

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Северной ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Вологодской области

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Северной ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Вологодской области (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности по всем расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в центры сбора и обработки информации в ОАО «АТС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления энергопотреблением.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ, построенная на основе ИВК «Альфа-Центр» (Госреестр № 20481-00), представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ тяговых подстанций Северной ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Вологодской области состоит из трех уровней:

1-ый уровень – измерительные каналы (ИК), включают в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-ой уровень – измерительно-вычислительный комплекс регионального Центра энергоучета (ИВК РЦЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД RTU-327, Госреестр № 19495-03), выполняющего функции сбора, хранения результатов измерений и передачи их на уровень ИВК, и содержит Комплекс измерительно-вычислительный для учета электрической энергии «Альфа-Центр» (Госреестр № 20481-00), который решает задачи коммерческого многотарифного учета расхода и прихода электроэнергии в течение заданного интервала времени, измерения средних мощностей на заданных интервалах времени, мониторинга нагрузок заданных объектов;

3-ий уровень – измерительно-вычислительный комплекс Центра сбора данных АИИС КУЭ (ИВК), реализован на базе Комплекса измерительно-вычислительного для учета электроэнергии «ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА» (Госреестр № 35052-07), серверного оборудования (серверов сбора данных – основного и резервного, сервера управления), включающий в себя каналы сбора данных с уровня регионального Центра энергоучета, каналы передачи данных субъектам ОРЭ.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;

- периодический (1 раз в 30 мин) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений в организации-участники оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени);
- передача журналов событий счетчиков.

Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с текущим московским временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД уровня ИВК регионального Центра энергоучета, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений. Далее информация поступает на ИВК Центра сбора данных АИИС КУЭ.

Серверное оборудование АИИС КУЭ при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет сбор, обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации в ОАО «АТС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время.

Измерение времени в АИИС КУЭ происходит автоматически на всех уровнях системы внутренними таймерами устройств, входящих в систему (счетчики, УСПД, сервер). Коррекция отклонений встроенных часов осуществляется при помощи синхронизации таймеров устройств с единым временем, поддерживаемым серверным оборудованием. Коррекция времени в серверном оборудовании происходит от приемника УССВ 35HVS.

Сличение времени УСПД с временем сервера происходит при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки, корректировка осуществляется при расхождении времени $\pm 2,0$ с.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов АИИС КУЭ ± 5 с/сутки.

Программное обеспечение

Уровень регионального Центра энергоучета содержит Комплекс измерительно-вычислительный для учета электрической энергии «Альфа-Центр», включающий в себя программное обеспечение «АльфаЦЕНТР АРМ», «АльфаЦЕНТР СУБД «Oracle», «АльфаЦЕНТР Коммуникатор». ИВК «Альфа-Центр» решает задачи коммерческого многотарифного учета расхода и прихода электроэнергии в течение заданного интервала времени, измерения средних мощностей на заданных интервалах времени, мониторинга нагрузок заданных объектов.

Уровень ИВК Центра сбора данных содержит Комплекс измерительно-вычислительный для учета электроэнергии «ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА», включающий в себя программное обеспечение ПК «Энергия Альфа 2». ИВК «ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА» решает задачи автоматического накопления, обработки, хранения и отображения измерительной информации.

Состав программного обеспечения АИИС КУЭ приведен в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование программного обеспечения | Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения) | Наименование версии (идентификационный номер) программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения |
|---------------------------------------|--|--|---|---|
| «Альфа-Центр» | «АльфаЦЕНТР АРМ» | 4 | a65bae8d7150931f8 11cfbc6e4c7189d | MD5 |
| | «АльфаЦЕНТР СУБД «Oracle» | 9 | bb640e93f359bab15 a02979e24d5ed48 | |
| | «АльфаЦЕНТР Коммуникатор» | 3 | 3ef7fb23cf160f5660 21bf19264ca8d6 | |
| «ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА» | ПК «Энергия Альфа 2» | 2.0.0.2 | 17e63d59939159ef3 04b8ff63121df60 | |

- Предел допускаемой абсолютной погрешности, 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;
- Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ тяговых подстанций Северной ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Вологодской области от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ тяговых подстанций Северной ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Вологодской области приведен в Таблице 2.

Границы допустимой относительной погрешности измерения активной и реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ приведены в Таблице 3.

Таблица 2

| № ИИК п/п | Наименование объекта | Состав измерительного канала | | | Вид электро-энергии |
|-----------|--|---|--|--|------------------------|
| | | Трансформатор тока | Трансформатор напряжения | Счётчик электрической энергии | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Печаткино Ввод № 1 - 27,5кВ | ТФЗМ-35Б кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 27242; 24618 Госреестр № 3689-73 | ЗНОМ-35-65 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1322227; 1322276 Госреестр № 912-07 | A2R-3-AL-C28-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01051899 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 2 | Печаткино СЦБ - 0,4 кВ | T-0,66 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 35920; 95075; 3703 Госреестр № 36382-07 | | A2R-4-AL-C25-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01034673 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 3 | Печаткино ДПР № 2 - 27,5 кВ | ТФЗМ-35А кл. т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 40520; 41128 Госреестр № 3689-73 | ЗНОМ-35-65 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1291471; 1306733 Госреестр № 912-07 | A2R-4-AL-C25-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01034532 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 4 | Печаткино Ввод № 2 - 27,5кВ | ТФЗМ-35Б кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 27376; 27378 Госреестр № 3689-73 | ЗНОМ-35-65 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1291471; 1306733 Госреестр № 912-07 | A2R-3-AL-C28-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01051881 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 5 | Печаткино Ввод № 2 - 110кВ | ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 200/1 Зав. № 5099; 258; 252 Госреестр № 23256-02 | НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 317; 325; 305 Госреестр № 24218-08 | EA05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01102658 Госреестр № 16666-07 | активная реактивная |
| 6 | Печаткино Ввод № 1 - 110кВ | ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 200/1 Зав. № 238; 226; 246 Госреестр № 23256-02 | НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 259; 331; 315 Госреестр № 24218-08 | EA05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01102624 Госреестр № 16666-07 | активная реактивная |
| 7 | Печаткино Фидер № 6 (База ЭЧ) - 10 кВ | ТПЛ1-10 кл. т 0,2 Ктт = 50/5 Зав. № 0429; 9377 Госреестр № 1276-59 | НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 6431,747 Госреестр № 20186-05 | A2R-3-AL-C28-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01051868 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 8 | Печаткино ф.1-10 кВ | ТЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 4458; 4489 Госреестр № 2473-05 | НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 7542,601 Госреестр № 20186-05 | A2R-3-AL-C28-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01051869 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 9 | Печаткино Ввод № 2 - 10кВ | ТЛЮ-10 кл. т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 2805; 2767 Госреестр № 25433-08 | НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 6431,747 Госреестр № 20186-05 | A2R-4-AL-C25-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01034674 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |

Продолжение таблицы 2 - Состав измерительных каналов

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|----------------------------------|---|---|--|------------------------|
| 10 | Печаткино Ввод № 1 - 10кВ | ТЛЮ-10 кл. т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 2870; 2774 Госреестр № 25433-08 | НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 7542,601 Госреестр № 20186-05 | A2R-4-AL-C25-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01034668 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 11 | Печаткино ТСН № 2 - 0,4 кВ | T-0,66 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 150811; 150809; 150807 Госреестр № 36382-07 | | A2R-4-AL-C25-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01034548 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 12 | Печаткино ТСН № 1 - 0,4 кВ | T-0,66 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 150812; 150820; 150827 Госреестр № 36382-07 | | A2R-4-AL-C25-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01034614 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 13 | Печаткино ДПР № 1 - 27,5 кВ | ТФЗМ-35А кл. т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 45216; 19431 Госреестр № 3689-73 | ЗНОМ-35-65 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1322227; 1322276 Госреестр № 912-07 | A2R-4-AL-C25-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01034667 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 14 | Туфаново ОВ - 110 кВ | ТФЗМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 58892; 58886; 58901 Госреестр № 2793-88 | НКФ-110-57 кл. т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 795; 708; 311 Госреестр № 14205-05 | EA05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01102665 Госреестр № 16666-07 | активная реактивная |
| 15 | Туфаново ВЛ Вологда - 110 кВ | ТГФ-110 кл. т 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 238; 241; 235 Госреестр № 16635-04 | НКФ-110-57 кл. т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 798; 725; 812 Госреестр № 14205-05 | A2R-4-AL-C25-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01034680 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 16 | Туфаново КУ - 27,5 кВ | ТФЗМ-35А кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 4425; 4428 Госреестр № 3689-73 | ЗНОМ-35-65 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1466139; 1466137 Госреестр № 912-07 | EA05L-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01126855 Госреестр № 16666-07 | активная реактивная |
| 17 | Туфаново ДПР № 2 - 27,5 кВ | ТФЗМ-35А кл. т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 33954; 33967 Госреестр № 3689-73 | ЗНОМ-35-65 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1466139; 1466137 Госреестр № 912-07 | A2R-4-AL-C25-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01034683 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 18 | Туфаново ДПР № 1 - 27,5 кВ | ТФЗМ-35А кл. т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 33957; 26958 Госреестр № 3689-73 | ЗНОМ-35-65 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1466113; 1466115 Госреестр № 912-07 | A2R-4-AL-C25-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01034687 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 19 | Туфаново Ввод № 1 - 27,5кВ | ТФЗМ-35Б кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 29105; 24856 Госреестр № 3689-73 | ЗНОМ-35-65 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1466139; 1466137 Госреестр № 912-07 | A2R-4-AL-C25-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01034665 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 20 | Туфаново ВЛ Грязовец - 110 кВ | ТГФ-110 кл. т 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 243; 246; 240 Госреестр № 16635-04 | НКФ-110-57 кл. т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 795; 708; 311 Госреестр № 14205-05 | A2R-4-AL-C25-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01034598 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |

Продолжение таблицы 2 - Состав измерительных каналов

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|---|---|--|--|------------------------|
| 21 | Туфаново СЦБ - 0,4 кВ | Т-0,66 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 57120; 55725; 04399 Госреестр № 36382-07 | | A2R-4-AL-C25-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01034681 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 22 | Туфаново Ввод № 1 - 110кВ | ТГФ-110 кл. т 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 1139; 1138; 1137 Госреестр № 16635-04 | НКФ-110-57 кл. т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 795; 708; 311 Госреестр № 14205-05 | EA05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01102706 Госреестр № 16666-07 | активная реактивная |
| 23 | Туфаново Фидер № 3 - 10кВ | ТЛЮ-10 кл. т 0,2 Ктт = 150/5 Зав. № 3973; 3953 Госреестр № 25433-08 | НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2082,2083 Госреестр № 11094-87 | A2R-3-AL-C28-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01051866 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 24 | Туфаново Ввод № 2 - 10кВ | ТЛЮ-10 кл. т 0,2 Ктт = 1000/5 Зав. № 2766; 2876 Госреестр № 25433-08 | НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 328,331 Госреестр № 11094-87 | A2R-4-AL-C25-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01034675 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 25 | Туфаново Ввод № 1 - 10кВ | ТЛЮ-10 кл. т 0,2 Ктт = 1000/5 Зав. № 2769; 2801 Госреестр № 25433-08 | НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2082,2083 Госреестр № 11094-87 | A2R-4-AL-C25-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01034662 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 26 | Туфаново ТСН № 2 - 0,4 кВ | Т-0,66 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 176533; 176598; 176672 Госреестр № 36382-07 | | A2R-4-AL-C25-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01034556 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 27 | Туфаново ТСН № 1 - 0,4 кВ | Т-0,66 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 176515; 176521; 176529 Госреестр № 36382-07 | | A2R-4-AL-C25-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01034547 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 28 | Туфаново Ввод № 2 - 27,5кВ | ТФЗМ-35Б кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 27125; 24755 Госреестр № 3689-73 | ЗНОМ-35-65 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1466113; 1466115 Госреестр № 912-07 | A2R-4-AL-C25-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01034632 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 29 | Туфаново Ввод № 2 - 110кВ | ТГФ-110 кл. т 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 239; 244; 237 Госреестр № 16635-04 | НКФ-110-57 кл. т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 798; 725; 812 Госреестр № 14205-05 | EA02RAL-P3B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01128838 Госреестр № 16666-07 | активная реактивная |
| 30 | Харовская ВЛ 3 Сокол - 110 кВ | ТФЗМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 35218; 35221; 35182 Госреестр № 2793-88 | НКФ-110-57 кл. т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 37500; 37492; 37481 Госреестр № 14205-05 | A2R-4-AL-C25-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01034586 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 31 | Харовская ВЛ 4 Никольский Погост - 110кВ | ТФЗМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 35164; 35226; 35234 Госреестр № 2793-88 | НКФ-110-57 кл. т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 38640; 38628; 38643 Госреестр № 14205-05 | A2R-4-AL-C25-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01034671 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |

Продолжение таблицы 2 - Состав измерительных каналов

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|---|--|--|--|------------------------|
| 32 | Харовская ОМВ - 110 кВ | ТФЗМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 35211; 35214; 35201 Госреестр № 2793-88 | НКФ-110-57 кл. т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 37500; 37492; 37481 Госреестр № 14205-05 | A2R-4-AL-C25-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01034688 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 33 | Харовская Ввод № 1 - 220кВ | ТГФ 220-П* кл. т 0,2S Ктт = 150/1 Зав. № 70; 72; 69 Госреестр № 20645-05 | НКФ-220-58 кл. т 0,2 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 36034; 36072; 36107 Госреестр № 14626-06 | EA05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01102641 Госреестр № 16666-07 | активная реактивная |
| 34 | Харовская ВЛ 2 Сямжа - 110 кВ | ТФЗМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 35238; 35168; 35192 Госреестр № 2793-88 | НКФ-110-57 кл. т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 38640; 38628; 38643 Госреестр № 14205-05 | A2R-4-AL-C25-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01034643 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 35 | Харовская Рабочая перемычка - 220 кВ | ТГФ 220-П* кл. т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 60; 55; 62 Госреестр № 20645-05 | НКФ-220-58 кл. т 0,2 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 36034; 36072; 36107 Госреестр № 14626-06 | EA05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01102651 Госреестр № 16666-07 | активная реактивная |
| 36 | Харовская ТСН № 4 - 0,4 кВ | T-0,66 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 057254; 057288; 067518 Госреестр № 36382-07 | | A2T-4-0L-C25-T кл. т 0,5S/- Зав. № 01027119 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 37 | Харовская Ремонтная перемычка - 220 кВ | ТГФ 220-П* кл. т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 56; 61; 57 Госреестр № 20645-05 | НКФ-220-58 кл. т 0,2 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 36143; 36030; 36026 Госреестр № 14626-06 | EA05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 36143 Госреестр № 16666-07 | активная реактивная |
| 38 | Харовская Ввод № 2 - 220кВ | ТГФ 220-П* кл. т 0,2S Ктт = 150/1 Зав. № 68; 67; 71 Госреестр № 20645-05 | НКФ-220-58 кл. т 0,2 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 36143; 36030; 36026 Госреестр № 14626-06 | EA05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01102718 Госреестр № 16666-07 | активная реактивная |
| 39 | Харовская ВЛ 1 Вожега - 110 кВ | ТФЗМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 35056; 35076; 35115 Госреестр № 2793-88 | НКФ-110-57 кл. т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 37500; 37492; 37481 Госреестр № 14205-05 | A2R-4-AL-C25-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01034677 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 40 | Харовская Ввод № 2 - 110кВ | ТГФ-110 кл. т 0,2S Ктт = 200/1 Зав. № 498; 502; 500 Госреестр № 16635-04 | НКФ-110-57 кл. т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 38640; 38628; 38643 Госреестр № 14205-05 | EA02RAL-P3B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01125859 Госреестр № 16666-07 | активная реактивная |
| 41 | Харовская Ввод № 1 - 110кВ | ТГФ-110 кл. т 0,2S Ктт = 200/1 Зав. № 501; 497; 499 Госреестр № 16635-04 | НКФ-110-57 кл. т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 37500; 37492; 37481 Госреестр № 14205-05 | EA02RAL-P3B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01125833 Госреестр № 16666-07 | активная реактивная |

Продолжение таблицы 2 - Состав измерительных каналов

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|--------------------------------|---|---|--|------------------------|
| 42 | Харовская Фидер № 1 - 10кВ | ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 9028; 9146 Госреестр № 1276-59 | НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 382 Госреестр № 831-69 | A2R-3-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01141327 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 43 | Харовская ТСН № 3 - 0,4 кВ | T-0,66 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 150853; 150805; 150849 Госреестр № 36382-07 | | A2T-4-0L-C25-T кл. т 0,5S/- Зав. № 01027108 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 44 | Харовская ТСН № 2 - 0,4 кВ | T-0,66 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 015715; 015710; 150828 Госреестр № 36382-07 | | A2T-4-0L-C25-T кл. т 0,5S/- Зав. № 01027112 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 45 | Харовская ТСН № 1 - 0,4 кВ | T-0,66 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 150861; 150848; 150857 Госреестр № 36382-07 | | A2T-4-0L-C25-T кл. т 0,5S/- Зав. № 01027126 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 46 | Харовская СЦБ - 0,4 кВ | T-0,66 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 10542; 2599; 2917 Госреестр № 36382-07 | | A2T-4-0L-C25-T кл. т 0,5S/- Зав. № 01027114 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 47 | Харовская ДПП № 1 - 27,5 кВ | ТФЗМ-35 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 44186; 44185 Госреестр № 5217-76 | ЗНОМ-35-65 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1321953; 1400312; 1400367 Госреестр № 912-07 | A2R-4-AL-C25-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01034682 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 48 | Харовская Фидер № 2 - 10кВ | ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 1284; 64506 Госреестр № 1276-59 | НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 7136 Госреестр № 831-69 | A2R-3-AL-C28-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01051870 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 49 | Харовская Ввод № 1 - 27,5кВ | ТФЗМ-35 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 27756; 27761 Госреестр № 5217-76 | ЗНОМ-35-65 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1321953; 1400312; 1400367 Госреестр № 912-07 | A2R-3-AL-C28-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01051904 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 50 | Харовская ДПП № 2 - 27,5 кВ | ТФЗМ-35 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 44102; 31311 Госреестр № 5217-76 | ЗНОМ-35-65 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1291547; 1314569; 1332295 Госреестр № 912-07 | A2R-3-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01102405 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 51 | Харовская Ввод № 2 - 27,5кВ | ТФЗМ-35 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 27776; 27778 Госреестр № 5217-76 | ЗНОМ-35-65 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1291547; 1314569; 1332295 Госреестр № 912-07 | A2R-3-AL-C28-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01051878 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 52 | Череповец Фидер № 8 - 10кВ | ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 48776; 49725 Госреестр № 1276-59 | НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 8171,8099 Госреестр № 831-69 | A2R-3-AL-C28-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01051879 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |

Продолжение таблицы 2 - Состав измерительных каналов

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|--------------------------------|--|--|--|------------------------|
| 53 | Череповец ДПП № 2 - 27,5 кВ | ТФЗМ-35А кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 24481; 24478 Госреестр № 3689-73 | ЗНОМ-35-65 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1191034; 1190525 Госреестр № 912-07 | А2Т-3-0L-C25-T+ кл. т 0,5S/- Зав. № 01084559 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 54 | Череповец ДПП № 1 - 27,5 кВ | ТФЗМ-35А кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 24463; 24467 Госреестр № 3689-73 | ЗНОМ-35-65 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1199131; 1199252 Госреестр № 912-07 | А2Т-3-0L-C25-T+ кл. т 0,5S/- Зав. № 01084561 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 55 | Череповец Ввод № 2 - 27,5кВ | ТФЗМ-35Б кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 15271; 19340 Госреестр № 3689-73 | ЗНОМ-35-65 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1191034; 1190525 Госреестр № 912-07 | А2R-3-AL-C28-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01051894 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 56 | Череповец Ввод № 1 - 27,5кВ | ТФЗМ-35Б кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 14592; 19322 Госреестр № 3689-73 | ЗНОМ-35-65 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1199131; 1199252 Госреестр № 912-07 | А2R-3-AL-C8-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01034507 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 57 | Череповец Ввод № 2 - 110кВ | ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,5 Ктт = 200/1 Зав. № 146; 135; 154 Госреестр № 23256-02 | НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 271; 299; 260 Госреестр № 24218-08 | ЕА05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01102674 Госреестр № 16666-07 | активная реактивная |
| 58 | Череповец Фидер № 9 - 10кВ | ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 48115; 49034 Госреестр № 1276-59 | НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2403,2271 Госреестр № 831-69 | А2R-3-AL-C28-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01051918 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 59 | Череповец Фидер № 3 - 10кВ | ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 49831; 48889 Госреестр № 1276-59 | НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2403,2271 Госреестр № 831-69 | А2R-3-AL-C28-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01051911 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 60 | Череповец ТСН № 2 - 0,4 кВ | Т-0,66 кл. т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 09737; 05894; 09763 Госреестр № 36382-07 | | А2R-4-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01084655 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 61 | Череповец СЦБ - 0,4 кВ | Т-0,66 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 77386; 08961; 45047 Госреестр № 36382-07 | | А2R-4-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01084649 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 62 | Череповец Ввод № 1 - 110кВ | ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,5 Ктт = 200/1 Зав. № 291; 277; 143 Госреестр № 23256-02 | НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 234; 283; 332 Госреестр № 24218-08 | ЕА05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01102682 Госреестр № 16666-07 | активная реактивная |
| 63 | Череповец ТСН № 1 - 0,4 кВ | Т-0,66 кл. т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 109865; 109885; 109864 Госреестр № 36382-07 | | А2R-4-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01151131 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |

Продолжение таблицы 2 - Состав измерительных каналов

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|--------------------------------|---|---|--|------------------------|
| 64 | Череповец Фидер № 2 - 10кВ | ТЛЮ-10 кл. т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 4452; 4454 Госреестр № 25433-08 | НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 8171,8099 Госреестр № 831-69 | A2R-3-0L-C4-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01034568 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 65 | Череповец Ввод № 1 - 10кВ | ТЛЮ-10 кл. т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 2873; 2786; 2858 Госреестр № 25433-08 | НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2403,2271 Госреестр № 831-69 | A2R-4-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01116924 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 66 | Череповец Ввод № 2 - 10кВ | ТЛЮ-10 кл. т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 2790; 2806; 2869 Госреестр № 25433-08 | НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 8171,8099 Госреестр № 831-69 | A2R-4-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01116943 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 67 | Череповец Фидер № 1 - 10кВ | ТЛЮ-10 кл. т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 3930; 3929 Госреестр № 25433-08 | НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2403,2271 Госреестр № 831-69 | A2R-3-AL-C28-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01051871 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 68 | Череповец Фидер № 10 - 10кВ | ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 49011; 48914 Госреестр № 1276-59 | НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 8171,8099 Госреестр № 831-69 | A2R-3-AL-C28-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01051865 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 69 | Шексна Фидер № 5 - 10кВ | ТВЛМ-10 кл. т 0,2 Ктт = 300/5 Зав. № 1074; 2085 Госреестр № 1856-63 | НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1348 Госреестр № 11094-87 | EA05RAL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01049117 Госреестр № 16666-07 | активная реактивная |
| 70 | Шексна Ввод № 2 - 27,5кВ | ТОЛ-35 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 1141; 1138 Госреестр № 21256-07 | ЗНОМ-35-65 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1158284; 1191114 Госреестр № 912-07 | A2R-3-AL-C8-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01034506 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 71 | Шексна Ввод № 1 - 27,5кВ | ТОЛ-35 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 1139; 1143 Госреестр № 21256-07 | ЗНОМ-35-65 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1191061; 1191122 Госреестр № 912-07 | A2R-3-AL-C8-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01034526 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 72 | Шексна Ввод № 1 - 10кВ | ТЛЮ-10 кл. т 0,2 Ктт = 1000/5 Зав. № 2785; 2808; 2868 Госреестр № 25433-08 | НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1348 Госреестр № 11094-87 | A2R-4-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01116952 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 73 | Шексна Фидер № 7 - 10кВ | ТЛЮ-10 кл. т 0,2 Ктт = 300/5 Зав. № 3933; 3934 Госреестр № 25433-08 | НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1348 Госреестр № 11094-87 | EA05RAL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01048735 Госреестр № 16666-07 | активная реактивная |
| 74 | Шексна ДПР № 2 - 27,5 кВ | ТФН-35 кл. т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 27367; 24261 Госреестр № 3689-73 | ЗНОМ-35-65 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1158284; 1191114 Госреестр № 912-07 | A2R-3-0L-C25-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01084558 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |

Продолжение таблицы 2 - Состав измерительных каналов

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|-----------------------------|--|---|--|------------------------|
| 75 | Шексна ДПР № 1 - 27,5 кВ | ТФН-35 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 26071; 26211 Госреестр № 3689-73 | ЗНОМ-35-65 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1191061; 1191122 Госреестр № 912-07 | A2R-3-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01084624 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 76 | Шексна Фидер № 3 - 10кВ | ТПЛМ-10 кл. т 0,2 Ктт = 300/5 Зав. № 2711; 2702 Госреестр № 1276-59 | НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1348 Госреестр № 11094-87 | A2R-3-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01084609 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 77 | Шексна Ввод № 2 - 10кВ | ТЛЮ-10 кл. т 0,2 Ктт = 1000/5 Зав. № 13223; 13207; 13204 Госреестр № 25433-08 | НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1333 Госреестр № 11094-87 | A2R-4-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01116953 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 78 | Шексна ТСН № 2 - 0,4 кВ | Т-0,66 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 15736; 15733; 15734 Госреестр № 36382-07 | | A2R-4-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01084647 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 79 | Шексна ТСН № 1 - 0,4 кВ | Т-0,66 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 15737; 15773; 15781 Госреестр № 36382-07 | | A2T-4-0L-C25-T+ кл. т 0,5S/- Зав. № 01084634 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 80 | Шексна СЦБ - 0,4 кВ | Т-0,66 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 53427; 30897; 30551 Госреестр № 36382-07 | | A2R-4-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01116947 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 81 | Шексна Фидер № 4 - 10кВ | ТПЛМ-10 кл. т 0,2 Ктт = 300/5 Зав. № 2716; 2713 Госреестр № 1276-59 | НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1333 Госреестр № 11094-87 | A2R-3-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01084586 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 82 | Шексна Фидер № 10 - 10кВ | ТОЛ-10 кл. т 0,2 Ктт = 75/5 Зав. № 2727; 2721 Госреестр № 7069-07 | НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1333 Госреестр № 11094-87 | A2R-3-AL-C28-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01051916 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 83 | Явенга ТСН № 2 - 0,4 кВ | ТК-40 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 67797; 66829; 67897 Госреестр № 2361-68 | | A2T-4-0L-C25-T кл. т 0,5S/- Зав. № 01027107 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 84 | Явенга ДПР № 1 - 27,5 кВ | ТФЗМ-35А кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 45243; 45235 Госреестр № 3689-73 | ЗНОМ-35-65 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1332638; 1332407 Госреестр № 912-07 | A2R-4-AL-C25-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01034666 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 85 | Явенга Ввод № 2 - 27,5кВ | ТФЗМ-35Б кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 27885; 27888 Госреестр № 3689-73 | ЗНОМ-35-65 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1332412; 1332662 Госреестр № 912-07 | A2R-3-AL-C8-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01034517 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |

Продолжение таблицы 2 - Состав измерительных каналов

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|---|---|--|--|------------------------|
| 86 | Явенга Ввод № 1 - 27,5кВ | ТФЗМ-35Б кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 27887; 27883 Госреестр № 3689-73 | ЗНОМ-35-65 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1332638; 1332407 Госреестр № 912-07 | A2R-4-AL-C25-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01034527 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 87 | Явенга Ремонтная переемычка - 220 кВ | ТГФ 220-П* кл. т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 63; 58; 65 Госреестр № 20645-05 | НКФ-220-58 кл. т 0,2 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 39379; 39390; 39393 Госреестр № 14626-06 | EA05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01102650 Госреестр № 16666-07 | активная реактивная |
| 88 | Явенга Рабочая переемычка - 220 кВ | ТГФ 220-П* кл. т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 64; 59; 66 Госреестр № 20645-05 | НКФ-220-58 кл. т 0,2 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 39379; 39390; 39393 Госреестр № 14626-06 | EA05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01102716 Госреестр № 16666-07 | активная реактивная |
| 89 | Явенга Ввод № 2 - 220кВ | ТГФ 220-П* кл. т 0,2S Ктт = 150/1 Зав. № 75; 74; 73 Госреестр № 20645-05 | НКФ-220-58 кл. т 0,2 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 39478; 39493; 39514 Госреестр № 14626-06 | EA05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01102652 Госреестр № 16666-07 | активная реактивная |
| 90 | Явенга Ввод № 1 - 220кВ | ТГФ 220-П* кл. т 0,2S Ктт = 150/1 Зав. № 77; 76; 78 Госреестр № 20645-05 | НКФ-220-58 кл. т 0,2 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 39379; 39390; 39393 Госреестр № 14626-06 | EA05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01102644 Госреестр № 16666-07 | активная реактивная |
| 91 | Явенга ОМВ - 110 кВ | ТФЗМ-110Б кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 35134; 35077; 35117 Госреестр № 2793-88 | НКФ-110-57 кл. т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 39417; 39488; 38845 Госреестр № 14205-05 | A2R-4-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01084643 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 92 | Явенга ТСН № 4 - 0,4 кВ | ТК-40 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 11554; 11741; 11785 Госреестр № 2361-68 | | A2R-4-0L-C25-T кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01026090 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 93 | Явенга ТСН № 1 - 0,4 кВ | Т-0,66 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 150834; 015730; 150842 Госреестр № 36382-07 | | A2T-4-0L-C25-T кл. т 0,5S/- Зав. № 01027158 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 94 | Явенга СЦБ - 0,4 кВ | ТК-40 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 167171; 028186; 355 Госреестр № 2361-68 | | A2R-4-AL-C25-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01034670 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 95 | Явенга Дом - 0,4 кВ | ТК-20 кл. т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 79726; 200; 150 Госреестр № 6891-85 | | A2R-4-AL-C25-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01034648 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |

Продолжение таблицы 2 - Состав измерительных каналов

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|------------------------------|---|--|--|------------------------|
| 96 | Явенга ДПР № 2 - 27,5 кВ | ТФЗМ-35А кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 27360; 44735 Госреестр № 3689-73 | ЗНОМ-35-65 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1332412; 1332662 Госреестр № 912-07 | А2R-4-AL-C25-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01034676 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |
| 97 | Явенга ВЛ Вожега - 110 кВ | ТФЗМ-110Б кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 35129; 35163; 35156 Госреестр № 2793-88 | НКФ-110-57 кл. т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 39461; 39029; 39120 Госреестр № 14205-05 | А2R-4-AL-C25-T+ кл. т 0,5S/0,5 Зав. № 01034593 Госреестр № 14555-02 | активная реактивная |

Таблица 3

| Границы допустимой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ | | | | | |
|--|------|---|---|--|---|
| Номер ИИК | cosφ | $\delta_{I(2)\%}$, $I_{(2)} \leq I_{изм} < I_{5\%}$ | $\delta_{5\%}$, $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $\delta_{20\%}$, $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $\delta_{100\%}$, $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1, 3 - 4, 8, 13, 16 - 19, 28, 42, 47 - 56, 58 - 59, 68, 70 - 71, 74 - 75, 84 - 86, 96 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5S) | 1,0 | - | ±2,2 | ±1,7 | ±1,6 |
| | 0,9 | - | ±2,7 | ±1,9 | ±1,7 |
| | 0,8 | - | ±3,2 | ±2,1 | ±1,9 |
| | 0,7 | - | ±3,8 | ±2,4 | ±2,1 |
| | 0,5 | - | ±5,7 | ±3,3 | ±2,7 |
| 2, 11 - 12, 21, 26 - 27, 36, 43 - 46, 60 - 61, 63, 78 - 80, 83, 92 - 95 (ТТ 0,5; Сч 0,5S) | 1,0 | - | ±2,2 | ±1,6 | ±1,5 |
| | 0,9 | - | ±2,6 | ±1,8 | ±1,6 |
| | 0,8 | - | ±3,1 | ±2,0 | ±1,7 |
| | 0,7 | - | ±3,7 | ±2,3 | ±1,9 |
| | 0,5 | - | ±5,6 | ±3,1 | ±2,4 |
| 5 - 6, 33, 35, 37 - 38, 87 - 90 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5S) | 1,0 | ±1,9 | ±1,5 | ±1,4 | ±1,4 |
| | 0,9 | ±1,9 | ±1,6 | ±1,5 | ±1,5 |
| | 0,8 | ±2,0 | ±1,7 | ±1,5 | ±1,5 |
| | 0,7 | ±2,1 | ±1,8 | ±1,6 | ±1,6 |
| | 0,5 | ±2,5 | ±2,1 | ±1,8 | ±1,8 |
| 7, 23 - 25, 69, 72 - 73, 76 - 77, 81 - 82 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Сч 0,5S) | 1,0 | - | ±1,7 | ±1,5 | ±1,5 |
| | 0,9 | - | ±1,9 | ±1,6 | ±1,6 |
| | 0,8 | - | ±2,0 | ±1,7 | ±1,7 |
| | 0,7 | - | ±2,3 | ±1,9 | ±1,8 |
| | 0,5 | - | ±2,9 | ±2,2 | ±2,1 |
| 9 - 10, 64 - 67 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5S) | 1,0 | ±2,0 | ±1,5 | ±1,5 | ±1,5 |
| | 0,9 | ±2,0 | ±1,7 | ±1,6 | ±1,6 |
| | 0,8 | ±2,1 | ±1,8 | ±1,7 | ±1,7 |
| | 0,7 | ±2,3 | ±2,0 | ±1,8 | ±1,8 |
| | 0,5 | ±2,7 | ±2,4 | ±2,1 | ±2,1 |
| 14, 30 - 32, 34, 39, 57, 62, 91, 97 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Сч 0,5S) | 1,0 | - | ±2,2 | ±1,6 | ±1,5 |
| | 0,9 | - | ±2,6 | ±1,8 | ±1,6 |
| | 0,8 | - | ±3,1 | ±2,0 | ±1,8 |
| | 0,7 | - | ±3,8 | ±2,3 | ±1,9 |
| | 0,5 | - | ±5,6 | ±3,1 | ±2,5 |
| 15, 20, 22 (ТТ 0,5S; ТН 0,2; Сч 0,5S) | 1,0 | ±2,4 | ±1,6 | ±1,5 | ±1,5 |
| | 0,9 | ±2,6 | ±1,8 | ±1,6 | ±1,6 |
| | 0,8 | ±3,0 | ±2,1 | ±1,8 | ±1,8 |
| | 0,7 | ±3,5 | ±2,4 | ±1,9 | ±1,9 |
| | 0,5 | ±5,0 | ±3,3 | ±2,5 | ±2,5 |
| 29 (ТТ 0,5S; ТН 0,2; Сч 0,2S) | 1,0 | ±1,8 | ±1,1 | ±0,9 | ±0,9 |
| | 0,9 | ±2,1 | ±1,3 | ±1,0 | ±1,0 |
| | 0,8 | ±2,5 | ±1,6 | ±1,2 | ±1,2 |
| | 0,7 | ±3,1 | ±1,9 | ±1,4 | ±1,4 |
| | 0,5 | ±4,7 | ±2,8 | ±2,0 | ±2,0 |

