

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Муниципальное унитарное предприятие города Абакана «Абаканские электрические сети» (МУП «АЭС»)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Муниципальное унитарное предприятие города Абакана «Абаканские электрические сети» (МУП «АЭС») (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую 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, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2-4.

2-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных МИР УСПД-01 (УСПД), каналобразующую аппаратуру, устройство синхронизации времени (УСВ).

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) Муниципальное унитарное предприятие города Абакана «Абаканские электрические сети» (МУП «АЭС»), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) ПК «УЧЕТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ».

ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, состояния средств измерений, подготовки и отправки отчетов в АО «АТС», АО «СО ЕЭС».

Измерительные каналы (ИК) состоят из трех уровней АИИС КУЭ.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются 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 30 мин.

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

Для ИК №№ 1 – 68, 78 - 79 цифровой сигнал с выходов счетчиков 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 отчетных документов. Передача информации в заинтересованные организации осуществляется от сервера БД с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу ТСП/IP.

Для ИК №№ 69 – 77, 80 цифровой сигнал с выходов счетчиков по беспроводным каналам связи поступает на верхний уровень системы, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов. Передача информации в заинтересованные организации осуществляется от сервера БД с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу ТСП/IP.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК, ИВКЭ и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УСВ, на основе приемника сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Погрешность часов УСВ не более ± 1 с. УСВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД и УСПД.

Для ИК №№ 1 – 68, 78 – 79 коррекция часов УСПД проводится при расхождении часов УСПД и времени приемника более чем на ± 1 с, пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации часов УСПД и времени приемника не более ± 1 с. Часы счетчиков синхронизируются от часов УСПД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на ± 2 с.

Для ИК №№ 69 – 77, 80 часы счетчиков синхронизируются от часов сервера БД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и сервера БД более чем на ± 2 с.

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

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 корректуре.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «УЧЕТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ» версии не ниже 2.0, в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО ПК «УЧЕТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ» 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 ПК «УЧЕТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ».

Таблица 1 – Метрологические значимые модули ПО

Идентификационные признаки	Значение		
Идентификационное наименование ПО	Программный комплекс СЕРВЕР СБОРА ДАННЫХ MirServsbor.msi	Программный комплекс УЧЕТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ EnergyRes.msi	Программа ПУЛЬТ ЧТЕНИЯ ДАННЫХ MirReaderSetup.msi
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.0.0.1	2.5	2.0.9.0
Цифровой идентификатор ПО	7d30b09bbf536b7f45db352b0c7b7023	55a532c7e6a3c30405d702554617f7bc	6dcfa7d8a621420f8a52b8417b5f7bbc
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5	MD5	MD5

ПО ПК «УЧЕТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

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 и технические характеристики приведены в таблицах 2-4.

Таблица 2 – Состав ИК

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты			
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД
1	2	3	4	5	6
ПС № 22 «Западная» 110/10 кВ					
1	ПС № 22 «Западная» 110/10 кВ яч.№13 ЗРУ-10 кВ	ТЛМ-10-2 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 2473-69 Зав. № 4378; Зав. № 4400	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Зав. № 560	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417356	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 11138
2	ПС № 22 «Западная» 110/10 кВ яч.№32 ЗРУ-10 кВ	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 2363-68 Зав. № 24204; Зав. № 45589	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 1744	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417326	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 11138
3	ПС № 22 «Западная» 110/10 кВ яч.№34 ЗРУ-10 кВ	ТЛМ-10-М Кл. т. 0,5S 100/5 Рег. № 22192-07 Зав. № 9603; Зав. № 9606; Зав. № 9607	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 1744	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417352	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 11138
4	ПС № 22 «Западная» 110/10 кВ яч.№37 ЗРУ-10 кВ	ТЛМ-10-М Кл. т. 0,5S 100/5 Рег. № 22192-07 Зав. № 2258; Зав. № 2259; Зав. № 2260	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 0844	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417353	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 11138
5	ПС № 22 «Западная» 110/10 кВ яч.№49 ЗРУ-10 кВ	ТЛМ-10-М Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 22192-07 Зав. № 2830; Зав. № 5608; Зав. № 2831	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 0844	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417355	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 11138

