

Приложение № 1
к сведениям о типах средств
измерений, прилагаемым
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «7» декабря 2020 г. № 2020

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Гусиноозерская ГРЭС АО «Интер РАО – Электрогенерация»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Гусиноозерская ГРЭС АО «Интер РАО – Электрогенерация» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений приращений активной и реактивной электрической энергии, потребленной и переданной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ состоит из двух уровней:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) – центр сбора и обработки информации Гусиноозерской ГРЭС АО «Интер РАО – Электрогенерация» (далее – ЦСОИ), выполненный на основе серверного оборудования промышленного исполнения и работающего под управлением программного обеспечения из состава ПК «Энергосфера». ЦСОИ включает в себя каналобразующую аппаратуру, серверы баз данных (БД) и автоматизированные рабочие места Гусиноозерской ГРЭС АО «Интер РАО – Электрогенерация».

ИИК, ИВК, технические средства приема-передачи данных и линии связи образуют измерительные каналы (ИК).

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям измерительных цепей 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, реактивной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

- активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 минут;

- средняя на интервале времени 30 минут активная и реактивная электрическая мощность.

ЦСОИ осуществляет:

– один раз в 30 минут опрос счетчиков электрической энергии и сбор результатов измерений;

- хранение результатов измерений в базе данных;
- передачу результатов измерений в ИВК.
- синхронизацию (коррекцию) времени в сервере ИВК и коррекцию времени в счетчиках;
- периодический (один раз в сутки) и по запросу автоматический сбор результатов измерений электрической энергии;
- автоматический сбор данных о состоянии средств измерений и состоянии объектов измерений;
- хранение не менее 3,5 лет результатов измерений и журналов событий;
- автоматический сбор результатов измерений после восстановления работы каналов связи, восстановления питания;
- перемножение результатов измерений, хранящихся в базе данных, на коэффициенты трансформации ТТ и ТН;
- формирование отчетных документов;
- ведение журнала событий с фиксацией изменений результатов измерений, осуществляемых в ручном режиме, изменений коэффициентов ТТ и ТН, синхронизации (коррекции) времени с указанием времени до и после синхронизации (коррекции), пропадания питания, замены счетчика, событий, отраженных в журналах событий счетчиков;
- конфигурирование и параметрирование технических средств ИВК;
- сбор и хранение журналов событий счетчиков;
- ведение журнала событий ИВК;
- аппаратную и программную защиту от несанкционированного изменения параметров и любого изменения данных;
- самодиагностику с фиксацией результатов в журнале событий.

ИВК осуществляет автоматический обмен (передачу и получение) результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии с субъектами оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ), с другими АИИС КУЭ утвержденного типа, а также с инфраструктурными организациями ОРЭМ, в том числе: АО «АТС», АО «СО ЕЭС». Обмен результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии между информационными системами субъектов оптового рынка и инфраструктурными организациями ОРЭМ осуществляется по электронной почте в виде электронных документов XML в форматах 80020, 80030 заверенных электронно-цифровой подписью.

Информационные каналы связи в АИИС КУЭ построены следующим образом:

- посредством интерфейса RS-485, ВОЛС и преобразователя интерфейса RS-485 в Ethernet (основной и резервный канал) для передачи данных от счетчиков до ИВК;
- посредством локальной вычислительной сети интерфейса Ethernet для передачи данных с сервера баз данных на АРМ;
- посредством наземного канала связи Ethernet для передачи данных от уровня ИВК во внешние системы (основной канал);
- посредством наземного канала связи Ethernet для передачи данных от уровня ИВК во внешние системы (резервный канал).