Продолжение таблицы 3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|------|---|--|---|--|
| 40 - 41 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,2S) | 1,0 | ±1,2 | ±0,8 | ±0,8 | ±0,8 |
| | 0,9 | ±1,2 | ±0,9 | ±0,8 | ±0,8 |
| | 0,8 | ±1,3 | ±1,0 | ±0,9 | ±0,9 |
| | 0,7 | ±1,5 | ±1,1 | ±0,9 | ±0,9 |
| | 0,5 | ±2,0 | ±1,4 | ±1,2 | ±1,2 |
| Границы допустимой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ | | | | | |
| Номер ИИК | cosφ | $\delta_{I(2)\%},$ $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$ | $\delta_{5\%},$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $\delta_{20\%},$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $\delta_{100\%},$ $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1, 3 - 4, 8, 13, 28, 42, 47 - 56, 58 - 59, 68, 70 - 71, 74 - 75, 84 - 86, 96 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5) | 0,9 | - | ±7,1 | ±3,9 | ±2,9 |
| | 0,8 | - | ±4,5 | ±2,5 | ±1,9 |
| | 0,7 | - | ±3,7 | ±2,1 | ±1,7 |
| | 0,5 | - | ±2,7 | ±1,6 | ±1,3 |
| 2, 11 - 12, 21, 26 - 27, 60 - 61, 63, 78 - 80, 92 - 95 (ТТ 0,5; Сч 0,5) | 0,9 | - | ±7,0 | ±3,5 | ±2,4 |
| | 0,8 | - | ±4,4 | ±2,3 | ±1,6 |
| | 0,7 | - | ±3,6 | ±1,9 | ±1,4 |
| | 0,5 | - | ±2,6 | ±1,5 | ±1,2 |
| 5 - 6, 33, 35, 37 - 38, 87 - 90 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 1,0) | 0,9 | ±6,0 | ±3,4 | ±2,2 | ±2,0 |
| | 0,8 | ±4,5 | ±2,7 | ±1,9 | ±1,8 |
| | 0,7 | ±4,0 | ±2,6 | ±1,8 | ±1,8 |
| | 0,5 | ±3,5 | ±2,3 | ±1,7 | ±1,7 |
| 7, 23 - 25, 72 - 73, 76 - 77, 81 - 82 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Сч 0,5) | 0,9 | - | ±3,2 | ±2,2 | ±1,9 |
| | 0,8 | - | ±2,3 | ±1,6 | ±1,4 |
| | 0,7 | - | ±2,0 | ±1,4 | ±1,3 |
| | 0,5 | - | ±1,7 | ±1,2 | ±1,1 |
| 9 - 10, 64 - 67 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5) | 0,9 | ±3,8 | ±2,5 | ±2,0 | ±1,9 |
| | 0,8 | ±2,7 | ±1,8 | ±1,5 | ±1,4 |
| | 0,7 | ±2,4 | ±1,6 | ±1,3 | ±1,3 |
| | 0,5 | ±2,0 | ±1,4 | ±1,1 | ±1,1 |
| 14, 57, 62 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Сч 1,0) | 0,9 | - | ±7,5 | ±4,0 | ±2,9 |
| | 0,8 | - | ±4,9 | ±2,8 | ±2,2 |
| | 0,7 | - | ±4,2 | ±2,5 | ±2,1 |
| | 0,5 | - | ±3,2 | ±2,1 | ±1,9 |
| 15, 20, 29 (ТТ 0,5S; ТН 0,2; Сч 0,5) | 0,9 | ±6,6 | ±3,8 | ±2,6 | ±2,5 |
| | 0,8 | ±4,3 | ±2,5 | ±1,7 | ±1,7 |
| | 0,7 | ±3,5 | ±2,1 | ±1,5 | ±1,5 |
| | 0,5 | ±2,7 | ±1,7 | ±1,2 | ±1,2 |
| 16 - 19 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1,0) | 0,9 | - | ±7,6 | ±4,2 | ±3,2 |
| | 0,8 | - | ±5,0 | ±2,9 | ±2,4 |
| | 0,7 | - | ±4,2 | ±2,6 | ±2,2 |
| | 0,5 | - | ±3,3 | ±2,2 | ±2,0 |
| 22 (ТТ 0,5S; ТН 0,2; Сч 1,0) | 0,9 | ±8,2 | ±4,7 | ±3,1 | ±2,9 |
| | 0,8 | ±5,6 | ±3,4 | ±2,3 | ±2,2 |
| | 0,7 | ±4,9 | ±3,0 | ±2,1 | ±2,1 |
| | 0,5 | ±4,0 | ±2,6 | ±1,9 | ±1,9 |
| 30 - 32, 34, 39, 91, 97 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Сч 0,5) | 0,9 | - | ±7,0 | ±3,6 | ±2,5 |
| | 0,8 | - | ±4,4 | ±2,3 | ±1,7 |
| | 0,7 | - | ±3,6 | ±1,9 | ±1,5 |
| | 0,5 | - | ±2,6 | ±1,5 | ±1,2 |
| 40 - 41 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5) | 0,9 | ±3,6 | ±2,1 | ±1,5 | ±1,4 |
| | 0,8 | ±2,6 | ±1,6 | ±1,1 | ±1,1 |
| | 0,7 | ±2,3 | ±1,4 | ±1,1 | ±1,0 |
| | 0,5 | ±1,9 | ±1,3 | ±1,0 | ±1,0 |

Продолжение таблицы 3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|------------------------------------|-----|---|------|------|------|
| 69 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Сч 1,0) | 0,9 | - | ±4,2 | ±2,7 | ±2,4 |
| | 0,8 | - | ±3,2 | ±2,2 | ±2,0 |
| | 0,7 | - | ±2,9 | ±2,0 | ±1,9 |
| | 0,5 | - | ±2,6 | ±1,9 | ±1,8 |

Примечания:

1. Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).

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

3. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- напряжение от $0,98 \cdot U_{ном}$ до $1,02 \cdot U_{ном}$;
- сила тока от $1 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$, $\cos \varphi = 0,9$ инд;
- температура окружающей среды: $(20 \pm 5) \text{ } ^\circ\text{C}$.

