

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «29» февраля 2024 г. № 561

Регистрационный № 77993-20

Лист № 1  
Всего листов 26

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Воркутауголь»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Воркутауголь» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) АО «Воркутауголь», включающий в себя каналообразующую аппаратуру, сервер ИВК АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), устройство синхронизации времени (УСВ) и программное обеспечение (ПО) ПК «Энергосфера».

АИИС КУЭ выполняет следующие функции:

- выполнение измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, характеризующих оборот товарной продукции;
- привязку результатов измерений к шкале времени UTC(SU);
- ведение журналов событий с данными о состоянии объектов измерений и средств измерений;
- периодический (1 раз в сутки) и (или) по запросу автоматический сбор результатов измерений и журналов событий;
- хранение результатов измерений и журналов событий в базе данных в течение 3,5 лет;
- обеспечение резервирования баз данных на внешних носителях информации;
- разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;
- подготовка данных в виде электронного документа XML для их передачи по электронной почте внешним организациям;

- предоставление контрольного доступа к результатам измерений, и журналам событий по запросу со стороны внешних систем;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне;
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИС КУЭ;
- ведение системы единого времени (коррекция времени).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие измерительные входы счётчиков. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой код. 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 30 мин.

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

ИВК выполняет следующие функции:

- сбор, первичную обработку и хранение результатов измерений и служебной информации ИИК ТИ;
- занесение результатов измерений и их хранение в базе данных ИВК;
- визуальный просмотр результатов измерений из базы данных;
- передачу результатов измерений во внешние системы, в том числе в АО «АТС», филиал АО «СО ЕЭС», другим субъектам оптового рынка по протоколу SMTP в виде XML-файлов макетов 80020, 80030, 51070;
- ведение журнала событий ИВК;
- оформление справочных и отчётных документов.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на сервер ИВК. Для предотвращения искажения информации, передаваемой между уровнями ИИК ТИ и ИВК, производится вычисление и сравнение контрольных сумм, переданных и принятых данных.

В ИВК осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН на основе данных из цифровых сигналов, полученных с выходов счётчиков. ИВК выполняет: формирование и хранение поступающей информации; оформление отчетных документов.

АИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), в которую входят часы сервера ИВК, счётчиков и УСВ. УСВ формирует шкалу времени UTC(SU) путём обработки сигналов точного времени, полученных от навигационных спутниковых систем с помощью антенны ГЛОНАСС и передаёт её в ИВК. Сличение часов сервера ИВК с часами УСВ осуществляется каждые 10 минут, корректировка часов сервера происходит при поправке часов (расхождении) более чем на  $\pm 1$  с. Сличение часов счётчиков и часов сервера происходит при каждом обращении сервера к счётчику, корректировка часов счётчиков происходит при поправке часов счётчика и часов сервера более чем  $\pm 2$  с.

Журнал событий счетчика электроэнергии содержит сведения о времени и величине (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов.

Журнал событий сервера АИС КУЭ содержит сведения о времени (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов счётчиков АИС КУЭ и расхождении времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

Передача информации в заинтересованные организации осуществляется от ИВК с помощью электронной почты. XML-файлы с макетами 80020, 80030, 51070 во внешние системы передаются по сети Internet, доступ к сети Internet по выделенному каналу.

Нанесение заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 001. Заводской номер указывается в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Формат, способ и места нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав ИК АИИС КУЭ, приведены в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1. ПО ПК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики измерительных каналов (далее – ИК) АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера» Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	CBEB6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

## Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты				УСВ	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	Вид электро-энергии		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПС 35 кВ Северная, Ввод 6 кВ Т-1	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 2000/5 Рег. № 11077-07	ЗНОЛ Кл. т. 0,5 Ктн 6300: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 46738-11	Меркурий 233 ART2-00 KRR Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 34196-10	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	$\pm 1,1$	$\pm 3,0$
2	ПС 35 кВ Северная, Ввод 6 кВ Т-2	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 2000/5 Рег. № 11077-07	ЗНОЛ Кл. т. 0,5 Ктн 6300: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 46738-11	Меркурий 233 ART2-00 KRR Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 34196-10		реактивная	$\pm 2,7$	$\pm 4,7$
3	ПС 35 кВ Северная, ф.ЧН-1 ОПУ-0,4 кВ	ТОП Кл. т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 47959-11	-	Меркурий 233 ART2-03 KRR Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 34196-10	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	$\pm 0,8$	$\pm 2,9$
4	ПС 35 кВ Северная, ф.ЧН-2 ОПУ-0,4 кВ	ТОП Кл. т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 47959-11	-	Меркурий 233 ART2-03 KRR Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 34196-10		реактивная	$\pm 2,2$	$\pm 4,6$
5	ПС 35 кВ Вентствол № 2 ш.Воркутинская, РУ-0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-4	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 1500/5 Рег. № 15173-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	$\pm 1,0$	$\pm 3,3$
						реактивная	$\pm 2,4$	$\pm 5,6$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	ПС 35 кВ Вентствол № 2 ш.Воркутинская, РУ-0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-3	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 1500/5 Рег. № 15173-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	$\pm 1,0$	$\pm 3,3$
7	ПС 35 кВ ВМЗ, РУ- 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-5-1000	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 1000/5 Рег. № 15173-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	$\pm 1,0$	$\pm 3,3$
8	ПС 35 кВ ВМЗ, РУ- 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-4-630	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 1000/5 Рег. № 15173-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	$\pm 1,0$	$\pm 3,3$
9	ПС 35 кВ Воркутинская, РУ- 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-5-1000	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 2000/5 Рег. № 15173-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	$\pm 1,0$	$\pm 3,3$
10	ПС 35 кВ Воркутинская, РУ- 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-7-400	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 15173-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	$\pm 1,0$	$\pm 3,3$
11	ПС 35 кВ Воркутинская, РУ- 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-8-400	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 15173-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	$\pm 1,0$	$\pm 3,3$
12	ПС 35 кВ Воркутинская, РУ- 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-6-1000	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 2000/5 Рег. № 15173-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	$\pm 1,0$	$\pm 3,3$
						реактивная	$\pm 2,4$	$\pm 5,6$
						активная	$\pm 1,0$	$\pm 3,3$
						реактивная	$\pm 2,4$	$\pm 5,6$
						активная	$\pm 1,0$	$\pm 3,3$
						реактивная	$\pm 2,4$	$\pm 5,6$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
13	ПС 35 кВ Вентствол № 2 ш.Воркутинская, Ввод 6 кВ Т-2	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 380-49	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	YCB-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6
14	ПС 35 кВ Вентствол № 2 ш.Воркутинская, Ввод 6 кВ Т-1	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 22192-07	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 380-49	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	YCB-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6
15	ПС 35 кВ ВМЗ, Ввод 6 кВ Т-1	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 1000/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	YCB-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6
16	ПС 35 кВ ВМЗ, Ввод 6 кВ Т-2	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 1000/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 380-49	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	YCB-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6
17	ПС 35 кВ ВМЗ, РУ- 6 кВ, яч.29, ф.ТП- 11 ВЖД	ТОЛ 10 Кл. т. 0,5 Ктт 300/5 Рег. № 7069-79	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	YCB-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6
