМК» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, выработанной и потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами АО «Кольская ГМК»; сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 1-, 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (1, 30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций - участников оптового рынка электроэнергии;
- передача результатов измерений по электронной почте в формате XML 1.0 по программно-задаваемым адресам, в т.ч. в РДУ «СО-ЦДУ ЕЭС» и ИАСУКУ НП «АТС»;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ представляет собой многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН) и счётчики активной и реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 2.

2-й уровень - измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных RTU-327 (далее – УСПД),

каналообразующую аппаратуру.

3-й уровень (ИВК) - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналообразующую аппаратуру, 2 сервера баз данных (БД) АИИС КУЭ, Устройство синхронизации системного времени (Рег. №54074-13) (далее – УССВ), автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР».

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронных счетчиков электрической энергии. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуют в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 1 мин, 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 1 мин, 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем - третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации - участники оптового рынка электроэнергии осуществляются от сервера БД, по коммутируемым телефонным линиям или сотовой связи через интернет-провайдера.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК, ИВКЭ и ИВК. Время УСПД скорректировано с временем приемника УССВ на основе ГЛОНАСС/GPS-сигналов точного времени, сличение раз в 30 мин., корректировка осуществляется при расхождении времени более  $\pm 1$  с. Время сервера БД скорректировано с временем УСПД, сличение раз в 30 мин., корректировка осуществляется при расхождении более  $\pm 1$  с. Сличение времени счетчиков с временем УСПД при каждом сеансе связи. Корректировка времени счетчиков осуществляется при расхождении с временем УСПД более  $\pm 2$  с.

Журналы событий счетчика электроэнергии отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств.

Журналы событий сервера БД и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО «АльфаЦЕНТР» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «АльфаЦЕНТР».

Таблица 1 – Метрологические значимые модули ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО «АльфаЦЕНТР» Библиотека ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 15.07.06
Цифровой идентификатор ПО	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Комплексы измерительно-вычислительные для учета электрической энергии «АльфаЦЕНТР», в состав которых входит ПО «АльфаЦЕНТР», внесены в рег. № 20481-00.

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Границы интервала основной относительной погрешности измерений, (δ), %, при доверительной вероятности P=0,95	Границы интервала относительной погрешности измерений, (δ), %, в рабочих условиях, при доверительной вероятности P=0,95
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПС-11А ф. 3	ТПОЛ-10 600/5 КТ 0,5 Рег. №1261-59	3хЗНОЛ.06-10 10000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 3344-04	A1805RALQ-P4GB-DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,2
2	ПС-11А ф. 4	ТПОЛ-10 1000/5 КТ 0,5 Рег. №1261-59	3хЗНОЛ.06-10 10000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 3344-04	A1805RALQ-P4GB-DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,2
3	ПС-11А ф. 5	ТПЛ-10 400/5 КТ 0,5 Рег. № 1276-59	3хЗНОЛ.06-10 10000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 3344-04	A1805RALQ-P4GB-DW-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,2

Продолжение таблицы 2

4	ПС-11А ф. 8	ТПОЛ-10 400/5 КТ 0,2S Рег. № 1261-02	3хЗНОЛ.06-10 10000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 3344-04	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,0 ±2,0	±2,3 ±4,8
5	ПС-11А ф. 9	ТПОЛ-10 1000/5 КТ 0,5 Рег. №1261-59	3хЗНОЛ.06-10 10000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 3344-04	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
6	ПС-11А ф. 10	ТПОЛ-10 1000/5 КТ 0,5 Рег. №1261-59	3хЗНОЛ.06-10 10000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 3344-04	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
7	ПС-11А ф. 16	ТПОЛ-10 1500/5 КТ 0,5 Рег. №1261-59	3хЗНОЛ.06-10 10000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 3344-04	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
8	ПС-11А ф. 17	ТПОЛ-10 600/5 КТ 0,5 Рег. №1261-59	3хЗНОЛ.06-10 10000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 3344-04	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
9	ПС-11А ф. 19	ТПОЛ-10 УЗ 800/5 КТ 0,5 Рег. №51178-12	3хЗНОЛ.06-10 10000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 3344-04	A1805RALQ-P4GB- DW-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
10	ПС-11А ф. 20	ТПОЛ-10 600/5 КТ 0,5 Рег. №1261-59	3хЗНОЛ.06-10 10000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 3344-04	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
11	ПС-11А ф. 21	ТПОЛ-10 1500/5 КТ 0,5 Рег. №1261-08	3хЗНОЛ.06-10 10000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 3344-04	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2

