

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «СН-МНГ» Подстанции 110/35/6 кВ с Изменениями № 1, № 2, № 3, № 4, № 5

Назначение средства измерений

Настоящее описание типа системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ОАО "СН-МНГ" Подстанции 110/35/6 кВ с Изменениями № 1, № 2, № 3, № 4 (далее – АИИС КУЭ) является дополнением к описанию типа системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ОАО "СН-МНГ" Подстанции 110/35/6 кВ, свидетельство об утверждении типа RU.E.34.004.A №44467, регистрационный № 48251-11, ОАО "СН-МНГ" Подстанции 110/35/6 кВ с Изменением № 1, свидетельство об утверждении типа RU.E.34.004.A № 52082, регистрационный № 48251-13, ОАО "СН-МНГ" Подстанции 110/35/6 кВ с Изменениями № 1, № 2 свидетельство об утверждении типа RU.E.34.004.A № 53533, регистрационный № 48251-13, ОАО "СН-МНГ" Подстанции 110/35/6 кВ с Изменениями № 1, № 2, № 3 свидетельство об утверждении типа RU.E.34.004.A № 55726, регистрационный № 48251-14, ОАО "СН-МНГ" Подстанции 110/35/6 кВ с Изменениями № 1, № 2, № 3, № 4 свидетельство об утверждении типа RU.E.34.004.A № 55726, регистрационный № 48251-15 и включает в себя описание дополнительных измерительных каналов, приведенных в таблице 2.

АИИС КУЭ предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, 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 (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии по ГОСТ 30206-94 ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерений активной электроэнергии и по ГОСТ 26035-83, ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерений реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

2-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных МИР УСПД-01.00 (далее – УСПД), каналобразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) ЦСИ, включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервера баз данных (БД) ЦСИ, устройство синхронизации системного времени на базе радиочасов МИР РЧ-02, номер в Госреестре СИ РФ № 46656-11, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО).

4-й уровень – информационно-вычислительный комплекс АИИС КУЭ, включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО).

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.

Цифровые сигналы с выходов счетчиков по проводным физическим линиям связи (интерфейс RS-485) поступают на входы УСПД, которое выполняет дальнейшую обработку измерительной информации, осуществляется ее хранение, накопление и передачу накопленных данных на уровень ИБК по основному (Radio Ethernet на базе оборудования Motorola Canopy) и резервному (канал GSM-сети, образованный GSM-модемами Siemens TC65) каналам связи.

На верхнем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации-участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД по выделенной линии до провайдера Internet -услуг (основной канал) или коммутируемой телефонной линией до Internet (резервный канал).

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени, состоящей из устройства синхронизации системного времени – радиочасов МИР РЧ-02, предназначенных для приема сигналов GPS и выдачи последовательного импульсного временного кода; пределы допускаемой абсолютной погрешности привязки переднего фронта импульса к шкале координированного времени составляют ± 1 мкс. Часы сервера БД синхронизированы с часами радиочасов МИР РЧ-02, сличение ежедневное. Часы УСПД синхронизированы с часами сервера

БД, сличение часов УСПД и сервера осуществляется четыре раза в сутки (каждые 6 часов), корректировка часов УСПД осуществляется при расхождении часов УСПД и часов сервера БД более чем на ± 350 мс. Сличение часов счетчиков с часами УСПД один раз в сутки, корректировка времени счетчиков осуществляется при расхождении часов счетчика и часов УСПД на величину ± 2 с и более.

Журналы событий счетчика электроэнергии и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке. Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ ОАО «СН-МНГ» Подстанции 110/35/6 кВ с Изменениями № 1, № 2, № 3, № 4, № 5 используется ПО ПК «УЧЕТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ» версии не ниже 2.0, в состав которого входят программы, 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 |

Системы автоматизированные информационно-измерительные комплексного учета энергоресурсов МИР, в состав которых входит ПО, внесены в Госреестр СИ РФ № 36357-13.

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ПК УЧЕТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения.

Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии не зависят от способов передачи измерительной информации и способов организации измерительных каналов ПК УЧЕТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ.

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 и их метрологические характеристики приведены в таблице 2.