18	ПС 35 кВ ВМЗ, РУ- 6 кВ, яч.27, ф.ТП- 68-1	ТОЛ 10ХЛ3 Кл. т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 7069-82	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	YCB-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6
19	ПС 35 кВ ВМЗ, РУ- 6 кВ, яч.25, ф.КТП- 44	ТПЛ-СВЭЛ Кл. т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 70109-17	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	YCB-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	ПС 35 кВ ВМЗ, РУ-6 кВ, яч.9, ф.РП-20-1	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 400/5 Рег. № 2363-68	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	YCB-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,2	±3,3
21	ПС 35 кВ ВМЗ, РУ-6 кВ, яч.7, ф.Аэропорт-1	ТПЛ Кл. т. 0,5S Ктт 50/5 Рег. № 47958-11	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		реактивная	±2,8	±5,6
22	ПС 35 кВ ВМЗ, РУ-6 кВ, яч.3, ф.ТП-29-1	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	YCB-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,2	±3,3
23	ПС 35 кВ ВМЗ, РУ-6 кВ, яч.6, ф.ТП-29-2	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 380-49	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		реактивная	±2,8	±5,6
24	ПС 35 кВ ВМЗ, РУ-6 кВ, яч.10, ф.Аэропорт-2	ТПЛ Кл. т. 0,5S Ктт 50/5 Рег. № 47958-11	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 380-49	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	YCB-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,2	±3,4
25	ПС 35 кВ ВМЗ, РУ-6 кВ, яч.24, ф.РП-20-2	ТПЛ-10У3 Кл. т. 0,5 Ктт 400/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 380-49	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		реактивная	±2,8	±5,7
26	ПС 35 кВ ВМЗ, РУ-6 кВ, яч.30, ф.ТП-68-2	ТОЛ 10ХЛ3 Кл. т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 7069-82	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 380-49	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	YCB-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
27	ПС 35 кВ ВМЗ, РУ-6 кВ, яч.32, ф.ГСК	ТОЛ Кл. т. 0,5S Ктт 50/5 Рег. № 47959-11	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 380-49	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	YCB-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,2	±3,4
28	ПС 35 кВ ВМЗ, РУ-6 кВ, яч.38, ф.пос.ВМЗ	ТОЛ 10ХЛ3 Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 7069-82	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 380-49	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		реактивная	±2,8	±5,7
29	ПС 35 кВ Воркутинская, Ввод 6 кВ Т-1	ТЛК Кл. т. 0,5S Ктт 2000/5 Рег. № 42683-09	НАМИТ Кл. т. 0,5 Ктн 6300/100 Рег. № 70324-18	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,2	±3,4
30	ПС 35 кВ Воркутинская, Ввод 6 кВ Т-2	ТЛК Кл. т. 0,5S Ктт 2000/5 Рег. № 42683-09	НАМИТ Кл. т. 0,5 Ктн 6300/100 Рег. № 70324-18	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		реактивная	±2,8	±5,7
31	ПС 35 кВ Воркутинская, РУ-6 кВ, яч.15, ф.ТП-95	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 1276-59	НАМИТ Кл. т. 0,5 Ктн 6300/100 Рег. № 70324-18	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,2	±3,3
32	ПС 110 кВ «Воргашорская-4», ЗРУ-6 кВ, 1сш, яч.1, ВТ-1-6	ТОЛ 10 Кл. т. 0,5 Ктт 1500/5 Рег. № 7069-79	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 Ктн 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 3344-72	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		реактивная	±2,8	±5,6
33	ПС 110 кВ «Воргашорская-4», ЗРУ-6 кВ, 2сш, яч.12, ВТ-2-6	ТОЛ 10 Кл. т. 0,5 Ктт 1500/5 Рег. № 7069-79	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 Ктн 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 3344-72	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,7	±4,7
						активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,7	±4,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
34	ПС 110 кВ «ш.Воргашорская», ЗРУ-6 кВ, яч.17	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 1500/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 234 ART2-00P Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	активная реактивная	±1,2	±3,3	
35	ПС 110 кВ «ш.Воргашорская», ЗРУ-6 кВ, яч.16	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 1500/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 234 ART2-00P Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		±2,8	±5,6	
36	ПС 110 кВ «ш.Воргашорская», ЗРУ-6 кВ, яч.61, 3- BT-1-6	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 1500/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 234 ART2-00P Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	активная реактивная	±1,2	±3,3	