В АИИС КУЭ на функциональном уровне выделена система обеспечения единого времени (СОЕВ), включающая в себя часы сервера ЦСОИ и счетчиков. ЦСОИ получает шкалу времени UTC(SU) в постоянном режиме от устройства синхронизации частоты и времени Метроном версии 300 (УССВ). Синхронизация часов сервера ЦСОИ с УССВ происходит при расхождении времени более чем на ± 1 с. При каждом опросе счетчиков сервер ЦСОИ определяет поправку часов счетчиков и, в случае, если поправка часов счетчиков превышает по ± 2 с (параметр настраиваемый), то формирует команду синхронизации. Журналы событий счетчиков и сервера ЦСОИ отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Программное обеспечение

В ИВК используется программное обеспечение ПК «Энергосфера». Программное обеспечение имеет уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 – «средний». Идентификационные признаки метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные признаки метрологически значимой части ПО

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|----------------------------------|
| Идентификационное наименование программного обеспечения | pso_metr.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | 1.1.1.1 |
| Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5) | cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b |

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4 и 5.

Таблица 2 – Состав ИК

| № ИК | Наименование ИК | ТТ | ТН | Счетчик | УССВ, ИВК |
|------|---|--|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Гусиноозерская ГРЭС, ВЛ 110 кВ, ГГ-151 (Гусиноозерская ГРЭС - ПС Гусиноозерская) | ТВ-110/50 Кл.т. 0,5 Ктт = 1000/1 Рег. № 3190-72 | НКФ110-83У1 Кл.т. 0,5 Ктн = 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 1188-84 | A1802RALXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11 | Метроном версии 300, Рег. №74018-19 ЦСОИ |
| 2 | Гусиноозерская ГРЭС, ВЛ 110 кВ, ГГ-152 (Гусиноозерская ГРЭС - ПС Гусиноозерская) | ТВ-110/50 Кл.т. 0,5 Ктт = 1000/1 Рег. № 3190-72 | НАМИ-110 УХЛ1 Кл.т. 0,2 Ктн = 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 24218-08 | A1802RALXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11 | |
| 3 | Гусиноозерская ГРЭС, ВЛ 110 кВ, ГС-106 (Гусиноозерская ГРЭС - ПС Селендума) | ТВ-110/50 Кл.т. 0,5 Ктт = 1000/1 Рег. № 3190-72 | НАМИ-110 УХЛ1 Кл.т. 0,2 Ктн = 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 24218-08 | A1802RALXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11 | |
| 4 | Гусиноозерская ГРЭС, ОРУ ГО ГРЭС ОВ-110 | ТГФМ-110 П* Кл.т. 0,2S Ктт = 1000/1 Рег. № 36672-08 | НАМИ-110 УХЛ1 Кл.т. 0,2 Ктн = 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 24218-08 НКФ110-83У1 Кл.т. 0,5 Ктн = 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 1188-84 | A1802RALXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11 | |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|---|---|--|---|---|
| 5 | Гусиноозерская ГРЭС, ВЛ-220 кВ, МГ-251 (ПС Мысовая - Гусиноозерская ГРЭС I ц) | ТВ-СВЭЛ Кл.т. 0,2S Ктт = 1000/1 Рег. № 67627- 17 | НАМИ-220 УХЛ1 Кл.т. 0,2 Ктн = 220000:√3/100:√3 Рег. № 20344-05 | A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11 | Метроном версии 300, Рег. №74018-19 ЦСОИ |
| 6 | Гусиноозерская ГРЭС, ВЛ-220 кВ, МГ-252 (ПС Мысовая - Гусиноозерская ГРЭС II ц) | ТВ-220/25 Кл.т. 0,5 Ктт = 1000/1 Рег. № 3191-72 | НКФ-220-58 У1 Кл.т. 0,5 Ктн = 220000:√3/100:√3 Рег. № 14626-95 | A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11 | |
| 7 | Гусиноозерская ГРЭС, ВЛ-220 кВ, ГС-255 (Гусиноозерская ГРЭС - ПС Селендума I ц) | ТГФМ-220 II* Кл.т. 0,2S Ктт = 1000/1 Рег. № 36671- 08 | НАМИ-220 УХЛ1 Кл.т. 0,2 Ктн = 220000:√3/100:√3 Рег. № 20344-05 | A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11 | |
| 8 | Гусиноозерская ГРЭС, ВЛ-220 кВ, ГС-256 (Гусиноозерская ГРЭС - ПС Селендума II ц) | ТГФМ-220 II* Кл.т. 0,2S Ктт = 1000/1 Рег. № 36671- 08 | НАМИ-220 УХЛ1 Кл.т. 0,2 Ктн = 220000:√3/100:√3 Рег. № 20344-05 | A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11 | |