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
6	ПС № 22 «Западная» 110/10 кВ яч.№54 ЗРУ-10 кВ	ТПЛ-10 с Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 29390-05 Зав. № 1570; Зав. № 1568	НАМИТ-10- 2 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 1744	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417354	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 11138
7	ПС № 22 «Западная» 110/10 кВ яч.№08 ЗРУ-10 кВ	ТЛМ-10-1 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 2473-69 Зав. № 1322; Зав. № 0646	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87 Зав. № 2936	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417357	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 11138
8	ПС № 20 «Калининская» 110/10 кВ яч.№13 ЗРУ-10 кВ	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 2363-68 Зав. № 75811; Зав. № 02807	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 0840	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417413	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 09118
9	ПС № 20 «Калининская» 110/10 кВ яч.№14 ЗРУ-10 кВ	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 2363-68 Зав. № 56719; Зав. № 46301	НАМИТ-10- 2 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 0842	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417360	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 09118
10	ПС № 20 «Калининская» 110/10 кВ яч.№18 ЗРУ-10 кВ	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5S 300/5 Рег. № 22192-07 Зав. № 4541; Зав. № 4542	НАМИТ-10- 2 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 0842	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417410	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 09118
11	ПС № 20 «Калининская» 110/10 кВ яч.№24 ЗРУ-10 кВ	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 1276-59 Зав. № 29659; Зав. № 24347	НАМИТ-10- 2 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 0842	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417430	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 09118

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
12	ПС № 20 «Калининская» 110/10 кВ яч.№27 ЗРУ- 10 кВ	ТПЛ-10 с Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 29390-10 Зав. № 2409140000003; Зав. № 2409140000001; Зав. № 2409140000002	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687- 07 Зав. № 0840	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417377	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 09118
13	ПС № 20 «Калининская» 110/10 кВ яч.№32 ЗРУ- 10 кВ	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 1276-59 Зав. № 2172; Зав. № 5791	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687- 07 Зав. № 0842	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417418	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 09118
14	ПС № 20 «Калининская» 110/10 кВ яч.№35 ЗРУ- 10 кВ	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 1276-59 Зав. № 47054; Зав. № 48337	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 0840	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417415	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 09118
15	ПС № 20 «Калининская» 110/10 кВ яч.№36 ЗРУ- 10 кВ	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5S 300/5 Рег. № 22192-07 Зав. № 2838; Зав. № 1340; Зав. № 350	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 0842	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417427	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 09118
16	ПС № 20 «Калининская» 110/10 кВ яч.№40 ЗРУ- 10 кВ	ТОЛ-10-И Кл. т. 0,5S 200/5 Рег. № 15128-07 Зав. № 44597; Зав. № 44541; Зав. № 3548	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 0842	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417407	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 09118
17	ПС № 20 «Калининская» 110/10 кВ яч.№69 ЗРУ- 10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S 400/5 Рег. № 32139-11 Зав. № 43438-11; Зав. № 43437-11; Зав. № 43432-11	НОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 35955-07 Зав. № 03379-11; Зав. № 03378-11	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417323	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 09118

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
18	ПС № 20 «Калининская» 110/10 кВ яч.№08 ЗРУ-10 кВ	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 1276-59 Зав. № 47225; Зав. № 10384	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 0842	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417412	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 09118
19	ПС № 20 «Калининская» 110/10 кВ яч.№09 ЗРУ-10 кВ	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 2363-68 Зав. № 54833; Зав. № 54862	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 0840	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417428	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 09118
ПС № 32 «Подсинея» 110/10 кВ					
20	ПС № 32 «Подсинея» 110/10 кВ яч.№15 СБРУ-10 кВ	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5S 200/5 Рег. № 7069-07 Зав. № 2041; Зав. № 2073; Зав. № 2074	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 0681	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 500172	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 10129
ПС № 96 «Полярная» 110/10 кВ					
21	ПС № 96 «Полярная» 110/10 кВ яч.№10 ЗРУ-10 кВ	ТЛШ-10-1 Кл. т. 0,5S 1500/5 Рег. № 11077-07 Зав. № 5391; Зав. № 5334; Зав. № 5330	НАМИТ-10-1 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 0207	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417376	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 10121
22	ПС № 96 «Полярная» 110/10 кВ яч.№23 ЗРУ-10 кВ	ТЛШ-10-1 Кл. т. 0,5S 1500/5 Рег. № 11077-07 Зав. № 5332; Зав. № 5331; Зав. № 5329	НАМИТ-10-1 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 0601	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417379	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 10121
ПС «Северная» 110/10 кВ					
23	ПС «Северная» 110/10 кВ яч.№10 КРУН- 10 кВ	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5S 100/5 Рег. № 2473-05 Зав. № 00385; Зав. № 00432; Зав. № 00433	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 0683	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417392	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 10124