37	ПС 110 кВ «ш.Воргашорская», ЗРУ-6 кВ, яч.62, 4- BT-2-6	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 1500/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 234 ART2-00P Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		±2,8	±5,6	
38	ПС 110 кВ «Ярвож», ЗРУ-6 кВ, ввод 6 кВ Т-1	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 1500/5 Рег. № 32139-11	НОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 35955-07	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,2	±3,3
39	ПС 110 кВ «Ярвож», ЗРУ-6 кВ, ввод 6 кВ Т-2	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 1500/5 Рег. № 32139-11	НОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 35955-07	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		реактивная	±2,8	±5,6
40	ПС 110 кВ «Ярвож», ТЧН-1 0,4 кВ	ТОП Кл. т. 0,5S Ктт 75/5 Рег. № 47959-11	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	активная	±1,0	±3,3	
					реактивная	±2,4	±5,6	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
41	ПС 110 кВ «Ярвож», ТЧН-2 0,4 кВ	ТОП Кл. т. 0,5S КТТ 75/5 Рег. № 47959-11	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,3$ $\pm 5,6$
42	ПС 110 кВ Комсомольская, ЗРУ-6 кВ, яч.31, КЛ-6 кВ Комсомольский-3	ТОЛ 10 Кл. т. 0,5 КТТ 400/5 Рег. № 7069-79	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 Ктн $6000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 3344-72	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,6$
43	ПС 110 кВ Комсомольская, ЗРУ-6 кВ, яч.21, КЛ-6 кВ Комсомольский-1	ТОЛ 10 Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 7069-79	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 Ктн $6000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 3344-72	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,6$
44	ПС 110 кВ Комсомольская, ЗРУ-6 кВ, яч.6, КЛ-6 кВ МБУ СДУ	ТОЛ 10 Кл. т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 7069-79	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 Ктн $6000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 3344-72	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,6$
45	ПС 110 кВ Комсомольская, ЗРУ-6 кВ, яч.38, КЛ-6 кВ Комсомольский-2	ТОЛ 10 Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 7069-79	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 Ктн $6000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 3344-72	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,6$
46	ПС 110 кВ Северная-2, РУ-6 кВ, яч.13, ввод 6 кВ Т-1	ТОЛ-10-ИМ Кл. т. 0,5S КТТ 1500/5 Рег. № 36308-07	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная реактивная	$\pm 1,1$ $\pm 2,7$	$\pm 3,0$ $\pm 4,7$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
47	ПС 110 кВ Северная-2, РУ-6 кВ, яч.10, ввод 6 кВ Т-2	ТОЛ-10-IM Кл. т. 0,5S Ктт 1500/5 Рег. № 36308-07	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,1	±3,0
48	ПС 110 кВ Северная-2, РУ-6 кВ, яч.25, ввод 6 кВ Т-1	ТОЛ-10-IM Кл. т. 0,5S Ктт 1500/5 Рег. № 36308-07	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		реактивная	±2,7	±4,7
49	ПС 110 кВ Северная-2, РУ-6 кВ, яч.30, ввод 6 кВ Т-2	ТОЛ-10-IM Кл. т. 0,5S Ктт 1500/5 Рег. № 36308-07	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		активная	±1,1	±3,0
50	ПС 110 кВ Северная-2, ввод 0,4 кВ ТЧН-1	ТОП Кл. т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 47959-11	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		реактивная	±2,7	±4,7
51	ПС 110 кВ Северная-2, ввод 0,4 кВ ТЧН-2	ТОП Кл. т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 47959-11	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		активная	±0,8	±2,9
52	РУ-0,4 кВ Котельная ш.Заполярная, яч.4, КЛ-0,4 кВ КНС-1	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 15174-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		реактивная	±2,2	±4,6
53	РУ-0,4 кВ Котельная ш.Заполярная, яч.11, КЛ-0,4 кВ КНС-2	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 15174-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,6
						активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
54	ПС 6 кВ Вентствол №1 ш.Воркутинская, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 300/5 Рег. № 15173-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±5,6
55	ПС 6 кВ Вентствол №1 ш.Воркутинская, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 300/5 Рег. № 15173-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±5,6
56	ПС 110 кВ ЦОФ, ввод 10 кВ Т-1	ТШЛП-10 Кл. т. 0,5 Ктт 1000/5 Рег. № 19198-05	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 831-69	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,6
57	ПС 110 кВ ЦОФ, ввод 10 кВ Т-2	ТШЛП-10 Кл. т. 0,5 Ктт 1000/5 Рег. № 19198-05	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 831-69	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,6