4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- напряжение питающей сети от $0,9 U_{ном}$ до $1,1 \cdot U_{ном}$;
- сила тока от $0,05 I_{ном}$ до $1,2 I_{ном}$ для ИИК 1 - 4, 7 - 8, 11 - 14, 16 - 19, 21, 23 - 28, 30 - 32, 34, 36, 39, 42 - 63, 68 - 86, 91 - 97, и от $0,01 I_{ном}$ до $1,2 I_{ном}$ для ИИК 5 - 6, 9 - 10, 15, 20, 22, 29, 33, 35, 37 - 38, 40 - 41, 64 - 67, 87 - 90;
- температура окружающей среды:
 - счетчики электроэнергии «ЕвроАльфа» от минус $40 \text{ } ^\circ\text{C}$ до плюс $70 \text{ } ^\circ\text{C}$;
 - счетчики электроэнергии «АЛЬФА» от минус $40 \text{ } ^\circ\text{C}$ до плюс $55 \text{ } ^\circ\text{C}$
 - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
 - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.

5. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206-94 и ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ 26035-83 и ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии.

6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 5 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик электроэнергии "ЕвроАЛЬФА" – среднее время наработки на отказ не менее 80000 часов;
- счетчик электроэнергии "АЛЬФА" – среднее время наработки на отказ не менее 30 лет;
- УСПД RTU-327 – среднее время наработки на отказ не менее 40000 часов.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика $T_v \leq 2$ часа;
- для УСПД $T_v \leq 2$ часа;
- для сервера $T_v \leq 1$ час;
- для компьютера АРМ $T_v \leq 1$ час;
- для модема $T_v \leq 1$ час.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;
- панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, УСПД, сервере, АРМ;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий

- фактов параметрирования счетчика;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервере (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчики электроэнергии "ЕвроАЛЬФА" – до 5 лет при температуре 25 °С;
- счетчики электроэнергии "АЛЬФА" – до 30 лет при отсутствии питания;
- двух направлениях – не менее 3,7 месяца, при отключении питания – не менее 10 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средства измерений – не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4

Таблица 4

| № п/п | Наименование | Тип | Количество, шт. |
|-------|---------------------|---------------|-----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Трансформаторы тока | ТФЗМ-35Б | 16 |
| | | Т-0,66 | 54 |
| | | ТФЗМ-35А | 18 |
| | | ТБМО-110 УХЛ1 | 12 |
| | | ТПЛ-10 | 14 |
| | | ТЛМ-10 | 2 |
| | | ТЛО-10 | 28 |
| | | ТФЗМ-110 | 18 |
| | | ТГФ-110 | 18 |
| | | ТГФ 220-II* | 24 |

| № п/п | Наименование | Тип | Количество, шт. |
|----------------|--|--------------------|-----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | ТФЗМ-35 | 8 |
| | | ТВЛМ-10 | 2 |
| | | ТОЛ-35 | 4 |
| | | ТФН-35 | 4 |
| | | ТПЛМ-10 | 4 |
| | | ТОЛ-10 | 2 |
| | | ТК-40 | 9 |
| | | ТФЗМ-110Б | 6 |
| | | ТК-20 | 3 |
| 2 | Трансформаторы напряжения | ЗНОМ-35-65 | 26 |
| | | НАМИ-110 УХЛ1 | 12 |
| | | НАМИ-10-95 УХЛ2 | 6 |
| | | НКФ-110-57 | 18 |
| | | НКФ-220-58 | 12 |
| | | НТМИ-10 | 4 |
| 3 | Счётчик электрической энергии | A2R-3-AL-C28-T+ | 15 |
| | | A2R-4-AL-C25-T+ | 30 |
| | | EA05RAL-B-4 | 14 |
| | | EA05L-B-3 | 1 |
| | | EA02RAL-P3B-4 | 3 |
| | | A2T-4-0L-C25-T | 7 |
| | | A2R-3-AL-C29-T+ | 5 |
| | | A2T-3-0L-C25-T+ | 2 |
| | | A2R-3-AL-C8-T+ | 4 |
| | | A2R-4-AL-C29-T+ | 10 |
| | | A2R-3-0L-C4-T+ | 1 |
| | | EA05RAL-B-3 | 2 |
| | | A2R-3-0L-C25-T+ | 1 |
| | | A2T-4-0L-C25-T+ | 1 |
| A2R-4-0L-C25-T | 1 | | |
| 4 | Устройство сбора и передачи данных (УСПД) | RTU-327 | 1 |
| 5 | Комплексы измерительно-вычислительные для учета электроэнергии | «Альфа-Центр» | 1 |
| | | «ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА» | 1 |
| 6 | Методика поверки | МП 1087/446-2011 | 1 |
| 7 | Формуляр | АУВП.411711.161.ПФ | 1 |

Поверка

осуществляется по документу МП 1087/446-2011 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Северной ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Вологодской области. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в июле 2011 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- Счетчик "ЕвроАЛЬФА" – в соответствии с документом «ГСИ. Счетчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАльфа. Методика поверки».
- Счетчик "АЛЬФА" – в соответствии с документом «Многофункциональные счетчики электрической энергии типа АЛЬФА. Методика поверки».
- УСПД RTU-300 – по документу «Комплексы аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300. Методика поверки.» утвержденному ГЦИ СИ ВНИИМС в 2003 г.
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS). (Госреестр № 27008-04);
- Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- Термометр по ГОСТ 28498, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50°С, цена деления 1°С.

Сведения о методиках (методах) измерений

«Методика (методы) измерений электрической энергии и мощности с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Северной ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Вологодской области» аттестована ФГУ «Ростест-Москва». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений № 915/446-01.00229-2011 от 28.07.2011 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Северной ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Вологодской области

- 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.
- 4 ГОСТ 7746–2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.
- 5 ГОСТ 1983–2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.
- 6 ГОСТ Р 52323-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.
- 7 ГОСТ Р 52425-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ОАО «Российские Железные Дороги»
Адрес: 107174, г. Москва, Новая Басманная ул., д.2
Тел. (495) 262-60-55

Заявитель

ОАО «Энергосбыт-сервис»
150030, г. Ярославль, ул. Полушкина роща, д.9-Б, оф. 404
Тел. (4852) 581819

Испытательный центр

Федеральное государственное учреждение «Российский центр испытаний и сертификации – Москва» (ФГУ «Ростест-Москва»). Аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010 года.

117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31
Тел.(495) 544-00-00, 668-27-40, (499) 129-19-11
Факс (499) 124-99-96

Заместитель

Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Е. Р. Петросян

М.П. «____» _____ 2011г.