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
24	ПС «Северная» 110/10 кВ яч.№11 КРУН- 10 кВ	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 2473-69 Зав. № 9319; Зав. № 4253	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687- 07 Зав. № 0680	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417397	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 10124
25	ПС «Северная» 110/10 кВ яч.№14 КРУН- 10 кВ	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 2473-69 Зав. № 3130; Зав. № 3158	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 0683	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417393	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 10124
26	ПС «Северная» 110/10 кВ яч.№15 КРУН- 10 кВ	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 2473-69 Зав. № 4389; Зав. № 0702	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 0680	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417431	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 10124
27	ПС «Северная» 110/10 кВ яч.№16 КРУН- 10 кВ	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 2473-69 Зав. № 6395; Зав. № 3925	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 0683	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417474	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 10124
28	ПС «Северная» 110/10 кВ яч.№23 КРУН- 10 кВ	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5S 150/5 Рег. № 2473-05 Зав. № 00386; Зав. № 00397	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 0680	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417380	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 10124
29	ПС «Северная» 110/10 кВ яч.№25 КРУН- 10 кВ	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 2473-69 Зав. № 3154; Зав. № 2472	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 0680	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417327	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 10124
30	ПС «Северная» 110/10 кВ яч.№26 КРУН- 10 кВ	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 2473-69 Зав. № 3126; Зав. № 2450	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 0683	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417398	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 10124

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
31	ПС «Северная» 110/10 кВ яч.№28 КРУН- 10 кВ	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 2473-69 Зав. № 5482; Зав. № 5594	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 0683	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417371	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 10124
32	ПС «Северная» 110/10 кВ яч.№3 КРУН-10 кВ	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 2473-69 Зав. № 1032; Зав. № 3395	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 0680	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417476	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 10124
33	ПС «Северная» 110/10 кВ яч.№30 КРУН- 10 кВ	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 2473-69 Зав. № 3927; Зав. № 2475	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 0683	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417429	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 10124
34	ПС «Северная» 110/10 кВ яч.№4 КРУН-10 кВ	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5S 300/5 Рег. № 2473-05 Зав. № 00384; Зав. № 00403; Зав. № 00400	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 0683	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417322	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 10124
35	ПС «Северная» 110/10 кВ яч.№5 КРУН-10 кВ	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 2473-69 Зав. № 3170; Зав. № 3476	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 0680	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417394	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 10124
36	ПС «Северная» 110/10 кВ яч.№6 КРУН-10 кВ	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 2473-69 Зав. № 2476; Зав. № 3397	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 0683	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417434	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 10124
37	ПС «Северная» 110/10 кВ яч.№7 КРУН-10 кВ	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 2473-69 Зав. № 1031; Зав. № 4165	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 0680	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417432	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 10124

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
38	ПС «Северная» 110/10 кВ яч.№80 КРУН- 10 кВ	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 2473-69 Зав. № 6501; Зав. № 4365	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 0683	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417477	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 10124
39	ПС «Северная» 110/10 кВ яч.№9 КРУН-10 кВ	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5S 100/5 Рег. № 2473-05 Зав. № 00265; Зав. № 00267; Зав. № 00268	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 0680	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417433	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 10124
ПС «Ташеба-Сельская» 110/10 кВ					
40	ПС «Ташеба- Сельская» 110/10 кВ яч.№9 КРУН-10 кВ	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Рег. № 2473-69 Зав. № 0346; Зав. № 0356	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87 Зав. № 1588	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417381	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 09117
ПС «Элеваторная» 110/10 кВ					
41	ПС «Элеваторная» 110/10 кВ яч.№10 РУ-10 кВ	ТЛК-10 Кл. т. 0,5S 100/5 Рег. № 9143-06 Зав. № 04965; Зав. № 04964	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 0838	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417324	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 10126
ПС «Элеваторная» 110/10 кВ					
42	ПС «Элеваторная» 110/10 кВ яч.№15 РУ-10 кВ	ТЛЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 1276-59 Зав. № 2213; Зав. № 7057	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 0689	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417409	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 10126
43	ПС «Элеваторная» 110/10 кВ яч.№16 РУ-10 кВ	ТЛК-10 Кл. т. 0,5S 50/5 Рег. № 9143-01 Зав. № 05215; Зав. № 05211	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 0838	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417329	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 10126
44	ПС «Элеваторная» 110/10 кВ яч.№19 РУ-10 кВ	ТЛЛ-10-М Кл. т. 0,5S 100/5 Рег. № 22192-07 Зав. № 737; Зав. № 742	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 0689	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417411	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 10126