58	ПС 110 кВ ЦОФ, РУ-10 кВ, яч.19, КЛ-10 кВ РП Г/У- 5/6-1	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 2473-69	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 831-69	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,6
59	ПС 110 кВ ЦОФ, РУ-10 кВ, яч.17, КЛ-10 кВ РП Заполярный-1	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 300/5 Рег. № 2473-69	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 831-69	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,6
60	ПС 110 кВ ЦОФ, РУ-10 кВ, яч.15, КЛ-10 кВ РП Мульда-1	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 2473-69	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 831-69	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
61	ПС 110 кВ ЦОФ, РУ-10 кВ, яч.10, КЛ-10 кВ РП Заполярный-2	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 300/5 Рег. № 2473-69	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 831-69	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,2	±3,3
62	ПС 110 кВ ЦОФ, РУ-10 кВ, яч.12, КЛ-10 кВ РП Г/У- 5/6-2	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 2473-69	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 831-69	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		реактивная	±2,8	±5,6
63	ПС 110 кВ ЦОФ, РУ-10 кВ, яч.16, КЛ-10 кВ РП Мульда-2	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 300/5 Рег. № 2473-69	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 831-69	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,2	±3,3
64	ПС 110 кВ ЦОФ, ввод 6 кВ Т-1	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 1500/5 Рег. № 2473-69	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		реактивная	±2,8	±5,6
65	ПС 110 кВ ЦОФ, ввод 6 кВ Т-2	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 1500/5 Рег. № 2473-69	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,2	±3,3
66	ПС 35 кВ Заполярная, ЗРУ 6 кВ, яч.9, КЛ-6 кВ ТП пос.Заполярный-1	ТПЛ-10с Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 29390-05	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 831-53	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		реактивная	±2,8	±5,6
67	ПС 35 кВ Заполярная, ЗРУ 6 кВ, яч.5, ВТ-1-6	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 1500/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 831-53	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
68	ПС 35 кВ Заполярная, ЗРУ 6 кВ, яч.3, КЛ-6 кВ ПС 6 кВ ш.27-1	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 400/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 831-53	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,6
69	ПС 35 кВ Заполярная, ЗРУ 6 кВ яч.6, ВТ-2-6	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 1000/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 831-53	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,6
70	ПС 35 кВ Заполярная, ЗРУ 6 кВ, яч.10, КЛ-6 кВ ПС 6 кВ ш.27-2	ТЛП-10 Кл. т. 0,5S Ктт 400/5 Рег. № 30709-11	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 831-53	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,4 ±5,7
71	ПС 35 кВ Заполярная, ЗРУ 6 кВ, яч.20, КЛ-6 кВ ТП пос.Заполярный-2	ТПЛ-10с Кл. т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 29390-05	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 831-53	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,4 ±5,7
72	ПС 35 кВ Заполярная, ЗРУ 6 кВ, яч.19, ВЛ-6 кВ ВС-2-1	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 300/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 831-53	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,6
73	ПС 35 кВ Заполярная, ЗРУ 6 кВ, яч.4, ВЛ-6 кВ ВС-2-2	ТЛП-10 Кл. т. 0,5S Ктт 300/5 Рег. № 30709-11	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 831-53	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,4 ±5,7
74	ПС 35 кВ Вентствол №3 ш.Комсомольская, РУ-6 кВ, ввод 6 кВ Т-1	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 1000/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 831-53	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
75	ПС 35 кВ Вентствол №3 ш.Комсомольская, РУ-6 кВ, ввод 6 кВ Т-2	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 1000/5 Рег. № 1261-02	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 831-53	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,2	±3,3
76	ПС 35 кВ Вентствол №3 ш.Комсомольская, РУ-6 кВ, яч.21, ВЛ- 6 кВ Вентствол-1-1	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 2363-68	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 831-53	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		реактивная	±2,8	±5,6
77	ПС 35 кВ Вентствол №3 ш.Комсомольская, РУ-6 кВ, яч.20, ВЛ- 6 кВ Вентствол-1-2	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 400/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 831-53	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,2	±3,3