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

| Порядковый номер | Наименование объекта и номер ИК | Измерительные компоненты | | | | Вид электроэнергии | Метрологические характеристики ИК | |
|----------------------------|---------------------------------|--|---|--|-------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | | ТТ | ТН | Счётчик | УСПД | | Основная погрешность, % | Погрешность в рабочих условиях, % |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| ПС 110/35/6 кВ «Январская» | | | | | | | | |
| 1 | Фидер 35 кВ № 3 ИК №5 | ТФЗМ-35А ХЛ1 ; ТФЗМ-35А ХЛ1 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 39075; Зав. № 39597 | ЗНОМ-35-65 Кл. т. 0,5 35000/√3/100/√3 Зав. № 1280018; Зав. № 1280005; Зав. № 1219820 | СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0808102236 | МИР УСПД-01.00 Зав. № 0910393 | активная реактивная | ±1,2 ±2,8 | ±3,3 ±5,7 |
| 2 | Фидер 35 кВ № 4 ИК №6 | ТФН-35М Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 1598; Зав. № 1619 | ЗНОМ-35-65 Кл. т. 0,5 35000/√3/100/√3 Зав. № 1280018; Зав. № 1280005; Зав. № 1219820 | СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0812103259 | МИР УСПД-01.00 Зав. № 0910393 | активная реактивная | ±1,2 ±2,8 | ±3,3 ±5,7 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----------------------------------|------------------------------|---|---|---|--|----------------------------|------------------|------------------|
| ПС 110/35/6 кВ «Южно-Аганская» | | | | | | | | |
| 3 | Фидер 35 кВ № 2 ИК №8 | ТОЛ-35 Кл. т. 0,5S 600/5 Зав. № 838; Зав. № 772 | ЗНОМ-35-65 Кл. т. 0,5 35000/√3/100/√3 Зав. № 1263544; Зав. № 1371716; Зав. № 1270338 | СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107078212 | МИР УСПД- 01.00 Зав. № 0908354 | активная реактивная | ±1,2 ±2,8 | ±3,4 ±6,2 |
| ПС 110/35/6 кВ «Северо-Ватинская» | | | | | | | | |
| 4 | Фидер 35кВ №3 ИК №13 | ТФЗМ-35А ХЛ1 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 72772; Зав. № 72774 | ЗНОМ-35-65 Кл. т. 0,5 35000/√3/100/√3 Зав. № 1240879; Зав. № 1240744; Зав. № 1240881 | СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0112069192 | МИР УСПД- 01.00 Зав. № 1011488 | активная реактивная | ±1,2 ±2,8 | ±3,3 ±5,2 |
| 5 | Фидер 35кВ №4 ИК №14 | ТОЛ-35 Кл. т. 0,2S 400/5 Зав. № 1728; Зав. № 1735 | ЗНОМ-35-65 Кл. т. 0,5 35000/√3/100/√3 Зав. № 1240879; Зав. № 1240744; Зав. № 1240881 | СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0112069098 | МИР УСПД- 01.00 Зав. № 1011488 | активная реактивная | ±1,0 ±2,0 | ±2,3 ±4,8 |
| ПС 110/35/6 кВ «Северо-Покурская» | | | | | | | | |
| 6 | Фидер 35 кВ № 2 ИК №21 | ТОЛ-СЭЩ-35 Кл. т. 0,5S 400/5 Зав. № 00057-11; Зав. № 00055-11; Зав. № 00042-11 | НАМИ-35А Кл. т. 0,5 35000/100 Зав. № 382 | СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0112060243 | МИР УСПД- 01.00 Зав. № 0911398 | активная реактивная | ±1,2 ±2,8 | ±3,4 ±6,2 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-------------------------------|-------------------------------------|---|---|---|--|----------------------------|------------------|------------------|
| 7 | Фидер 35 кВ № 4 ИК №22 | ТФЗМ-35А ХЛ1 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 72232; Зав. № 72230 | НАМИ-35А Кл. т. 0,5 35000/100 Зав. № 104 | СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0112061038 | МИР УСПД- 01.00 Зав. № 0911398 | активная реактивная | ±1,2 ±2,8 | ±3,3 ±5,2 |
| ПС 110/35/6 кВ «Мартыновская» | | | | | | | | |
| 8 | Ввод 110кВ №1 ИК №45 | ТФЗМ-110; ТФЗМ- 110Б-IV Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 9478; Зав. № 9380; Зав. № 9431 | НКФ-110 Кл. т. 0,5 110000/√3/100/√3 Зав. № 942; Зав. № 2554; Зав. № 2676 | МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 1011397 | МИР УСПД- 01.00 Зав. № 1103551 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,8 |
| 9 | Ввод 110кВ №2 ИК №46 | ТФЗМ-110Б Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 36988; Зав. № 52139; Кл. т. 0,2S Зав. № 06345 | НКФ-110 Кл. т. 0,5 110000/√3/100/√3 Зав. № 59421; Зав. № 59433; Зав. № 59412 | МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 1011417 | МИР УСПД- 01.00 Зав. № 1103551 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,8 |