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
45	ПС «Элеваторная» 110/10 кВ яч.№2 РУ-10 кВ	ТВК-10 Кл. т. 0,5 150/5 Рег. № 8913-82 Зав. № 31500; Зав. № 25856	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 0838	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417331	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 10126
46	ПС «Элеваторная» 110/10 кВ яч.№22 РУ-10 кВ	ТОЛ-10-ИМ-3 Кл. т. 0,5S 300/5 Рег. № 36308-07 Зав. № 17399; Зав. № 16565; Зав. № 16564	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 0838	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417416	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 10126
47	ПС «Элеваторная» 110/10 кВ яч.№9 РУ-10 кВ	ТПЛ-10с Кл. т. 0,5S 150/5 Рег. № 29390-05 Зав. № 1692; Зав. № 1696	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 0689	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417328	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 10126
ПС «Юго-Западная» 110/10 кВ					
48	ПС «Юго- Западная» 110/10 кВ яч.№12 РУ-10 кВ	ТЛК-10-5 Кл. т. 0,5S 300/5 Рег. № 42683-09 Зав. № 08046; Зав. № 08035; Зав. № 04043	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 0705	EPQS111.08.07LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 201581	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 11134
49	ПС «Юго- Западная» 110/10 кВ яч.№13 РУ-10 кВ	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5S 400/5 Рег. № 7069-07 Зав. № 5368; Зав. № 5365; Зав. № 5367	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 0588	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417336	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 11134
50	ПС «Юго- Западная» 110/10 кВ яч.№15 РУ-10 кВ	ТОЛ-10-1 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 15128-03 Зав. № 5523; Зав. № 3935; Зав. № 1743	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 0588	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417332	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 11134

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
51	ПС «Юго-Западная» 110/10 кВ яч.№17 РУ-10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-10-21 Кл. т. 0,5S 300/5 Рег. № 32139-11 Зав. № 39042-11; Зав. № 39950-11; Зав. № 39110-11	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 0588	EPQS122.21.18LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 541062	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 11134
52	ПС «Юго-Западная» 110/10 кВ яч.№18 РУ-10 кВ	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5S 400/5 Рег. № 7069-07 Зав. № 5364; Зав. № 5369; Зав. № 5366	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 0705	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417340	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 11134
ПС «Южная» 110/10 кВ					
53	ПС «Южная» 110/10 кВ яч.№10 РУ-10 кВ	ТЛК-10-6 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 9143-01 Зав. № 12749; Зав. № 12746; Зав. № 12694	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 0007	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417364	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 10127
54	ПС «Южная» 110/10 кВ яч.№11 РУ-10 кВ	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 7069-07 Зав. № 7168; Зав. № 7162	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87 Зав. № 769	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417478	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 10127
55	ПС «Южная» 110/10 кВ яч.№12 РУ-10 кВ	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 9143-06 Зав. № 11609; ТЛК-10 Зав. № 12742; ТОЛ-10 Зав. № 3239А	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 0007	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417369	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 10127
56	ПС «Южная» 110/10 кВ яч.№13 РУ-10 кВ	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 7069-07 Зав. № 82837; Зав. № 82694	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87 Зав. № 769	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417362	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 10127

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
57	ПС «Южная» 110/10 кВ яч.№15 РУ-10 кВ	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 15128-07 Зав. № 6287; Зав. № 15684	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87 Зав. № 769	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417363	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 10127
58	ПС «Южная» 110/10 кВ яч.№18 РУ-10 кВ	ТЛК-10 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 9143-01 Зав. № 08400; Зав. № 08415; Зав. № 18937	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 0007	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417367	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 10127
59	ПС «Южная» 110/10 кВ яч.№26 РУ-10 кВ	ТЛК-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 9143-01 Зав. № 07338; Зав. № 07290; Зав. № 07339	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 0385	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417370	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 10127
60	ПС «Южная» 110/10 кВ яч.№31 РУ-10 кВ	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 7069-07 Зав. № 61540; Зав. № 61174	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87 Зав. № 1403	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417368	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 10127
61	ПС «Южная» 110/10 кВ яч.№35 РУ-10 кВ	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 7069-07 Зав. № 61679; Зав. № 62881	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87 Зав. № 1403	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417396	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 10127
62	ПС «Южная» 110/10 кВ яч.№36 РУ-10 кВ	ТЛК-10 Кл. т. 0,5S 150/5 Рег. № 42683-09 Зав. № 1048120000001; Зав. № 1048120000002; Зав. № 1048120000003	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 385	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 500170	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 10127