| 9 | Гусиноозерская ГРЭС, ВЛ-220 кВ, ГМШ-260 (Гусиноозерская ГРЭС - ПС Мухоршибирь) | ТГФМ-220 II* Кл.т. 0,2S Ктт = 1000/1 Рег. № 36671- 08 | НАМИ-220 УХЛ1 Кл.т. 0,2 Ктн = 220000:√3/100:√3 Рег. № 20344-05 | A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11 | |
| 10 | Гусиноозерская ГРЭС, ВЛ-220 кВ, РГ-295 (ПС Районная - Гусиноозерская ГРЭС №1) | ТВ-СВЭЛ Кл.т. 0,2S Ктт = 1000/1 Рег. № 67627- 17 | НАМИ-220 УХЛ1 Кл.т. 0,2 Ктн = 220000:√3/100:√3 Рег. № 20344-05 | A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11 | |
| 11 | Гусиноозерская ГРЭС, ВЛ-220 кВ, РГ-296 (ПС Районная - Гусиноозерская ГРЭС №2) | ТВ-СВЭЛ Кл.т. 0,5S Ктт = 1000/1 Рег. № 67627- 17 | НАМИ-220 УХЛ1 Кл.т. 0,2 Ктн = 220000:√3/100:√3 Рег. № 20344-05 | A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11 | |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|--|--|--|---|---|
| 12 | Гусиноозерская ГРЭС, ВЛ-220 кВ, ВЛ-582 (Гусиноозерская ГРЭС - ПС Ключи) | ТВ-СВЭЛ Кл.т. 0,2S Ктт = 2000/1 Рег. № 67627- 17 | НАМИ-220 УХЛ1 Кл.т. 0,2 Ктн = 220000:√3/100:√3 Рег. № 20344-05 | A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11 | Метроном версии 300, Рег. №74018-19 ЦСОИ |
| | | | НКФ-220-58 У1 Кл.т. 0,5 Ктн = 220000:√3/100:√3 Рег. № 14626-95 | | |
| 13 | Гусиноозерская ГРЭС, ОРУ ГО ГРЭС ОВ-220А | ТГФМ-220 П* Кл.т. 0,2S Ктт = 1000/1 Рег. № 36671- 08 | НАМИ-220 УХЛ1 Кл.т. 0,2 Ктн = 220000:√3/100:√3 Рег. № 20344-05 | A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11 | |
| 14 | Гусиноозерская ГРЭС, ОРУ ГО ГРЭС ОВ-220Б | ТФЗМ 220Б-IV У1 Кл.т. 0,5 Ктт = 2000/1 Рег. № 6540-78 | НАМИ-220 УХЛ1 Кл.т. 0,2 Ктн = 220000:√3/100:√3 Рег. № 20344-05 | A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11 | |
| | | | НКФ-220-58 У1 Кл.т. 0,5 Ктн = 220000:√3/100:√3 Рег. № 14626-95 | | |
| 15 | Гусиноозерская ГРЭС, Турбогенератор ст. №1 (1ГТ) | ТВ-ЭК исп.М2 Кл.т. 0,2S Ктт = 10000/5 Рег. № 56255- 14 | ЗНОМ-15-63 Кл.т. 0,5 Ктн = 15750:√3/100:√3 Рег. № 1593-70 | A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11 | |
| 16 | Гусиноозерская ГРЭС, Турбогенератор ст. №2 (2ГТ) | ТШЛ20Б-1 Кл.т. 0,2 Ктт = 10000/5 Рег. № 4016-74 | ЗНОМ-15-63 Кл.т. 0,5 Ктн = 15750:√3/100:√3 Рег. № 1593-05 | A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11 | |
| 17 | Гусиноозерская ГРЭС, Турбогенератор ст. №3 (3ГТ) | ТШЛ Кл.т. 0,2S Ктт = 10000/5 Рег. № 47957- 11 | ЗНОЛ Кл.т. 0,2 Ктн = 15750:√3/100:√3 Рег. № 46738-11 | A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11 | |
| 18 | Гусиноозерская ГРЭС, Турбогенератор ст. №4 (4ГТ) | ТШЛ Кл.т. 0,2S Ктт = 10000/5 Рег. № 47957- 11 | ЗНОЛ Кл.т. 0,2 Ктн = 15750:√3/100:√3 Рег. № 46738-11 | A1802RLQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11 | |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|--|---|--|---|--|
| 19 | Гусиноозерская ГРЭС, Турбогенератор ст. №5 (5ГТ) | ТШЛ-СВЭЛ Кл.т. 0,2S Ктт = 10000/5 Рег. № 67629-17 | ЗНОЛ-СВЭЛ Кл.т. 0,2 Ктн = 15750:√3/100:√3 Рег. № 42661-09 | A1802RALXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11 | Метроном версии 300, Рег. № 74018-19 ЦСОИ |
| 20 | Гусиноозерская ГРЭС, Турбогенератор ст. №6 (6ГТ) | ТШЛ20Б-1 Кл.т. 0,2 Ктт = 10000/5 Рег. № 4016-74 | ЗНОМ-15-63 Кл.т. 0,5 Ктн = 15750:√3/100:√3 Рег. № 1593-70 | A1802RALXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11 | |
| 21 | Гусиноозерская ГРЭС, ОРУ ГО ГРЭС ШР-110 | ТРГ-110 П* Кл.т. 0,2 Ктт = 1000/1 Рег. № 26813-04 | НАМИ-110 УХЛ1 Кл.т. 0,2 Ктн = 110000:√3/100:√3 Рег. № 24218-08 | A1802RALXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11 | |
| 22 | Гусиноозерская ГРЭС, ВЛ-220 кВ ГПЗ-583 (Гусиноозерская ГРЭС - ПС Петровск-Забайкальский) | ТГФ 220-П* Кл.т. 0,2S Ктт = 1000/1 Рег. № 20645-05 | НКФ-220-58 У1 Кл.т. 0,5 Ктн = 220000:√3/100:√3 Рег. № 14626-95 | A1802RALXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11 | |