| 10 | ячейка 109 Ввод 6кВ №1 ИК №55 | ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 1500/5 Зав. № 1761; Зав. № 2141 | НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 0335 | СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0108106817 | МИР УСПД- 01.00 Зав. № 1103551 | активная реактивная | ±1,2 ±2,8 | ±3,3 ±5,2 |
| 11 | ячейка 208 Ввод 6кВ №2 ИК №56 | ТЛК-10 Кл. т. 0,5 1500/5 Зав. № 4865; Зав. № 5044 | НАМИ-10 Кл. т. 0,2 6000/100 Зав. № 0744 | СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0108105018 | МИР УСПД- 01.00 Зав. № 1103551 | активная реактивная | ±1,0 ±2,5 | ±3,2 ±5,1 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-------------------------------|----------------------------|--|--|---|-------------------------------------|----------------------------|------------------|------------------|
| 12 | ячейка 204 ТСН-2 ИК №58 | ТЛК-10; ТЛО-10; ТЛК-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 2302; Зав. № 765; Зав. № 2551 | НАМИ-10 Кл. т. 0,2 6000/100 Зав. № 0744 | МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 1011054 | МИР УСПД-01.00 Зав. № 1103551 | активная реактивная | ±0,9 ±2,4 | ±2,9 ±4,7 |
| ПС 110/35/6 кВ «Мартыновская» | | | | | | | | |
| 13 | ячейка 210 ИК №62 | ТЛК-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 2244; Зав. № 2328 | НАМИ-10 Кл. т. 0,2 6000/100 Зав. № 0744 | МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 1011400 | МИР УСПД-01.00 Зав. № 1103551 | активная реактивная | ±0,9 ±2,4 | ±2,9 ±4,7 |
| 14 | ячейка 216 ИК №63 | ТЛК-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 2301; Зав. № 2387 | НАМИ-10 Кл. т. 0,2 6000/100 Зав. № 0744 | МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 1011306 | МИР УСПД-01.00 Зав. № 1103551 | активная реактивная | ±0,9 ±2,4 | ±2,9 ±4,7 |
| 15 | ячейка 218 ИК №64 | ТЛК-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 5749; Зав. № 5635 | НАМИ-10 Кл. т. 0,2 6000/100 Зав. № 0744 | МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 1011390 | МИР УСПД-01.00 Зав. № 1103551 | активная реактивная | ±0,9 ±2,4 | ±2,9 ±4,7 |
| 16 | ячейка 220 ИК №65 | ТЛК-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 2414; Зав. № 2488 | НАМИ-10 Кл. т. 0,2 6000/100 Зав. № 0744 | МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 1011395 | МИР УСПД-01.00 Зав. № 1103551 | активная реактивная | ±0,9 ±2,4 | ±2,9 ±4,7 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----|----------------------|--|--|---|--|----------------------------|------------------|------------------|
| 17 | ячейка 222 ИК №66 | ТЛК-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 2340; Зав. № 5825 | НАМИ-10 Кл. т. 0,2 6000/100 Зав. № 0744 | МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 1011416 | МИР УСПД- 01.00 Зав. № 1103551 | активная реактивная | ±0,9 ±2,4 | ±2,9 ±4,7 |
| 18 | ячейка 224 ИК №67 | ТЛК-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 1128; Зав. № 2345 | НАМИ-10 Кл. т. 0,2 6000/100 Зав. № 0744 | МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 1011410 | МИР УСПД- 01.00 Зав. № 1103551 | активная реактивная | ±0,9 ±2,4 | ±2,9 ±4,7 |
| 19 | ячейка 226 ИК №68 | ТЛК-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 2338; Зав. № 2300 | НАМИ-10 Кл. т. 0,2 6000/100 Зав. № 0744 | МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 1011385 | МИР УСПД- 01.00 Зав. № 1103551 | активная реактивная | ±0,9 ±2,4 | ±2,9 ±4,7 |
| 20 | ячейка 230 ИК №69 | ТЛК-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 2493; Зав. № 2327 | НАМИ-10 Кл. т. 0,2 6000/100 Зав. № 0744 | МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 1011377 | МИР УСПД- 01.00 Зав. № 1103551 | активная реактивная | ±0,9 ±2,4 | ±2,9 ±4,7 |
| 21 | ячейка 232 ИК №70 | ТЛК-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 5784; Зав. № 2412 | НАМИ-10 Кл. т. 0,2 6000/100 Зав. № 0744 | МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 1011368 | МИР УСПД- 01.00 Зав. № 1103551 | активная реактивная | ±0,9 ±2,4 | ±2,9 ±4,7 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----------------------------|-------------------------------------|---|---|---|--|----------------------------|------------------|------------------|
| ПС 110/35/6 кВ «Еловая» | | | | | | | | |