Продолжение таблицы 2

12	ПС-11 А ф. 22	ТПОЛ-10 1500/5 КТ 0,5 Пер. №1261-59	3хЗНОЛ.06-10 10000/√3/100/√3 КТ 0,5 Пер. № 3344-04	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 31857-06	RTU-327 Пер. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
13	ПС-11А ф. 26	ТПОЛ-10 1000/5 КТ 0,5 Пер. №1261-59	3хЗНОЛ.06-10 10000/√3/100/√3 КТ 0,5 Пер. № 3344-04	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 31857-06	RTU-327 Пер. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
14	ПС-11А ф. 28	ТПОЛ-10 1000/5 КТ 0,5 Пер. №1261-59	3хЗНОЛ.06-10 10000/√3/100/√3 КТ 0,5 Пер. № 3344-04	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 31857-06	RTU-327 Пер. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
15	ПС-11А ф. 30	ТПОЛ-10 1000/5 КТ 0,5 Пер. №1261-59	3хЗНОЛ.06-10 10000/√3/100/√3 КТ 0,5 Пер. № 3344-04	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 31857-06	RTU-327 Пер. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
16	ПС-11А ф. 31	ТПОЛ-10 1000/5 КТ 0,5 Пер. №1261-59	3хЗНОЛ.06-10 10000/√3/100/√3 КТ 0,5 Пер. № 3344-04	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 31857-06	RTU-327 Пер. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
17	ПС-11А ф. 32	ТПОЛ-10 1500/5 КТ 0,5 Пер. №1261-59	3хЗНОЛ.06-10 10000/√3/100/√3 КТ 0,5 Пер. № 3344-04	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 31857-06	RTU-327 Пер. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
18	ПС-11А ф. 36	ТПОЛ-10 1000/5 КТ 0,5 Пер. №1261-59	3хЗНОЛ.06-10 10000/√3/100/√3 КТ 0,5 Пер. № 3344-04	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 31857-06	RTU-327 Пер. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
19	ПС-11А ф. 37	ТПОЛ-10 1500/5 КТ 0,5 Пер. №1261-59	3хЗНОЛ.06-10 10000/√3/100/√3 КТ 0,5 Пер. № 3344-04	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 31857-06	RTU-327 Пер. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2