78	ПС 6 кВ Вентствол №1 ш.Воркутинская, РУ-6 кВ, яч.14, Ввод 6 кВ № 2	ТПЛ-10с Кл. т. 0,5S Ктт 300/5 Рег. № 29390-05	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		реактивная	±2,8	±5,6
79	ПС 6 кВ Вентствол №1 ш.Воркутинская, РУ 6 кВ, яч.10, КЛ- 6 кВ Тундровый-2	ТПЛ-10У3 Кл. т. 0,5 Ктт 300/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 234 ART2-00P Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		активная	±1,2	±3,3
80	ПС 6 кВ Вентствол №1 ш.Воркутинская, РУ-6 кВ, яч.13, Ввод 6 кВ №1	ТПЛ-10с Кл. т. 0,5S Ктт 300/5 Рег. № 29390-05	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		реактивная	±2,8	±5,6
						активная	±1,2	±3,4
						реактивная	±2,8	±5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
81	ПС 110 кВ Южная, РУ-6 кВ, яч.22, КЛ- 6 кВ РП Вентствол № 1-2	ТОЛ Кл. т. 0,5S КТТ 800/5 Рег. № 47959-11	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 234 АРТМ-00 РВ.Р Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,2	±3,4
82	ПС 110 кВ Южная, РУ-6 кВ, яч.11, КЛ- 6 кВ РП Вентствол № 1-1	ТОЛ Кл. т. 0,5S КТТ 800/5 Рег. № 47959-11	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 234 АРТМ-00 РВ.Р Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		реактивная	±2,8	±5,7
83	ПС 110 кВ Вентствол № 4 ш.Воркутинская, РУ 6 кВ, яч.15, ввод 6 кВ Т-1	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 230 АРТ-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,2	±3,3
84	ПС 110 кВ Вентствол № 4 ш.Воркутинская, РУ 6 кВ, яч.12, ввод 6 кВ Т-2	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 230 АРТ-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		реактивная	±2,8	±5,6
85	ПС 110 кВ Вентствол № 4 ш.Воркутинская, РУ 6 кВ, яч.25, ввод 6 кВ Т-1	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 230 АРТ-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,2	±3,3
86	ПС 110 кВ Вентствол № 4 ш.Воркутинская, РУ 6 кВ, яч.34, ввод 6 кВ Т-2	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 1856-63	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 Ктн 6000/100 Рег. № 11094-87	Меркурий 230 АРТ-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		реактивная	±2,8	±5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
87	ПС 220 кВ Воркута, ЗРУ-110 кВ, яч.19, ВЛ 110 кВ ВЛ-121 (ВЛ 110 кВ Воркута– Комсомольская №1)	ТВ Кл. т. 0,5S Ктт 300/5 Рег. № 19720-05	НКФ-110-57 Кл. т. 0,5 Ктн 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 1188-58 НКФ-110-83ХЛ1 Кл. т. 0,5 Ктн 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 1188-84	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	$\pm 1,2$	$\pm 3,4$
88	ПС 220 кВ Воркута, ЗРУ-110 кВ, яч.21, ВЛ 110 кВ ВЛ-122 (ВЛ 110 кВ Воркута– Комсомольская №2)	ТВ Кл. т. 0,5S Ктт 300/5 Рег. № 19720-05	НКФ-110-83ХЛ1 Кл. т. 0,5 Ктн 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 1188-84	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		реактивная	$\pm 2,8$	$\pm 5,7$
89	ПС 110 кВ Синега, РУ-6 кВ, 1C-6 кВ, яч.103	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5S Ктт 300/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2 Ктн 6300: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 54370-13	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	активная реактивная	$\pm 1,0$	$\pm 3,3$	
90	ПС 110 кВ Синега, РУ-6 кВ, 1C-6 кВ, яч.104	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5S Ктт 300/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2 Ктн 6300: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 54370-13	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		$\pm 2,6$	$\pm 5,6$	
91	ПС 110 кВ Синега, РУ-6 кВ, 1C-6 кВ, яч.105	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5S Ктт 300/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2 Ктн 6300: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 54370-13	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	активная реактивная	$\pm 1,0$	$\pm 3,3$	
92	ПС 110 кВ Синега, РУ-6 кВ, 1C-6 кВ, яч.107	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5S Ктт 300/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2 Ктн 6300: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 54370-13	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		$\pm 2,6$	$\pm 5,6$	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
93	ПС 110 кВ Синега, РУ-6 кВ, 1С-6 кВ, яч.108	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5S Ктт 300/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2 Ктн 6300: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 54370-13	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	$\pm 1,0$	$\pm 3,3$
94	ПС 110 кВ Синега, РУ-6 кВ, 2С-6 кВ, яч.202	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5S Ктт 300/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2 Ктн 6300: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 54370-13	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		реактивная	$\pm 2,6$	$\pm 5,6$