| 22 | Ввод 110кВ №1 ИК №71 | ТВГ-110 Кл. т. 0,5S 500/5 Зав. № б/н; Зав. № б/н; Зав. № б/н | СРВ 123 Кл. т. 0,2 110000/√3/100/√3 Зав. № 8729921; Зав. № 8729922; Зав. № 8729918 | СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107078135 | МИР УСПД- 01.00 Зав. № 1103536 | активная реактивная | ±1,0 ±2,5 | ±3,3 ±6,1 |
| 23 | Ввод 110кВ №2 ИК №72 | ТВГ-110 Кл. т. 0,5S 500/5 Зав. № б/н; Зав. № б/н; Зав. № б/н | СРВ 123 Кл. т. 0,2 110000/√3/100/√3 Зав. № 8729917; Зав. № 8729920; Зав. № 8729919 | СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0108078755 | МИР УСПД- 01.00 Зав. № 1103536 | активная реактивная | ±1,0 ±2,5 | ±3,3 ±6,1 |
| ПС 110/35/6 кВ «Чистинная» | | | | | | | | |
| 24 | Ввод 35 кВ №2 ИК №110 | ТФЗМ-35А ХЛ1 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 73421; Зав. № 73420; Зав. № 72891 | НАМИ-35 Кл. т. 0,5 35000/100 Зав. № 0333 | МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 1009570 | МИР УСПД- 01.00 Зав. № 1006323 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,8 |
| 25 | ячейка 13 Ввод 6кВ №1 ИК №115 | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S 1500/5 Зав. № 3519; Зав. № 3527 | НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 2242 | МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 1012798 | МИР УСПД- 01.00 Зав. № 1006323 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,8 |
| 26 | ячейка 14 Ввод 6кВ №2 ИК №116 | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S 1500/5 Зав. № 3522; Зав. № 3529 | НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 2253 | МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 1012799 | МИР УСПД- 01.00 Зав. № 1006323 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,8 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----|----------------------------|---|---|---|--|----------------------------|------------------|------------------|
| 27 | ячейка 9 ТСН-1 ИК №117 | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 3530; Зав. № 3533 | НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 2242 | МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 1012792 | МИР УСПД- 01.00 Зав. № 1006323 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,8 |
| 28 | ячейка 10 ТСН-2 ИК №118 | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 17453; Зав. № 17457 | НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 2253 | МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 1009502 | МИР УСПД- 01.00 Зав. № 1006323 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,8 |
| 29 | ячейка 5 ИК №119 | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S 1000/5 Зав. № 3513; Зав. № 3516 | НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 2242 | МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 1012790 | МИР УСПД- 01.00 Зав. № 1006323 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,8 |
| 30 | ячейка 6 ИК №120 | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S 1000/5 Зав. № 3511; Зав. № 3510 | НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 2253 | МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 1009561 | МИР УСПД- 01.00 Зав. № 1006323 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,8 |
| 31 | ячейка 7 ИК №121 | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S 1000/5 Зав. № 3514; Зав. № 3517 | НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 2242 | МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 1012793 | МИР УСПД- 01.00 Зав. № 1006323 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,8 |
| 32 | ячейка 15 ИК №123 | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S 400/5 Зав. № 3572; Зав. № 3575 | НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 2242 | МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 1012797 | МИР УСПД- 01.00 Зав. № 1006323 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,8 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----|----------------------|---|---|---|--|----------------------------|------------------|------------------|
| 33 | ячейка 16 ИК №124 | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 3575; Зав. № 3531 | НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 2253 | МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 1012785 | МИР УСПД- 01.00 Зав. № 1006323 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,8 |