Продолжение таблицы 2

20	ПС-11А ф. 38	ТПОЛ-10 1000/5 КТ 0,2S Пер. №1261-02	3хЗНОЛ.06-10 10000/√3/100/√3 КТ 0,5 Пер. № 3344-04	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 31857-06	RTU-327 Пер. № 41907-09	активная реактивная	±1,0 ±2,0	±2,3 ±4,8
21	ПС-11А ф. 40	ТПОЛ-10 600/5 КТ 0,5 Пер. №1261-59	3хЗНОЛ.06-10 10000/√3/100/√3 КТ 0,5 Пер. № 3344-04	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 31857-06	RTU-327 Пер. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
22	ПС-11А ф. 41	ТПЛ-10 400/5 КТ 0,5 Пер. № 1276-59	3хЗНОЛ.06-10 10000/√3/100/√3 КТ 0,5 Пер. № 3344-04	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 31857-06	RTU-327 Пер. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
23	ПС-11 А ф. 42	ТПОЛ-10 400/5 КТ 0,5S Пер. №47958-11	3хЗНОЛ.06-10 10000/√3/100/√3 КТ 0,5 Пер. № 3344-04	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 31857-06	RTU-327 Пер. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
24	ПС-11А ф. 45	ТПОЛ-10 1000/5 КТ 0,5 Пер. № 1261-59	3хЗНОЛ.06-10 10000/√3/100/√3 КТ 0,5 Пер. № 3344-04	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 31857-06	RTU-327 Пер. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
25	ПС-11А ф. 48	ТПОЛ-10 800/5 КТ 0,5 Пер. №1261-59	3хЗНОЛ.06-10 10000/√3/100/√3 КТ 0,5 Пер. № 3344-04	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 31857-06	RTU-327 Пер. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
26	ПС-11А ф. 49	ТПОФ 1000/5 КТ 0,5 Пер. № 518-50	3хЗНОЛ.06-10 10000/√3/100/√3 КТ 0,5 Пер. № 3344-04	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 31857-06	RTU-327 Пер. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
27	ПС-11А ф. 50	ТПОЛ-10 1000/5 КТ 0,5 Пер. №1261-59	3хЗНОЛ.06-10 10000/√3/100/√3 КТ 0,5 Пер. № 3344-04	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 31857-06	RTU-327 Пер. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2

Продолжение таблицы 2

28	ПС-11А ф. 54	ТПОЛ-10 400/5 КТ 0,2S Рег. №1261-02	3хЗНОЛ.06-10 10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег. № 3344-04	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,0 ±2,0	±2,3 ±4,8
29	ПС-11Б ф. 2	ТПШФ 2000/5 КТ 0,5 Рег. №519-50	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 20186-00	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
30	ПС-11Б ф. 7	ТПОЛ-10 1000/5 КТ 0,2S Рег. №1261-02	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 20186-00	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,0 ±2,0	±2,3 ±4,8
31	ПС-11Б ф. 8	ТПОЛ-10 800/5 КТ 0,5 Рег. №1261-08	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 20186-00	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/I,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
32	ПС-11Б ф. 11	ТПОЛ-10 1000/5 КТ 0,5 Рег. №1261-08	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 20186-00	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
33	ПС-11Б ф. 17	ТПОЛ-10 600/5 КТ 0,5 Рег. №1261-08	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 20186-00	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
34	ПС-11Б ф. 27	ТПОЛ-10 1000/5 КТ 0,2S Рег. №1261-02	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-69	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
35	ПС-11Б ф. 28	ТПОЛ-10 1000/5 КТ 0,5 Рег. №1261-08	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-69	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2



Продолжение таблицы 2

36	ПС-11Б ф. 29	ТПОЛ-10 600/5 КТ 0,5 Рег. №1261-08	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-69	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
37	ПС-11Б ф. 22	ТПШФ 2000/5 КТ 0,5 Рег. №519-50	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-69	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
38	ПС-11Б ф. 35	ТПОЛ-10 600/5 КТ 0,5 Рег. №1261-08	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-69	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
39	ПС-11В ф. 2	ТЛО-10 3000/5 КТ 0,2S Рег. № 25433-11	НАЛИ-СЭЩ-10 10000/100 КТ 0,2 Рег. № 51621-12	A1805RALQ-P4GB- DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±0,8 ±1,6	±2,2 ±4,7
40	ПС-11В ф. 7	ТЛО-10 3000/5 КТ 0,2S Рег. № 25433-11	НАЛИ-СЭЩ-10 10000/100 КТ 0,2 Рег. № 51621-12	A1805RALQ-P4GB- DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±0,8 ±1,6	±2,2 ±4,7
41	ПС- 11В ф. 13	ТЛО-10 3000/5 КТ 0,2S Рег. № 25433-11	НАЛИ-СЭЩ-10 10000/100 КТ 0,2 Рег. № 51621-12	A1805RALQ-P4GB- DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±0,8 ±1,6	±2,2 ±4,7
42	ПС-11В ф. 16	ТЛО-10 3000/5 КТ 0,2S Рег. № 25433-11	НАЛИ-СЭЩ-10 10000/100 КТ 0,2 Рег. № 51621-12	A1805RALQ-P4GB- DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±0,8 ±1,6	±2,2 ±4,7
46	ПС-11Г ф. 11	ТЛШ-10 3000/5 КТ 0,2S Рег. № 11077-03	НАМИ-10 10000/100 КТ 0,2 Рег. № 11094-87	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±0,8 ±1,6	±2,2 ±4,7