Примечания:

1 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 таблицах 3 и 4 метрологических характеристик.

2 Допускается замена сервера точного времени на аналогичные утвержденных типов. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК в нормальных условиях применения

| ИК № | cos φ | $I_2 \leq I_{изм} < I_5$ | | $I_5 \leq I_{изм} < I_{20}$ | | $I_{20} \leq I_{изм} < I_{100}$ | | $I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{120}$ | |
|--------|-------|--------------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------|---------------------------------|--------------------|-------------------------------------|--------------------|
| | | $\delta_{W_0}^A$ % | $\delta_{W_0}^P$ % | $\delta_{W_0}^A$ % | $\delta_{W_0}^P$ % | $\delta_{W_0}^A$ % | $\delta_{W_0}^P$ % | $\delta_{W_0}^A$ % | $\delta_{W_0}^P$ % |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 21 | 0,50 | – | – | ±2,0 | ±1,5 | ±1,2 | ±0,9 | ±0,9 | ±0,8 |
| | 0,80 | – | – | ±1,3 | ±2,0 | ±0,8 | ±1,1 | ±0,6 | ±1,0 |
| | 0,87 | – | – | ±1,2 | ±2,2 | ±0,7 | ±1,3 | ±0,6 | ±1,1 |
| | 1,00 | – | – | ±0,9 | - | ±0,6 | - | ±0,5 | - |
| 16, 20 | 0,50 | – | – | ±2,3 | ±1,6 | ±1,6 | ±1,1 | ±1,4 | ±1,0 |
| | 0,80 | – | – | ±1,5 | ±2,1 | ±1,0 | ±1,4 | ±0,9 | ±1,3 |
| | 0,87 | – | – | ±1,3 | ±2,5 | ±0,9 | ±1,7 | ±0,8 | ±1,5 |
| | 1,00 | – | – | ±1,1 | - | ±0,8 | - | ±0,7 | - |