| 34 | ячейка 17 ИК №125 | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 3532; Зав. № 3532 | НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 2242 | МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 1012794 | МИР УСПД- 01.00 Зав. № 1006323 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,8 |
| 35 | ячейка 18 ИК №126 | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S 400/5 Зав. № 3573; Зав. № 3574 | НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 2253 | МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 1012791 | МИР УСПД- 01.00 Зав. № 1006323 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,8 |
| 36 | ячейка 21 ИК №127 | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 3536; Зав. № 3534 | НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 2242 | МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 1012786 | МИР УСПД- 01.00 Зав. № 1006323 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,8 |
| 37 | ячейка 22 ИК №128 | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 3544; Зав. № 3542 | НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 2253 | МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 1009538 | МИР УСПД- 01.00 Зав. № 1006323 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,8 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-------------------------------|-------------------------|--|--|---|--|----------------------------|------------------|------------------|
| ПС 110/35/6 кВ «Лысенковская» | | | | | | | | |
| 38 | Ввод 35кВ №1 ИК №133 | ТФЗМ-35А ХЛ1 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 72782; Зав. № 72767 | НАМИ-35 Кл. т. 0,5 35000/100 Зав. № 309 | МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 1011382 | МИР УСПД- 01.00 Зав. № 1006446 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,8 |
| 39 | Ввод 35кВ №2 ИК №134 | ТФЗМ-35А ХЛ1 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 72785; Зав. № 72786 | НАМИ-35 Кл. т. 0,5 35000/100 Зав. № 305 | МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 1011376 | МИР УСПД- 01.00 Зав. № 1006446 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,8 |
| 40 | Ф.35 кВ № 1 ИК №137 | ТФЗМ-35А ХЛ1 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 72773; Зав. № 72779 | НАМИ-35 Кл. т. 0,5 35000/100 Зав. № 309 | МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 1011369 | МИР УСПД- 01.00 Зав. № 1006446 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,8 |
| 41 | Ф.35 кВ № 2 ИК №138 | ТФЗМ-35А ХЛ1 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 72775; Зав. № 72776 | НАМИ-35 Кл. т. 0,5 35000/100 Зав. № 305 | МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 1011401 | МИР УСПД- 01.00 Зав. № 1006446 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,8 |
| 42 | Ф.35 кВ № 3 ИК №139 | ТФЗМ-35А ХЛ1 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 72738; Зав. № 72780 | НАМИ-35 Кл. т. 0,5 35000/100 Зав. № 309 | МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 1011387 | МИР УСПД- 01.00 Зав. № 1006446 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,8 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----|------------------------|--|--|---|--|----------------------------|------------------|------------------|
| 43 | Ф.35 кВ № 4 ИК №140 | ТФЗМ-35А ХЛ1 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 72740; Зав. № 72716 | НАМИ-35 Кл. т. 0,5 35000/100 Зав. № 305 | МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 1011394 | МИР УСПД- 01.00 Зав. № 1006446 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,8 |
| 44 | Ф.35 кВ № 5 ИК №141 | ТФЗМ-35А ХЛ1 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 72739; Зав. № 72735 | НАМИ-35 Кл. т. 0,5 35000/100 Зав. № 309 | МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 1011388 | МИР УСПД- 01.00 Зав. № 1006446 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,8 |
| 45 | Ф.35 кВ № 6 ИК №142 | ТФЗМ-35А ХЛ1 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 72771; Зав. № 72777 | НАМИ-35 Кл. т. 0,5 35000/100 Зав. № 305 | МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 1011379 | МИР УСПД- 01.00 Зав. № 1006446 | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±4,8 |