Продолжение таблицы 2

47	ПС-11Г ф. 12	ТЛШ-10 3000/5 КТ 0,2S Рег. № 11077-03	НАМИ-10 10000/100 КТ 0,2 Рег. № 11094-87	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±0,8 ±1,6	±2,2 ±4,7
48	ПС-11Г ф. 49	ТЛШ-10 3000/5 КТ 0,2S Рег. № 11077-03	НАМИ-10 10000/100 КТ 0,2 Рег. № 11094-87	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±0,8 ±1,6	±2,2 ±4,7
49	ПС-11Г ф. 50	ТЛШ-10 3000/5 КТ 0,2S Рег. № 11077-03	НАМИ-10 10000/100 КТ 0,2 Рег. № 11094-87	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±0,8 ±1,6	±2,2 ±4,7
50	ПС-11Д ф. 1	ТЛШ-10 3000/5 КТ 0,2S Рег. № 11077-03	НАМИ-10 10000/100 КТ 0,2 Рег. № 11094-87	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±0,8 ±1,6	±2,2 ±4,7
51	ПС-11Д ф. 8	ТЛШ-10 3000/5 КТ 0,2S Рег. № 11077-03	НАМИ-10 10000/100 КТ 0,2 Рег. № 11094-87	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±0,8 ±1,6	±2,2 ±4,7
52	ПС-11Д ф. 13	ТЛШ-10 3000/5 КТ 0,2S Рег. № 11077-03	НАМИ-10 10000/100 КТ 0,2 Рег. № 11094-87	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±0,8 ±1,6	±2,2 ±4,7
53	ПС-11Д ф. 10 ТСН	ТТИ-А 100/5 КТ 0,5S Рег. № 28139-07	-	A1805RALQ-P4G- DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±0,9 ±2,2	±3,3 ±6,1
54	ПС-11Д ф. 28	ТЛШ-10 3000/5 КТ 0,2S Рег. № 11077-03	НАМИ-10 10000/100 КТ 0,2 Рег. № 11094-87	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±0,8 ±1,6	±2,2 ±4,7

Продолжение таблицы 2

55	ПС-11Д ф. 25 ТСН	ТТИ-А 100/5 КТ 0,5S Рег. № 28139-07	-	A1805RAL-P4G- DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±0,9 ±2,2	±3,3 ±6,1
58	ПС-21 М-50	ТПУ 70.51 400/5 КТ 0,5S Рег. № 25578-03	ТJP 7.1 35000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 25432-03	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,4 ±6,2
59	ПС-21 М-65	ТПУ 70.51 400/5 КТ 0,5S Рег. № 25578-03	ТJP 7.1 35000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 25432-03	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,4 ±6,2
60	ПС-21 М-64	ТПУ 70.51 400/5 КТ 0,5S Рег. № 25578-03	ТJP7.1 35000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 25432-03	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,4 ±6,2
61	ПС-21 М-59	ТПУ 70.51 400/5 КТ 0,5S Рег. № 25578-03	ТJP 7.1 35000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 25432-03	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,4 ±6,2
62	ПС-21 М-60	ТПУ 70.51 400/5 КТ 0,5S Рег. № 25578-03	ТJP 7.1 35000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 25432-03	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,4 ±6,2
63	ПС-21 М-51	ТПУ 70.51 400/5 КТ 0,5S Рег. № 25578-03	ТJP 7.1 35000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 25432-03	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,4 ±6,2
64	ПС-21 ШП-1	ТПШФ 4000/5 КТ 0,5 Рег. № 519-50	НТМИ-6-66 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 2611-70	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2