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
63	ПС «Южная» 110/10 кВ яч.№37 РУ-10 кВ	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 7069-07 Зав. № 83203; Зав. № 83183	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87 Зав. № 1403	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417366	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 10127
64	ПС «Южная» 110/10 кВ яч.№9 РУ-10 кВ	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 7069-07 Зав. № 82728; Зав. № 83120	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87 Зав. № 769	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417374	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 10127
РП-8 10 кВ					
65	РП-8 10 кВ Яч.№13 РУ-10 кВ	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 100/5 Рег. № 1276-59 Зав. № 42708; Зав. № 35379	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 1489	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417358	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 11136
66	РП-8 10 кВ Яч.№14 РУ-10 кВ	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 22192-07 Зав. № 1054; Зав. № 4160	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 2486	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417361	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 11136
67	РП-8 10 кВ Яч.№15 РУ-10 кВ	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 1276-59 Зав. № 35127; Зав. № 73436	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 1489	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417372	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 11136
68	РП-8 10 кВ Яч.№16 РУ-10 кВ	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 100/5 Рег. № 1276-59 Зав. № 21734; ТПЛ-10-М Рег. № 22192-07 Зав. № 4531	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 2486	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417395	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 11136

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
ТП-111					
69	ТП-111 ЗРУ- 0,4кВ ввод Т	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S 400/5 Рег. № 15173-06 Зав. № 1025900; Зав. № 1025627; Зав. № 1025906	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07 Зав. № 6254079	-
ТП-126					
70	ТП-126 ЗРУ- 0,4кВ 2сек- 0,4кВ ввод 2Т	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S 300/5 Рег. № 15173-06 Зав. № 1047554; Зав. № 0028434; Зав. № 1047537	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07 Зав. № 5378934	-
ТП-499					
71	ТП-499 ЗРУ- 0,4кВ ввод Т	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S 600/5 Рег. № 47957-11 Зав. № 4036231; Зав. № 4036262; Зав. № 4036219	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07 Зав. № 6254207	-
ТП-507					
72	ТП-507 ЗРУ- 0,4кВ ввод Т	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S 600/5 Рег. № 47957-11 Зав. № 4036225; Зав. № 4036233; Зав. № 4036220	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07 Зав. № 5385941	-
ТП-535					
73	ТП-535 ЗРУ- 0,4кВ ввод Т	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S 300/5 Рег. № 15173-06 Зав. № 130321; Зав. № 130230; Зав. № 130256	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07 Зав. № 6254051	-

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
ТП-691					
74	ТП-691 ЗРУ-0,4кВ ввод Т	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S 400/5 Рег. № 15173-06 Зав. № 1024899; Зав. № 1024721; Зав. № 1024854	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07 Зав. № 5385086	-
ТП-144					
75	ТП-144 ЗРУ-10кВ яч.5	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 100/5 Рег. № 22192-03 Зав. № 355; Зав. № 348	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Зав. № 1504	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08 Зав. № 0806102451	-
ТП-147					
76	ТП-147 ЗРУ-10кВ яч.2	ТОЛ-10-И Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 15128-07 Зав. № 18420; Зав. № 18233	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Зав. № 8708	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08 Зав. № 0807100446	-
ПС «Абакан-Районная» 220/110/10 кВ					
77	ПС «Абакан-Районная» 220/110/10 кВ яч.№11 РУ-10 кВ	ТЛК-СТ-10 Кл. т. 0,5S 400/5 Рег. № 58720-14 Зав. № 3367160000001; Зав. № 3367160000002; Зав. № 3367160000003	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87 Зав. № 6370	A1802RAL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06 Зав. № 01179617	-
ГПП-6 110/10 кВ					
78	ГПП-6 110/10 кВ яч.№1а РУ-10 кВ	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 150/5 Рег. № 22192-07 Зав. № 2010; Зав. № 2250	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Зав. № 1471	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417373	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 11137