95	ПС 110 кВ Синега, РУ-6 кВ, 2С-6 кВ, яч.203	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5S Ктт 300/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2 Ктн 6300: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 54370-13	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		активная	$\pm 1,0$	$\pm 3,3$
96	ПС 110 кВ Синега, РУ-6 кВ, 2С-6 кВ, яч.204	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5S Ктт 300/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2 Ктн 6300: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 54370-13	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		реактивная	$\pm 2,6$	$\pm 5,6$
97	ПС 110 кВ Синега, РУ-6 кВ, 2С-6 кВ, яч.205	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5S Ктт 300/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2 Ктн 6300: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 54370-13	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		активная	$\pm 1,0$	$\pm 3,3$
98	ПС 110 кВ Синега, РУ-6 кВ, 3С-6 кВ, яч.304	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5S Ктт 300/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2 Ктн 6600: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 54370-13	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		реактивная	$\pm 2,6$	$\pm 5,6$
99	ПС 110 кВ Синега, РУ-6 кВ, 3С-6 кВ, яч.305	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5S Ктт 300/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2 Ктн 6600: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 54370-13	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		активная	$\pm 1,0$	$\pm 3,3$
						реактивная	$\pm 2,6$	$\pm 5,6$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
100	ПС 110 кВ Синега, РУ-6 кВ, 3С-6 кВ, яч.306	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5S Ктт 300/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2 Ктн 6600: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 54370-13	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	$\pm 1,0$	$\pm 3,3$
101	ПС 110 кВ Синега, РУ-6 кВ, 4С-6 кВ, яч.402	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5S Ктт 300/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2 Ктн 6600: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 54370-13	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		реактивная	$\pm 2,6$	$\pm 5,6$
102	ПС 110 кВ Синега, РУ-6 кВ, 4С-6 кВ, яч.403	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5S Ктт 300/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2 Ктн 6600: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 54370-13	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		активная	$\pm 1,0$	$\pm 3,3$
103	ПС 110 кВ Синега, РУ-6 кВ, 4С-6 кВ, яч.404	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5S Ктт 300/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2 Ктн 6600: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 54370-13	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		реактивная	$\pm 2,6$	$\pm 5,6$
104	ПС 35 кВ Вентствол № 2 ш.Воркутинская; РУ-0,4 кВ, 2С-0,4 кВ, АВ73	ТТИ Кл. т. 0,5S Ктт 50/5 Рег. № 28139-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	$\pm 1,0$	$\pm 3,3$
105	ПС 35 кВ Вентствол № 2 ш.Воркутинская; РУ-0,4 кВ, 1С-0,4 кВ, АВ74	TK-40 ПУЗ Кл. т. 0,5 Ктт 75/5 Рег. № 2361-68	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		реактивная	$\pm 2,4$	$\pm 5,6$
106	РУ-0,4 кВ Гараж Ввод 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 ART-02 PQRSIN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07		активная	$\pm 1,1$	$\pm 3,1$
						реактивная	$\pm 2,4$	$\pm 6,0$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
107	РУ-0,4 кВ База отдыха Заречное Ввод 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 ART-02 PQRSIN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,1	±3,1
108	ЩУ-0,4 кВ ПАО МТС Ввод 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 ART-01 PQRSIN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07		реактивная	±2,4	±6,0
109	Щит собственных нужд 0,4 кВ ПС ш.27, ввод 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 ART-02 PQRSIN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,1	±3,1
110	ПС 6 кВ Вентствол №1 ш.Воркутинская РУ-0,4 кВ, 2С-0,4 кВ, АВ, КЛ-0,4 кВ СН	-	-	Меркурий 230 ART-02 PQRSIN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07		реактивная	±2,4	±6,0
111	ТП 6 кВ ГСМ, РУ-0,4 кВ, Т-1	T-0,66 Кл. т. 0,5 КТТ 200/5 Рег. № 36382-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,2
112	ТП 6 кВ ГСМ, РУ-0,4 кВ, Т-2	T-0,66 Кл. т. 0,5 КТТ 200/5 Рег. № 36382-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		реактивная	±2,4	±5,5