Продолжение таблицы 3

| | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 2, 3 | 0,50 | – | – | ±5,3 | ±2,6 | ±2,7 | ±1,4 | ±1,9 | ±1,1 |
| | 0,80 | – | – | ±2,8 | ±4,3 | ±1,5 | ±2,3 | ±1,1 | ±1,6 |
| | 0,87 | – | – | ±2,4 | ±5,4 | ±1,3 | ±2,8 | ±0,9 | ±2,0 |
| | 1,00 | – | – | ±1,7 | - | ±0,9 | - | ±0,7 | - |
| 1, 6, 14 | 0,50 | – | – | ±5,4 | ±2,7 | ±2,9 | ±1,5 | ±2,2 | ±1,2 |
| | 0,80 | – | – | ±2,9 | ±4,4 | ±1,6 | ±2,4 | ±1,2 | ±1,9 |
| | 0,87 | – | – | ±2,5 | ±5,5 | ±1,4 | ±3,0 | ±1,1 | ±2,2 |
| | 1,00 | – | – | ±1,8 | - | ±1,1 | - | ±0,9 | - |
| 5, 7, 8, 9, 10, 13, 17, 18, 19 | 0,50 | ±1,8 | ±1,5 | ±1,3 | ±1,3 | ±0,9 | ±0,8 | ±0,9 | ±0,8 |
| | 0,80 | ±1,2 | ±1,8 | ±0,9 | ±1,4 | ±0,6 | ±1,0 | ±0,6 | ±1,0 |
| | 0,87 | ±1,1 | ±2,1 | ±0,8 | ±1,6 | ±0,6 | ±1,1 | ±0,6 | ±1,1 |
| | 1,00 | ±0,9 | - | ±0,6 | - | ±0,5 | - | ±0,5 | - |
| 4, 12, 15, 22 | 0,50 | ±2,1 | ±1,6 | ±1,7 | ±1,4 | ±1,4 | ±1,0 | ±1,4 | ±1,0 |
| | 0,80 | ±1,3 | ±2,0 | ±1,1 | ±1,7 | ±0,9 | ±1,3 | ±0,9 | ±1,3 |
| | 0,87 | ±1,3 | ±2,3 | ±1,0 | ±1,9 | ±0,8 | ±1,5 | ±0,8 | ±1,5 |
| | 1,00 | ±1,0 | - | ±0,8 | - | ±0,7 | - | ±0,7 | - |
| 11 | 0,50 | ±4,7 | ±2,4 | ±2,8 | ±1,7 | ±1,9 | ±1,1 | ±1,9 | ±1,1 |
| | 0,80 | ±2,5 | ±3,8 | ±1,5 | ±2,4 | ±1,1 | ±1,6 | ±1,1 | ±1,6 |
| | 0,87 | ±2,2 | ±4,7 | ±1,4 | ±2,9 | ±0,9 | ±2,0 | ±0,9 | ±2,0 |
| | 1,00 | ±1,5 | - | ±0,9 | - | ±0,7 | - | ±0,7 | - |