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
79	ГПП-6 110/10 кВ яч.№49 РУ-10 кВ	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 150/5 Рег. №22192-07 Зав. № 2249; Зав. № 2134	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Зав. № 2342	EPQS122.21.12LL Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 417375	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-04 Зав. № 11137
ТП-737					
80	ТП-737 ЗРУ- 0,4кВ 2сек- 0,4кВ ввод 2Т	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S 300/5 Рег. №15173-06 Зав. № 0067114; Зав. № 0068601; Зав. № 0066199	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07 Зав. № 26959433	-
<p>Примечания:</p> <p>1. Допускается замена измерительных трансформаторов, 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>2. Допускается замена УСПД и УСВ на аналогичные утвержденных типов. Замена оформляется в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.</p>					

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК

Номера ИК	Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		Границы основной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1, 2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 18, 19, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 42, 45, 50, 53, 55, 58, 59, 65, 66, 67, 68, 78, 79	активная реактивная	1,2 2,7	3,3 4,8
3, 4, 10, 15, 16, 17, 20, 21, 22, 23, 28, 34, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 51, 52, 62	активная реактивная	1,2 2,7	3,4 4,8
7, 40, 54, 56, 57, 60, 61, 63, 64	активная реактивная	1,0 2,4	3,3 4,7
69, 70, 71, 72, 73, 74	активная реактивная	1,0 2,4	3,3 5,7
75, 76	активная реактивная	1,2 2,8	3,3 5,7
77	активная реактивная	0,9 2,4	2,9 4,7
80	активная реактивная	1,0 2,1	3,3 4,2

Продолжение таблицы 3

<p>Примечание</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 $\cos\varphi = 0,8$ инд, $I = 0,02(0,05) \cdot I_{ном}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК №№ 1 - 80 от 0 до плюс 40 °С.</p>
--

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	80
<p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц <p>- коэффициент мощности $\cos\varphi$</p> <p>- температура окружающей среды, °С</p>	<p>от 99 до 101</p> <p>от 100 до 120</p> <p>от 49,85 до 50,15</p> <p>0,9</p> <p>от +21 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °С - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С 	<p>от 90 до 110</p> <p>от 2 до 120</p> <p>от 0,5 инд. до 0,8 емк.</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -40 до +70</p> <p>от -40 до +65</p> <p>от +10 до +60</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Электросчетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: для электросчетчика EPQS для электросчетчика Меркурий 230 для электросчетчика СЭТ-4ТМ.03М.01 для электросчетчика А1802RAL-P4GB-DW-4 - среднее время восстановления работоспособности, ч <p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ не менее, ч для УСПД МИР УСПД-01 - среднее время восстановления работоспособности, ч <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч 	<p>70000</p> <p>150000</p> <p>140000</p> <p>120000</p> <p>2</p> <p>75000</p> <p>2</p> <p>70000</p> <p>1</p>

Продолжение таблицы 4

1	2
<p>Глубина хранения информации</p> <p>Электросчетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее <p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, сут, не менее - сохранение информации при отключении питания, лет, не менее <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее 	<p>114</p> <p>45</p> <p>45</p> <p>10</p> <p>3,5</p>
<p>Предел допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ, с</p>	<p>±5</p>

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.

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 учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) Муниципальное унитарное предприятие города Абакана «Абаканские электрические сети» (МУП «АЭС») типографским способом.

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 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТЛМ-10-2	2
Трансформатор тока	ТПЛМ-10	8
Трансформатор тока	ТПЛ-10-М	18
Трансформатор тока	ТПЛ-10 с	2
Трансформатор тока	ТЛМ-10-1	2
Трансформатор тока	ТПЛ-10	12
Трансформатор тока	ТПЛ-10 с	3
Трансформатор тока	ТОЛ-10-І	5
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	3
Трансформатор тока	ТОЛ-10	17
Трансформатор тока	ТЛШ-10-1	6
Трансформатор тока	ТЛМ-10	11
Трансформатор тока	ТЛМ-10	28
Трансформатор тока	ТЛК-10	2
Трансформатор тока	ТЛК-10	8
Трансформатор тока	ТВК-10	2
Трансформатор тока	ТОЛ-10-ІМ-3	3
Трансформатор тока	ТПЛ-10с	2
Трансформатор тока	ТЛК-10-5	3
Трансформатор тока	ТОЛ-10-І	3
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10-21	3
Трансформатор тока	ТЛК-10-6	3
Трансформатор тока	ТОЛ-10	6
Трансформатор тока	ТЛК-10	1
Трансформатор тока	ТОЛ-10	2
Трансформатор тока	ТЛК-10	3
Трансформатор тока	ТОЛ-10	2
Трансформатор тока	ТПЛ-10	1
Трансформатор тока	ТПЛ-10-М	1
Трансформатор тока	ТШП-0,66	15
Трансформатор тока	ТШП-0,66	6
Трансформатор тока	ТПЛ-10-М	2
Трансформатор тока	ТЛК-СТ-10	3