Продолжение таблицы 2

Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени ( $\Delta$ ), с	$\pm 5$
<p>Примечания</p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).</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, <math>I=0,02(0,05) \cdot I_{\text{ном}}</math> и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК № 1 – 112 от плюс 5 °C до плюс 35 °C.</p> <p>4 Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде.</p> <p>5 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик.</p> <p>6 Допускается замена УСВ на аналогичные утвержденных типов.</p> <p>7 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.</p> <p>8 Допускается изменение наименований ИК, без изменения объекта измерений.</p> <p>9 Допускается уменьшение количества ИК.</p>	

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	112
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, $^{\circ}\text{C}$	от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, $^{\circ}\text{C}$ - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, $^{\circ}\text{C}$ - температура окружающей среды в месте расположения сервера, $^{\circ}\text{C}$	от 90 до 110 от 2(5) 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 +55  от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч	35000 2
Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	70000 1
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее	114 45
Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

#### Надёжность системных решений:

- резервирование питания сервера посредством применения источника бесперебойного питания;
- резервирование питания счётчиков.

#### Регистрация событий с фиксацией времени и даты наступления:

- в журнале событий счётчика:
  - изменение данных и конфигурации;
  - отсутствие напряжения по каждой фазе;
  - перерывы питания;
  - попытки несанкционированного доступа;

- факты и величина коррекции времени;
- результаты автоматической самодиагностики;
- в журналах сервера БД:
  - изменение значений результатов измерений;
  - изменения коэффициентов ТТ и ТН;
  - изменение конфигурации;
  - замены счётчика;
  - факты и величины коррекции системного времени;
  - события из журнала счётчиков.

Зашщищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа (установка пломб, знаков визуального контроля):
  - счётчика;
  - испытательной коробки;
  - измерительных цепей;
  - сервера ИВК;
- защита на программном уровне:
  - установка паролей на счётчик;
  - установка паролей на сервер;
  - установка паролей на АРМ пользователей.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).
- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора данных не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформатор тока	ТЛШ-10	6
Трансформатор тока	ТОП	18
Трансформатор тока	ТШП-0,66	30
Трансформатор тока	ТПЛ-10	14
Трансформатор тока	ТПЛ-10-М	2
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	14
Трансформатор тока	ТОЛ 10	16

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Трансформатор тока	ТОЛ 10ХЛ3	6
Трансформатор тока	ТПЛ-СВЭЛ	3
Трансформатор тока	ТПЛМ-10	4
Трансформатор тока	ТПЛ	6
Трансформатор тока	ТПЛ-10УЗ	5
Трансформатор тока	ТОЛ	9
Трансформатор тока	ТЛК	6
Трансформатор тока	ТВЛМ-10	16
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	6
Трансформатор тока	ТОЛ-10-ИМ	12
Трансформатор тока	ТОП-0,66	6
Трансформатор тока	ТШЛП-10	4
Трансформатор тока	ТЛМ-10	16
Трансформатор тока	ТПЛ-10с	8
Трансформатор тока	ТЛП-10	6
Трансформатор тока	ТВ	6
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ	45
Трансформатор тока	ТТИ	3
Трансформатор тока	ТК-40 ПУЗ	3
Трансформатор тока	Т-0,66	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ	6
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	7
Трансформатор напряжения	НАМИТ	2
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06	12
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	18
Трансформатор напряжения	НОЛ-СЭЩ-6	6
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	2
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	1
Трансформатор напряжения	НКФ-110-57	2
Трансформатор напряжения	НКФ-110-83ХЛ1	4
Трансформатор напряжения	НОЛ-СЭЩ	12
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 233 ART2-00 KRR	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 233 ART2-03 KRR	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	16
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN	53
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	8
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 234 ART2-00Р	5
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.09	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.08	2

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 234 ARTM-00 PB.R	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R	15
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 230 ART-02 PQRSIN	4
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 230 ART-01 PQRSIN	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Методика поверки	-	1
Паспорт-Формуляр	77148049.422222.156.ПФ	1

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Воркутауголь», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312236.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

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».

**Изготовитель**

Акционерное общество «Воркутауголь» (АО «Воркутауголь»)  
ИНН 1103019252

Адрес: 169908, Республика Коми, г. Воркута, ул. Ленина, д. 62

Телефон: 8 (82151) 7-30-10

Факс: 8 (82151) 7-30-05

E-mail: general@vorkuta.severstalgroup.com

Web-сайт: <http://vorkutaugol.ru>

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»  
(ООО «Спецэнергопроект»)  
Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, эт. 4, помещ. I, ком. 6, 7  
Телефон: 8 (495) 410-28-81  
E-mail: info@sepenergo.ru  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312429.