Продолжение таблицы 2

65	ПС-21 ШП-2	ТПШЛ-10 4000/5 КТ 0,5 Рег. №1423-60	НТМИ-6-66 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 2611-70	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
66	ПС-21А ШП-3,4	ТШВ-15 8000/5 КТ 0,5 Рег. № 5719-76	НТМИ-6-66 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 2611-70	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
67	ПС-21 ЛС-1	ТПОЛ-10 600/5 КТ 0,5 Рег. № 1261-59	НОМ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 159-49	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
68	ПС-21 ЛС-2	ТПОЛ-10 600/5 КТ 0,5 Рег. № 1261-59	НОМ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 159-49	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
69	ПС-21 ф. 2	ТПЛ-10 300/5 КТ 0,5 Рег. № 1276-59	НОМ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 159-49	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
70	ПС-21 ф. 3	ТПЛ-10 300/5 КТ 0,5 Рег. № 1276-59	НОМ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 159-49	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
71	ПС-21 ф. 4	ТПОЛ-10 1000/5 КТ 0,5 Рег. № 1261-59	НОМ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 159-49	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
72	ПС-21 ф. 15	ТПОЛ-10 1000/5 КТ 0,5 Рег. № 1261-59	НОМ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 159-49	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2

Продолжение таблицы 2

73	ПС-21 ф. 16	ТПЛ-10 200/5 КТ 0,5 Рег. № 1276-59	НОМ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 159-49	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
74	ПС-21 ф. 18	ТПФМ-10 300/5 КТ 0,5 Рег. №814-53	НОМ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 159-49	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
75	ПС-21 ф. 19	ТПЛ-10 300/5 КТ 0,5 Рег. № 1276-59	НОМ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 159-49	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
76	ПС-20 ф. 1	ТПОЛ-10 100/5 КТ 0,2S Рег. № 1261-02	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-69	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,0 ±2,0	±2,3 ±4,8
77	ПС-20 ф. 2	ТПЛ-10-М 200/5 КТ 0,5 Рег. № 22192-03	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-69	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
78	ПС-20 ф. 3	ТПОЛ-10 1000/5 КТ 0,2S Рег. № 1261-02	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-69	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,0 ±2,0	±2,3 ±4,8
79	ПС-20 ф. 26	ТПОЛ-10 600/5 КТ 0,2S Рег. № 1261-02	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-69	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,0 ±2,0	±2,3 ±4,8
80	ПС-20 ф. 29, 30	ТПЛ-10 300/5 КТ 0,5 Рег. № 1276-59	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-69	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2

Продолжение таблицы 2

81	ПС-20 ф. 35	ТПОЛ-10 300/5 КТ 0,2S Рег. № 1261-02	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-69	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,0 ±2,0	±2,3 ±4,8
82	ПС-20 ф. 24	ТПОЛ-10 300/5 КТ 0,2S Рег. № 1261-02	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-69	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,0 ±2,0	±2,3 ±4,8
83	ПС-20 ф. 32	ТПОЛ-10 1000/5 КТ 0,2S Рег. № 1261-02	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-69	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,0 ±2,0	±2,3 ±4,8
84	ПС-20 ф. 27	ТПОЛ-10 1000/5 КТ 0,2S Рег. № 1261-02	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-69	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,0 ±2,0	±2,3 ±4,8
85	ПС-20 ф. 25	ТПОЛ-10 100/5 КТ 0,2S Рег. № 1261-02	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-69	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,0 ±2,0	±2,3 ±4,8
86	ПС-20 ф. 39	ТПОЛ-10 100/5 КТ 0,2S Рег. № 1261-02	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-69	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,0 ±2,0	±2,3 ±4,8
87	ПС-20А ф. 111	ТПЛ-10 200/5 КТ 0,5 Рег. № 1276-59	НАМИ-10 10000/100 КТ 0,2 Рег. № 11094-87	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
88	ПС-20А ф. 123	ТПЛ-10-М 200/5 КТ 0,2S Рег. № 22192-03	НАМИ-10 10000/100 КТ 0,2 Рег. № 11094-87	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,0 ±2,0	±2,3 ±4,8