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).

2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

3. Нормальные условия эксплуатации:

- параметры сети: напряжение $(0,98 - 1,02) U_{ном}$; ток $(1,0 - 1,2) I_{ном}$, частота - $(50 \pm 0,15)$ Гц; $\cos j = 0,9$ инд.;

- температура окружающей среды: ТТ и ТН - от плюс 15 °С до плюс 35 °С; счетчиков - от плюс 21 °С до плюс 25 °С; УСПД - от плюс 10 °С до плюс 30 °С; ИВК - от плюс 10 °С до плюс 30 °С;

- относительная влажность воздуха $(70 \pm 5) \%$;

- атмосферное давление (100 ± 4) кПа;

- магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,05 мТл.

4. Рабочие условия эксплуатации:

- для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения - $(0,9 - 1,1) U_{Н1}$; диапазон силы первичного тока - $(0,02 - 1,2) I_{Н1}$; коэффициент мощности $\cos j (\sin j)$ 0,5 - 1,0 $(0,87 - 0,5)$; частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;

- температура окружающего воздуха - от минус 40 °С до плюс 70 °С.

- для счетчиков электроэнергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - $(0,9 - 1,1) U_{Н2}$; диапазон силы вторичного тока - $(0,01 - 1,2) I_{Н2}$; коэффициент мощности $\cos j (\sin j)$ 0,5 - 1,0 $(0,87 - 0,5)$; частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;

- относительная влажность воздуха $(40 - 60) \%$;

- атмосферное давление (100 ± 4) кПа;

- температура окружающего воздуха:

- для счётчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М.01 от минус 40 до плюс 60 °С;

- для счётчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.03.01 от минус 40 до плюс 60 °С;

- для счётчиков электроэнергии МИР С-01.02-Т-2R от минус 40 до плюс 60 °С;

- магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,5 мТл.

- для аппаратуры передачи и обработки данных:

- параметры питающей сети: напряжение (220 ± 10) В; частота (50 ± 1) Гц;

- температура окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 30 °С;

- относительная влажность воздуха $(70 \pm 5) \%$;

- атмосферное давление (100 ± 4) кПа.

5. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos j = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК № 1-45 от 0 °С до плюс 40 °С.

6. Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2, УСПД на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на ОАО «СН-МНГ» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- электросчётчик СЭТ-4ТМ.03М.01 – среднее время наработки на отказ не менее $T = 140000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_{в} = 2$ ч;
- электросчётчик СЭТ-4ТМ.03.01 – среднее время наработки на отказ не менее $T = 90000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_{в} = 2$ ч;
- электросчётчик МИР С-01.02-Т-2R – среднее время наработки на отказ не менее $T = 140000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_{в} = 2$ ч;
- УСПД МИР УСПД-01.00 – среднее время наработки на отказ не менее $T = 82500$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_{в} = 2$ ч;
- сервер – среднее время наработки на отказ не менее $T = 70000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_{в} = 1$ ч.