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Трансформатор тока	ТПЛ-10-М	4
Трансформатор напряжения	НТМИ-10	1
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2	1
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	11
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	5
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2	5
Трансформатор напряжения	НОЛ-СЭЩ-10	2
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-1	2
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	3
Счётчик электрической энергии многофункциональный	EPQS122.21.12LL	68
Счётчик электрической энергии многофункциональный	EPQS111.08.07LL	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	EPQS122.21.18LL	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	7
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.01	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	A1802RAL-P4GB-DW-4	1
Устройство сбора и передачи данных	МИР УСПД-01	11
Программное обеспечение	ПК «УЧЕТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ»	1
Методика поверки	МС 004-2018	1
Паспорт-Формуляр	1901002975.42231.001.001 ПФ	1

Поверка

осуществляется по документу МС 004-2018 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Муниципальное унитарное предприятие города Абакана «Абаканские электрические сети» (МУП «АЭС»). Методика поверки», утвержденному ООО «МетроСервис» 06.08.2018 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- по МИ 3195-2018. «ГСИ. Методика измерений мощности нагрузки измерительных трансформаторов напряжения в условиях эксплуатации»;
- по МИ 3196-2018. «ГСИ. Методика измерений мощности нагрузки измерительных трансформаторов тока в условиях эксплуатации»;

- счетчиков EPQS122.21.12LL – по документу РМ 1039597-26:2002 «Счетчики электрической энергии многофункциональные EPQS», согласованному с Государственной службой метрологии Литовской Республики;
- счетчиков EPQS111.08.07LL – по документу РМ 1039597-26:2002 «Счетчики электрической энергии многофункциональные EPQS», согласованному с Государственной службой метрологии Литовской Республики;
- счетчиков EPQS122.21.18LL – по документу РМ 1039597-26:2002 «Счетчики электрической энергии многофункциональные EPQS», согласованному с Государственной службой метрологии Литовской Республики;
- счетчиков Меркурий 230ART-03 PQRSIDN – по документу «Методика поверки» АВЛГ.411152.021 РЭ1, согласованному с ФБУ «Нижегородский ЦСМ» «21» мая 2007 г.;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03М.01 – по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145 РЭ1, согласованному с ФБУ «Нижегородский ЦСМ» «04» декабря 2007 г.;
- счетчиков А1802RAL-P4GB-DW-4 – по документу МП-2203-0042-2006 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», согласованному с ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 19 мая 2006 г.;
- УСПД МИР УСПД-01 – по документу «ГСИ. Комплекс программно-технический измерительный ЭКОМ-3000. Методика поверки. ПБКМ.421459 МП», согласованному с ФГУП «ВНИИМС» в мае 2009 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 27008-04);
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100 %, дискретность 0,1 %.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки со штрих – кодом и (или) оттиском клейма поверителя.

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) Муниципальное унитарное предприятие города Абакана «Абаканские электрические сети» (МУП «АЭС»), аттестованном ООО «Метросервис», аттестат об аккредитации № RA.RU.311779 от 10.08.2016 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Муниципальное унитарное предприятие города Абакана «Абаканские электрические сети» (МУП «АЭС»)

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

Муниципальное унитарное предприятие города Абакана «Абаканские электрические сети» (МУП «АЭС»)
ИНН 1901002975
Адрес: 655017, Республика Хакасия, г. Абакан, ул. Советская, 25

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Метрологический сервисный центр» (ООО «МетроСервис»)
Адрес: 660133, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Сергея Лазо, ба
Телефон: (391) 224-85-62
E-mail: E.E.Servis@mail.com

Аттестат аккредитации ООО «МетроСервис» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311779 от 10.08.2016 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2018 г.