Продолжение таблицы 2

89	ПС-20А ф. 116	ТПОЛ-10 800/5 КТ 0,2S Рег. № 1261-02	НАМИ-10 10000/100 КТ 0,2 Рег. № 11094-87	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,0 ±2,0	±2,3 ±4,8
90	ПС-20А ф. 115	ТПЛ-10-М 200/5 КТ 0,5 Рег. № 22192-03	НАМИ-10 10000/100 КТ 0,2 Рег. № 11094-87	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
91	ПС-20А ф. 112	ТПЛ-10-М 200/5 КТ 0,5 Рег. № 22192-03	НАМИ-10 10000/100 КТ 0,2 Рег. № 11094-87	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
92	ПС-20А ф. 108	ТПЛ-10-М 200/5 КТ 0,5 Рег. № 22192-03	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 20186-00	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
93	ПС-20А ф. 109	ТПЛ-10-М 200/5 КТ 0,5 Рег. № 22192-03	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 20186-00	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
94	ПС-20А ф. 104	ТПОЛ-10 1000/5 КТ 0,2S Рег. № 1261-02	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 20186-00	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
95	ПС-20А Т-1-35	ТФНД-35 1500/5 КТ 0,5 Рег. № 3689-73	НАМИ-35 УХЛ1 35000/100 КТ 0,5 Рег. № 19813-00	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
96	ПС-20А Т-2-35	ТФНД-35 1500/5 КТ 0,5 Рег. № 3689-73	НАМИ-35 УХЛ1 35000/100 КТ 0,5 Рег. № 19813-00	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2

Продолжение таблицы 2

97	ПС-20А Т-3-35	ТФНД-35 1500/5 КТ 0,5 Рег. №3689-73	НАМИ-35 УХЛ1 35000/100 КТ 0,5 Рег. № 19813-00	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
98	ПС-52 ф. 65	ТПОЛ-10 1000/5 КТ 0,5 Рег. № 1261-59	НТМИ-10-66 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-69	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
99	ПС-52 ф. 53	ТПЛ-10-М 200/5 КТ 0,2S Рег. № 22192-03	НТМИ-10-66 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-69	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,0 ±2,0	±2,3 ±4,8
100	ПС-52 ф. 59	ТПЛ-10 200/5 КТ 0,5 Рег. № 1276-59	НТМИ-10-66 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-69	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
101	ПС-52 ф. 57	ТПЛ-10 200/5 КТ 0,5 Рег. № 1276-59	НТМИ-10-66 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-69	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
102	ПС-52 ф. 55	ТПЛ-10 200/5 КТ 0,5 Рег. № 1276-59	НТМИ-10-66 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-69	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
103	ПС-52 ф. 75	ТПЛ-10 150/5 КТ 0,5 Рег. № 1276-59	НТМИ-10-66 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-69	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
104	ПС-52 ф. 56	ТПЛМ-10 150/5 КТ 0,5 Рег. № 2363-68	НТМИ-10-66 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-69	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2