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК в рабочих условиях применения

| ИК № | cos φ | $I_2 \leq I_{\text{изм}} < I_5$ | | $I_5 \leq I_{\text{изм}} < I_{20}$ | | $I_{20} \leq I_{\text{изм}} < I_{100}$ | | $I_{100} \leq I_{\text{изм}} \leq I_{120}$ | |
|----------|-------|---------------------------------|-------------------|------------------------------------|-------------------|--|-------------------|--|-------------------|
| | | $\delta_{W^A} \%$ | $\delta_{W^P} \%$ | $\delta_{W^A} \%$ | $\delta_{W^P} \%$ | $\delta_{W^A} \%$ | $\delta_{W^P} \%$ | $\delta_{W^A} \%$ | $\delta_{W^P} \%$ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 21 | 0,50 | – | – | ±2,1 | ±2,0 | ±1,3 | ±1,6 | ±1,1 | ±1,6 |
| | 0,80 | – | – | ±1,4 | ±2,4 | ±0,9 | ±1,8 | ±0,8 | ±1,7 |
| | 0,87 | – | – | ±1,3 | ±2,6 | ±0,9 | ±1,9 | ±0,8 | ±1,7 |
| | 1,00 | – | – | ±1,0 | - | ±0,6 | - | ±0,6 | - |
| 16, 20 | 0,50 | – | – | ±2,4 | ±2,1 | ±1,7 | ±1,7 | ±1,5 | ±1,7 |
| | 0,80 | – | – | ±1,6 | ±2,5 | ±1,1 | ±2,0 | ±1,1 | ±1,9 |
| | 0,87 | – | – | ±1,5 | ±2,8 | ±1,1 | ±2,2 | ±1,0 | ±2,1 |
| | 1,00 | – | – | ±1,1 | - | ±0,8 | - | ±0,8 | - |
| 2, 3 | 0,50 | – | – | ±5,3 | ±2,9 | ±2,8 | ±2,0 | ±2,0 | ±1,7 |
| | 0,80 | – | – | ±2,9 | ±4,6 | ±1,6 | ±2,6 | ±1,2 | ±2,1 |
| | 0,87 | – | – | ±2,5 | ±5,5 | ±1,4 | ±3,1 | ±1,1 | ±2,4 |
| | 1,00 | – | – | ±1,7 | - | ±1,0 | - | ±0,8 | - |
| 1, 6, 14 | 0,50 | – | – | ±5,4 | ±3,0 | ±3,0 | ±2,0 | ±2,3 | ±1,8 |
| | 0,80 | – | – | ±2,9 | ±4,6 | ±1,7 | ±2,8 | ±1,4 | ±2,3 |
| | 0,87 | – | – | ±2,6 | ±5,6 | ±1,5 | ±3,3 | ±1,2 | ±2,6 |
| | 1,00 | – | – | ±1,8 | - | ±1,1 | - | ±0,9 | - |

Продолжение таблицы 4

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 5, 7, 8, 9, 10, 13, 17, 18, 19 | 0,50 | ±1,9 | ±2,0 | ±1,4 | ±1,9 | ±1,1 | ±1,6 | ±1,1 | ±1,6 |
| | 0,80 | ±1,3 | ±2,3 | ±1,0 | ±2,0 | ±0,8 | ±1,7 | ±0,8 | ±1,7 |
| | 0,87 | ±1,2 | ±2,5 | ±1,0 | ±2,1 | ±0,8 | ±1,7 | ±0,8 | ±1,7 |
| | 1,00 | ±1,1 | - | ±0,6 | - | ±0,6 | - | ±0,6 | - |
| 4, 12, 15, 22 | 0,50 | ±2,2 | ±2,1 | ±1,7 | ±1,9 | ±1,5 | ±1,7 | ±1,5 | ±1,7 |
| | 0,80 | ±1,5 | ±2,4 | ±1,2 | ±2,2 | ±1,1 | ±1,9 | ±1,1 | ±1,9 |
| | 0,87 | ±1,4 | ±2,7 | ±1,2 | ±2,3 | ±1,0 | ±2,1 | ±1,0 | ±2,1 |
| | 1,00 | ±1,2 | - | ±0,8 | - | ±0,8 | - | ±0,8 | - |
| 11 | 0,50 | ±4,7 | ±2,7 | ±2,8 | ±2,1 | ±2,0 | ±1,7 | ±2,0 | ±1,7 |
| | 0,80 | ±2,5 | ±4,1 | ±1,6 | ±2,8 | ±1,2 | ±2,1 | ±1,2 | ±2,1 |
| | 0,87 | ±2,2 | ±4,9 | ±1,5 | ±3,2 | ±1,1 | ±2,4 | ±1,1 | ±2,4 |
| | 1,00 | ±1,6 | - | ±1,0 | - | ±0,8 | - | ±0,8 | - |

Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с ±5

Примечание:

I_2 – сила тока 2% относительно номинального тока ТТ;

I_5 – сила тока 5% относительно номинального тока ТТ;

I_{20} – сила тока 20% относительно номинального тока ТТ;

I_{100} – сила тока 100% относительно номинального тока ТТ;

I_{120} – сила тока 120% относительно номинального тока ТТ;

$I_{изм}$ – силы тока при измерениях активной и реактивной электрической энергии относительно номинального тока ТТ;

$\delta_{w_0}^A$ – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии;

$\delta_{w_0}^P$ – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении реактивной электрической энергии;

δ_w^A – доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях применения;

δ_w^P – доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях применения.

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики | Значение |
|---|--|
| 1 | 2 |
| Количество измерительных каналов | 22 |
| Нормальные условия: – ток, % от $I_{ном}$ – напряжение, % от $U_{ном}$ – коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающего воздуха для счетчиков, °С: | от (2)5 до 120 от 99 до 101 0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк. от +21 до +25 |
| Рабочие условия эксплуатации: допускаемые значения неинформативных параметров: – ток, % от $I_{ном}$ – напряжение, % от $U_{ном}$ – коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающего воздуха, °С: – для ТТ и ТН – для счетчиков – для ЦСОИ | от (2)5 до 120 от 90 до 110 0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк. от -40 до +40 от 0 до +40 от +15 до +25 |

Продолжение таблицы 5

| | |
|---|----------------|
| Период измерений активной и реактивной средней мощности и приращений электрической энергии, минут | 30 |
| Период сбора данных со счетчиков электрической энергии, минут | 30 |
| Формирование XML-файла для передачи внешним системам | Автоматическое |
| Формирование базы данных с указанием времени измерений и времени поступления результатов | Автоматическое |
| Глубина хранения информации | |
| Счетчики: | |
| – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее | 100 |
| Сервер ИВК: | |
| – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее | 3,5 |

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервный сервер с установленным специализированным ПО;
- резервирование каналов связи между уровнями ИВК и внешними системами субъектов ОРЭМ, а также с инфраструктурными организациями ОРЭМ.

Ведение журналов событий:

- счётчика, с фиксированием событий:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике.
- ИВК, с фиксированием событий:
 - даты начала регистрации измерений;
 - перерывы электропитания;
 - программные и аппаратные перезапуски;
 - установка и корректировка времени;
 - переход на летнее/зимнее время;
 - нарушение защиты ИВК;
- отсутствие/довосстановление данных с указанием точки измерений и соответствующего интервала времени.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера;
- защита информации на программном уровне:
 - результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи);
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на УСПД;
 - установка пароля на ЦСОИ.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра 121657.422222.001.ФО «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Гусиноозерская ГРЭС АО «Интер РАО – Электрогенерация». Формуляр».