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).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; сохранение информации при отключении питания - не менее 10 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, по каждому каналу не менее 35 суток; сохранение информации при отключении питания - не менее 10 лет;
- Сервер БД - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «СН-МНГ» Подстанции 110/35/6 кВ с Изменениями № 1, № 2, № 3, № 4, № 5 типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование | Тип | № Госреестра | Количество, шт. |
|---|----------------|--------------|-----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Трансформатор тока | ТФЗМ-35А ХЛ1 | 26418-08 | 1 |
| Трансформатор тока | ТФЗМ-35А ХЛ1 | 26418-08 | 24 |
| Трансформатор тока | ТФН-35М | 03690-73 | 2 |
| Трансформатор тока | ТОЛ-35 | 21256-07 | 4 |
| Трансформатор тока | ТОЛ-СЭЩ-35 | 40086-08 | 3 |
| Трансформатор тока | ТФЗМ-110 | 26422-06 | 1 |
| Трансформатор тока | ТФЗМ-110Б-IV | 26422-06 | 2 |
| Трансформатор тока | ТФЗМ-110Б | 26422-06 | 3 |
| Трансформатор тока | ТОЛ-10 | 7069-07 | 2 |
| Трансформатор тока | ТЛК-10 | 9143-06 | 22 |
| Трансформатор тока | ТЛО-10 | 25433-08 | 27 |
| Трансформатор тока | ТВГ-110 | 22440-07 | 6 |
| Трансформатор напряжения | ЗНОМ-35-65 | 912-07 | 9 |
| Трансформатор напряжения | НАМИ-35А | 19813-09 | 2 |
| Трансформатор напряжения | НКФ-110 | 26452-06 | 6 |
| Трансформатор напряжения | НАМИТ-10 | 16687-07 | 3 |
| Трансформатор напряжения | НАМИ-10 | 11094-88 | 1 |
| Трансформатор напряжения | СРВ 123 | 47179-11 | 6 |
| Трансформатор напряжения | НАМИ-35 | 19813-09 | 3 |
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | СЭТ-4ТМ.03М.01 | 36697-08 | 2 |
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | СЭТ-4ТМ.03.01 | 27524-04 | 9 |

Продолжение таблицы 3

| | | | |
|---|---------------------------|----------|----|
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | МИР С-01.02-Т-2R | 32142-08 | 34 |
| Устройство сбора и передачи данных | МИР УСПД-01.00 | 27420-08 | 8 |
| Программное обеспечение | ПК «УЧЕТ ЭНЕР-ГОРЕСУРСОВ» | - | 1 |
| Методика поверки | - | - | 1 |
| Паспорт-Формуляр | - | - | 1 |
| Руководство по эксплуатации | - | - | 1 |

Поверка

осуществляется по документу МП 48251-15 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «СН-МНГ» Подстанции 110/35/6 кВ с Изменениями № 1, № 2, № 3, № 4, № 5. Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в августе 2015 г.

Перечень основных средств 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» и/или МИ 2925-2005 «Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/ $\sqrt{3}$ кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;
- по МИ 3195-2009. «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- по МИ 3196-2009. «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- 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 ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» «04» декабря 2007 г.;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03.01 – по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03. Руководство по эксплуатации. Методика поверки» ИЛГШ.411151.124 РЭ1, согласованному с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10 сентября 2004 г.;
- счетчиков МИР С-01.02-Т-2R – по документу «Счетчик электрической энергии трехфазный электронный МИР С-01. Методика поверки», согласованному с ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2006 г.;
- УСПД МИР УСПД-01.00 – по документу «Устройство сбора и передачи данных МИР УСПД-01. Руководство по эксплуатации», согласованному с ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в декабре 2008 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;

- 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%.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием АИИС КУЭ ОАО «СН-МНГ» Подстанции 110/35/6 кВ с Изменениями № 1, № 2, № 3, № 4, № 5, аттестованной ФГУП «ВНИИМС», аттестат об аккредитации № 01.00225-2011 от 29.06.2011 г.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «СН-МНГ» Подстанции 110/35/6 кВ с Изменениями № 1, № 2, № 3, № 4, № 5

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

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

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное объединение «МИР» (ООО «НПО «МИР»)

ИНН 5528012370

Юридический адрес: 644105, г. Омск, ул. Успешная, 51

Почтовый адрес: 644105, г. Омск, ул. Успешная, 51

Тел.: (3812) 35-47-30, 35-47-69

Факс: (3812) 35-47-01

E-mail: mir@mir-omsk.ru

www.mir-omsk.ru

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Сервис-Метрология» (ООО «Сервис-Метрология»)

Юридический адрес: 119119, г. Москва, Ленинский пр-т, 42, 1-2-3

Почтовый адрес: 119119, г. Москва, Ленинский пр-т, 42, 25-35

Тел.: (499) 755-63-32

Факс: (499) 755-63-32

E-mail: info@s-metr.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: 8 (495) 437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2015 г.