Продолжение таблицы 2

105	ПС-52 ф.60	ТЛМ-10 200/5 КТ 0,5 Рег. № 2473-69	НТМИ-10-66 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-69	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
106	ПС-52 ф. 64	ТПЛ-10 300/5 КТ 0,5 Рег. № 1276-59	НТМИ-10-66 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-69	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
107	ПС-52 ф. 62	ТПЛМ-10 200/5 КТ 0,5 Рег. № 2363-68	НТМИ-10-66 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-69	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
108	ПС-52 ф. 66	ТПОЛ-10 1000/5 КТ 0,5 Рег. № 1261-59	НТМИ-10-66 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-69	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
109	ПС-52 ф. 9	ТПОЛ-10 600/5 КТ 0,2S Рег. № 1261-08	НТМИ-6-66 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 2611-70	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,0 ±2,0	±2,3 ±4,8
110	ПС-52 ф. 3	ТПОЛ-10 600/5 КТ 0,5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 2611-70	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
111	ПС-52 ф. 11	ТПОЛ-10 1500/5 КТ 0,5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 2611-70	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
112	ПС-52 ф. 5	ТПЛ-10 400/5 КТ 0,5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 2611-70	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2

Продолжение таблицы 2

113	ПС-52 ф. 8	ТПЛ-10 400/5 КТ 0,5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 2611-70	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
114	ПС-52 ф. 16	ТПОЛ-10 600/5 КТ 0,2S Рег. № 1261-08	НТМИ-6-66 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 2611-70	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,0 ±2,0	±2,3 ±4,8
115	ПС-52 ф. 6	ТПОЛ-10 600/5 КТ 0,5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 2611-70	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
116	ПС-52 ф. 12	ТПОЛ-10 У3 600/5 КТ 0,2S Рег. № 51178-12	НТМИ-6-66 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 2611-70	A1805RALQ-P4GB- DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,0 ±2,0	±2,3 ±4,8
117	ПС-105 ввод от ОЛ-165	IMB-170 300/5 КТ 0,2S Рег. № 32002-06	CPB-170 150000/√3/100/√3 КТ 0,2 Рег. № 15853-06	A1802RALQ-P4GB- DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±0,8 ±1,6	±2,2 ±4,7
118	ПС-105 ввод от ОЛ-186	IMB-170 300/5 КТ 0,2S Рег. № 32002-06	CPB-170 150000/√3/100/√3 КТ 0,2 Рег. № 15853-06	A1802RALQ-P4GB- DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±0,8 ±1,6	±2,2 ±4,7
119	ПС- 105 ввод от ОЛ-166 на Т-1	IMB-170 300/5 КТ 0,2S Рег. № 32002-06	CPB-170 150000/√3/100/√3 КТ 0,2 Рег. № 15853-06	A1802RALQ-P4GB- DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±0,8 ±1,6	±2,2 ±4,7
120	ПС- 105 ввод от ОЛ-166 на Т-2	IMB-170 300/5 КТ 0,2S Рег. № 32002-06	CPB-170 150000/√3/100/√3 КТ 0,2 Рег. № 15853-06	A1802RALQ-P4GB- DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±0,8 ±1,6	±2,2 ±4,7

Продолжение таблицы 2

121	ПС- 103 ввод от ОЛ-186 на Т-1	ТБМО-220 150/1 КТ 0,2S Рег. №27069-05	НКФ-220-58 150000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. №1382-60	A1805RALQ-P4GB- DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,0 ±2,0	±2,3 ±4,8
122	ПС- 103 ввод от ОЛ-165 на Т-2	ТБМО-220 150/1 КТ 0,2S Рег. №27069-05	НКФ-220-58 150000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. №1382-60	A1805RALQ-P4GB- DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±1,0 ±2,0	±2,3 ±4,8
148	ПС-11Е ф. 1	ТОЛ-10 3000/5 КТ 0,2S Рег. № 47959-16	НАЛИ-СЭЩ-10 10000/100 КТ 0,2 Рег. № 51621-12	A1805RALQ-P4GB- DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±0,8 ±1,6	±2,2 ±4,1
149	ПС-11Е ф. 8	ТОЛ-10 3000/5 КТ 0,2S Рег. № 47959-16	НАЛИ-СЭЩ-10 10000/100 КТ 0,2 Рег. № 51621-12	A1805RALQ-P4GB- DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±0,8 ±1,6	±2,2 ±4,1
150	РП-72 ф.8	ТОЛ-10 100/5 КТ 0,2S Рег. № 47959-16	НАЛИ-СЭЩ-10 10000/100 КТ 0,2 Рег. № 51621-12	A1805RALQ-P4GB- DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная реактивная	±0,8 ±1,6	±2,2 ±4,1