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование | Обозначение | Количество, шт. |
|---|--------------------------|-----------------|
| Трансформаторы тока | ТГФМ-110 П* | 3 |
| Трансформаторы тока | ТШЛ | 6 |
| Трансформаторы тока | ТВ-СВЭЛ | 12 |
| Трансформаторы тока | ТШЛ20Б-I | 6 |
| Трансформаторы тока | ТВ-110/50 | 9 |
| Трансформаторы тока | ТВ-220/25 | 3 |
| ТВ-ЭК исп. М2 | ТВ-ЭК исп. М2 | 3 |
| Трансформаторы тока | ТГФ 220-П* | 3 |
| Трансформаторы тока | ТГФМ-220 П* | 12 |
| Трансформаторы тока | ТРГ-110 П* | 3 |
| Трансформаторы тока | ТФЗМ 220Б-IV У1 | 3 |
| Трансформаторы тока | ТШЛ-СВЭЛ | 3 |
| Трансформаторы напряжения | НКФ110-83У1 | 3 |
| Трансформаторы напряжения | НАМИ-220 УХЛ1 | 9 |
| Трансформаторы напряжения | ЗНОМ-15-63 | 9 |
| Трансформаторы напряжения | ЗНОЛ-СВЭЛ | 3 |
| Трансформаторы напряжения | НАМИ-110 УХЛ1 | 3 |
| Трансформаторы напряжения | НКФ-220-58 У1 | 3 |
| Трансформаторы напряжения | ЗНОЛ | 6 |
| Счетчики | A1802RALXQ-P4GB-DW-4 | 21 |
| Счетчики | A1802RLQ-P4GB-DW-4 | 1 |
| Устройство синхронизации времени | Метроном версии 300 | 1 |
| ЦСОИ | DL380Gen10 4110 | 2 |
| Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Гусиноозерская ГРЭС АО «Интер РАО – Электрогенерация». Формуляр | 121657.422222.001.ФО | 1 |
| Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Гусиноозерская ГРЭС АО «Интер РАО – Электрогенерация». Методика поверки | МП-262-RA.RU.310556-2020 | 1 |

Поверка

осуществляется по документу МП-262-РА.RU.310556-2020 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Гусиноозерская ГРЭС АО «Интер РАО – Электрогенерация». Методика поверки», утвержденному Западно-Сибирским филиалом ФГУП «ВНИИФТРИ» 17.04.2020.

Основные средства поверки:

– в соответствии с «Методикой выполнения измерений параметров вторичных цепей измерительных трансформаторов тока и напряжения», аттестованной ФГУП «СНИИМ» 24 апреля 2014 г. (регистрационный № ФР.1.34.2014.17814);

– устройство синхронизации частоты и времени Метроном версии 300 (Рег. № 74018-19);

– для поверки измерительных компонентов, входящих в состав АИИС КУЭ применяются средства поверки, указанные в методиках поверки, утвержденных при утверждении типа измерительных компонентов.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик АИИС КУЭ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии Гусиноозерская ГРЭС АО «Интер РАО – Электрогенерация». Методика измерений аттестована Западно-Сибирским филиалом ФГУП «ВНИИФТРИ». Аттестат аккредитации по аттестации методик (методов) измерений и метрологической экспертизе № RA.RU.311735 от 19.07.2016 г

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии Гусиноозерская ГРЭС АО «Интер РАО – Электрогенерация»

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Управляющая компания «РусЭнергоМир» (ООО УК «РусЭнергоМир»)

ИНН 5404338740

Адрес: 630087, г. Новосибирск, ул. Новогодняя, 24/1

Телефон/факс +7 (383) 349-81-00

E-mail: info@rusenergomir.ru

Испытательный центр

Западно-Сибирский филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (Западно-сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 630004, Российская Федерация, г. Новосибирск, проспект Димитрова, д. 4

Телефон (факс): +7 (383) 210-08-14, +7 (383) 210-13-60

E-mail: director@sniim.ru

Аттестат аккредитации Западно-Сибирского филиала ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310556 от 14.01.2015 г.