Окончание таблицы 2

151	РП-72 ф. 16	ТОЛ-10 100/5 КТ 0,2S Рег. № 47959-16	НАЛИ-СЭЩ-10 10000/100 КТ 0,2 Рег. № 51621-12	A1805RALQ-P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327 Рег. № 41907-09	активная  реактивная	±0,8  ±1,6	±2,2  ±4,1
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ не превышает, с							±5	
<p>Примечания</p> <p>1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (за интервал – 1 мин и получасовая).</p> <p>2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.</p> <p>3. Погрешность в рабочих условиях указана для <math>\cos\varphi = 0,8</math> инд, тока <math>I = 0,02(0,05)I_{ном}</math> и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 до плюс 40 °С.</p> <p>4. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Допускается замена УСПД, УССВ на аналогичные утвержденного типа. Замена оформляется в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.</p>								

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	121
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °C	от 98 до 102 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °C - температура окружающей среды в месте расположения УСПД, °C	от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5 <sub>инд</sub> до 0,8 <sub>емк</sub> от 49,6 до 50,4 от -40 до +70 от -40 до +65 от +15 до +35
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	120000 2 80000 2 40000 0,5
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, по каждому каналу, суток, не менее - сохранение информации при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	117 10 100 3 3,5

Надежность системных решений:

– защита от кратковременных сбоев питания сервера и УСПД с помощью источника бесперебойного питания;

– резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и УСПД;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком;
  - выключение и включение УСПД.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчётчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - УСПД;
  - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - электросчетчика;
  - УСПД;
  - сервера.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Кольская ГМК».

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки АИИС КУЭ входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ІМВ-170	12

Трансформатор тока	ТРУ 70.51	12
Трансформатор тока	ТЛО-10	12
Трансформатор тока	ТЛШ-10	16
Трансформатор тока	ТБМО-220 УХЛ1	6
Трансформатор тока	ТОЛ-10	12

Окончание таблицы 4

1	2	3
Трансформатор тока	ТПЛ-10	30
Трансформатор тока	ТЛМ-10	2
Трансформатор тока	ТПЛ-10-М	14
Трансформатор тока	ТПЛМ-10	4
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	93
Трансформатор тока	ТПОЛ-10 УЗ	2
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	13
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	4
Трансформатор тока	ТПОФ	2
Трансформатор тока	ТПФМ-10	2
Трансформатор тока	ТПШЛ-10	2
Трансформатор тока	ТПШФ	6
Трансформатор тока	ТТИ-А	6
Трансформатор тока	ТФНД-35	6
Трансформатор тока	ТШВ-15	2
Трансформатор напряжения	ТЈР 7.1	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06-10	18
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	9
Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95УХЛ2	2
Трансформатор напряжения	НАЛИ-СЭЩ-10	8
Трансформатор напряжения	НОМ-6	4
Трансформатор напряжения	НТМИ-10	4
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	4
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	7
Трансформатор напряжения	СРВ-170	9
Трансформатор напряжения	НКФ-220-58	6
Трансформатор напряжения	НАМИ-35 УХЛ1	3
Счетчик эл. энергии	Альфа А1800	121
Устройство сбора и передачи данных	RTU-327	2
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-2	2
Программное обеспечение	«АльфаЦЕНТР»	1
Методика поверки	МП 37090-08 с Изменением № 1	1
Паспорт-Формуляр	48200234.175506.ПС-ФО	1

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика выполнения измерений электрической энергии и мощности ОАО «Кольская ГМК», аттестованной ФГУП «ВНИИМС», аттестат об аккредитации № RA.RU.311787 от 16.08.2016 г.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ)**

**ОАО «Кольская ГМК»**

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения