

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 708 от 04.04.2017 г.)

Система автоматизированная информационно-измерительная электрической энергии и мощности для коммерческого учета АИИС КУЭ «ВМЗКО»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная электрической энергии мощности для коммерческого учёта АИИС КУЭ «ВМЗКО» (далее-АИИС КУЭ «ВМЗКО»), заводской №001, Госреестр №33348 от 22.12.2006 г, предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности в ЗАО «Волгоградский металлургический завод «Красный Октябрь» (г. Волгоград), а также регистрации и хранения параметров электропотребления, формирования отчетных документов и информационного обмена с зерносбытовыми и другими внешними пользователями.

Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ «ВМЗКО» представляет собой многофункциональную трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ «ВМЗКО» решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки) 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 в организации (внешние пользователи) результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций (внешних пользователей);
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень- измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности (КТ) 0,5S по ГОСТ 7746-01, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности (КТ) 0,5 по ГОСТ 1983-01, многофункциональные микропроцессорные счетчики электрической энергии ЕвроАльфа (модификации EA05RALX-B-3-W, EA05RALX-B-4-W (ГР № 16666-07) класса точности (КТ) 0,5S/1 и A1805RAL-P4G-DW-3 (ГР № 31857-11) класса точности (КТ) 0,5S/1 по ГОСТ Р 52323-2005 при измерении активной электрической энергии ГОСТ Р 52425-2005 при измерении реактивной электрической энергии, указанных в таблице 2 (54 точки измерения).

2-й уровень- измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включающий в себя устройство сбора и передачи данных (далее-УСПД) типа RTU-325 (модификация RTU 325-E2-512-M2-B2) в ГР №37288-08, коммуникационное и модемное оборудование (преобразователь интерфейса RS-485/ RS-232), линии связи с использованием терминалов сотовой связи GSM-модемы).

3-й уровень- представляет собой информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включающий в себя сервер типа HP Proliant ML370 G4 с установленным программным обеспечением «АльфаЦЕНТР», устройство синхронизации времени УССВ-2 (ГР №54074-13), автоматизированные рабочие места (АРМы), устройство бесперебойного питания сервера (UPS), коммуникационное оборудование для обмена данными со счетчиками (интерфейс RS-485/ RS-232, GSM-модемы Siemens MC-35i), технические средства для обеспечения локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения доступа к информации.

АИС КУЭ «ВМЗКО» оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), созданной на основе устройства синхронизации времени УССВ-2, принимающего сигналы точного времени от спутниковых глобальных систем позиционирования (GPS/ГЛОНАСС) установленного на уровне ИВК и синхронизирующим собственное время по сигналам времени, получаемым от ГЛОНАСС/GPS-приёмника. Сравнение показаний часов сервера и УССВ-2 происходит 1 раз в час. Корректировка часов сервера и УССВ-2 осуществляется при расхождении времени на величину более чем ± 1 с. Сервер в свою очередь осуществляет синхронизацию часов УСПД. Сличение показаний часов УСПД и сервера производится во время сеанса связи. Корректировка осуществляется при расхождении времени на величину более чем ± 2 с. Сличение показаний часов счетчиков и УСПД производится во время сеанса связи со счетчиками (1 раз в 30 минут). Корректировка часов счётчиков осуществляется при расхождении с часами УСПД на величину более чем ± 1 с.

Погрешность системного времени ± 5 с/сутки.

Первичные фазные 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. Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД , где производится хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по проводным линиям на верхний уровень системы , а также отображение информации по подключенными к УСПД устройствам.

На верхнем - третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование с учетом коэффициентов трансформации трансформаторов тока (ТТ) и трансформаторов напряжения (ТН), и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Учетная информация, передаваемая внешним пользователям через Internet (основной канал связи) и коммутируемым телефонным линиям связи (резервный канал связи), отражает 30-минутные результаты измерения потребления электрической энергии по точке учета. Передача информации реализована с использованием электронных документов в виде макетов 51070 и 80020 в формате XML.

Журналы событий счетчика электроэнергии и сервера отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее –ПО) АИИС КУЭ «ВМЗКО» включает в себя:
ПО УСПД RTU-325- для уровня ИВКЭ. Назначение ПО- сбор информации об электропотреблении, мощности и параметрах качества электроэнергии с сертифицированных устройств по цифровым каналам связи, ее дальнейшая обработка и хранение, а также передача на уровень ИВК АИИС КУЭ «ВМЗКО». Применяется, как внутреннее ПО УСПД. Метрологически значимое ПО состоит из следующих модулей: adjust_time, calculate_comm, md5, RTU-325_calc_hash.7z.

УСПД реализовано на базепромышленного РС-совместимого компьютера, содержащего в себе процессор, оперативную память, диск на основе флеш-памяти, энергонезависимые часы и интерфейсы ввода-вывода. Микропрограмма заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство (диск на основе флеш-памяти) контроллеров предприятием-изготовителем, защищена от несанкционированного вмешательства средствами разграничения доступа в виде паролей и недоступна для потребителя. УСПД имеет встроенное программное обеспечение. Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений по Р 50.2.077-2014- высокий.

Встроенная операционная система QNX позволяет настраивать УСПД под конкретные задачи пользователя. Программирование и отладка устройств производится через СОМ-порт, который подключается к терминалу персонального компьютера через модемный кабель.

На метрологические характеристики модуля вычислений сервера оказывают пересчетные коэффициенты, которые используются для пересчёта токов, и напряжений считанных из измерительных каналов счётчика, в результирующий параметр (потребляемую мощность). Пересчётные коэффициенты задаются при программировании УСПД и записываются в его флэш-память. Значения пересчетных коэффициентов защищены от изменения путём ограничения доступа паролем и фиксацией изменений в журнале событий. Интерфейс ПО содержит в себе средства предупреждения пользователя, если его действия могут повлечь изменение или удаление результатов измерений. Метрологически значимая часть ПО содержит специальные средства защиты, исключающие возможность несанкционированной модификации, загрузки (в том числе загрузки фальсифицированного ПО и данных), считывания из памяти УСПД, удаления или иных преднамеренных изменений метрологически значимой части ПО и измеренных данных.

Специальными средствами защиты метрологически значимой части ПО и измеренных данных от преднамеренных изменений являются:

- средства управления доступом (пароли);
- средства проверки целостности ПО (несанкционированная модификация метрологически значимой части ПО проверяется расчётом контрольной суммы для метрологически значимой части ПО и сравнением ее с действительным значением).

Программное обеспечение и конструкция УСПД после конфигурирования и настройки обеспечивает защиту от несанкционированного доступа и изменения его параметров.

Идентификационные данные (признаки) программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные (признаки) программного обеспечения

| Наименование программного обеспечения | Идентификационное наименование программного обеспечения | Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|-----|
| Планировщик опроса и передачи данных - Amrserver.exe | Elster Amrserver | 3.28.0.0 | f9aaaf6822bf46a3db 8803153391c02d4 | md5 |
| Драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД- Amrc.exe | RTU327 Amr Client | 3.28.3.0 | A9d0ef2b6b1b6257 007d931d527ba040 | |
| Драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД- Amra.exe | RTU327 Amr Client | 3.28.3.0 | Fd143e93d210cdd5a3 9eba8c534de6c7 | |
| Драйвер работы с БД - Cdbora2.dll | Oracle database driver for ACComm | 3.27.0.0 | 4906f2770a9ff453e be6003be8fbfcsec | |
| Библиотека шифрования пароля счетчиков - encryptdll.dll | encryptdll.dll | 2.0.0.0 | 0939ce05295fbcbff a400eeae8d0572c | |
| Библиотека сообщений планировщика опросов - alphamess.dll | Идентификационное наименование отсутствует | Номер версии отсутствует | b8c331abb5e34444 170eee9317d635cd | |
| Модуль управления системным временем | Adjust_time | 2.24 | 7f1b863644c641a00 8dd927t6ba72d6e | |
| Расчетный модуль преобразования к именованным величинам | calculate_comm | 2.12 | 54dc3949e7b31161 61f4132d4718f85d | |
| Модуль для расчета хеш-сумм MD 5 | MD 5 | 2.07 | 32 bdf3539abadb35 969af2ad3b82275d | |
| Внешний модуль генерации отчета цифровых индикаторов | RTU-325_calc _hash.7z | 2.07 | 342bd97e3b62d94f222 186f8c0ad0ee6 | |

Метрологические и технические характеристики

Технические характеристики АИИС КУЭ «ВМЗКО» приведены в таблице 2, которая содержит перечень измерительных каналов АИИС КУЭ «ВМЗКО», указанием наименования присоединений, измерительных компонентов и их метрологических характеристик. В таблицах 3,4 приведены метрологические характеристики АИИС КУЭ «ВМЗКО». В качестве относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

Таблица 2 - Перечень измерительных каналов АИИС КУЭ «ВМЗКО» и их состав

| Номер ИК | Наименование присоединения | Состав измерительного канала | | | | | Вид электроэнергии | Пределы основной относительной погрешности ИК, (%) |
|----------|----------------------------|------------------------------|--------------------------|---------|------|-----|--------------------|----------------------------------------------------|
| | | Трансформатор тока | Трансформатор напряжения | Счетчик | УСПД | УСВ | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----|------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---|---|------------------------|
| 1 | ПС Юбилейная Т-1 | ТОЛ -35- УХЛ1 2000/5 КТ 0,5S | 3НОМ-35-65У1 35000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,5 | EA05RALX-B-3-W KT 0,5S/1 | RTU 325-E2-512-M2-B2 УCCB-2 Активная, Реактивная | | | $\pm 1,1$ $\pm 2,6$ |
| 2 | ПС Юбилейная Т-2 | ТОЛ -35Б 2000/5 КТ 0,5S | 3НОМ-35-65У1 35000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,5 | EA05RALX-B-3- W KT 0,5S/1 | | | | $\pm 1,1$ $\pm 2,6$ |
| 3 | ПС-141 В-1 | ТЛ 10-1 600/5 КТ 0,5S | НАМИ-10- 95УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 | EA05RALX-B-3-W KT 0,5S/1 | | | | $\pm 1,1$ $\pm 2,6$ |
| 4 | ПС-44 В-2 | ТПОЛ -10 300/5 КТ 0,5S | НАМИ-10- 95УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 | A1805RAL-P4G- DW-3 KT 0,5S/1 | | | | $\pm 1,1$ $\pm 2,6$ |
| 5 | ПС 10 В-1 | ТПОЛ -10- УЗ 600/5 КТ 0,5S | НАМИ-10- 95УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 | EA05RALX-B-3-W KT 0,5S/1 | | | | $\pm 1,1$ $\pm 2,6$ |
| 6 | ПС 27 В-1 | ТПОЛ -10- УЗ 600/5 КТ 0,5S | НАМИ-10- 95УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 | EA05RALX-B-3-W KT 0,5S/1 | | | | $\pm 1,1$ $\pm 2,6$ |
| 7 | ПС 190 В-1 | ТОЛ 10-1-1 400/5 КТ 0,5S | НАМИ-10- 95УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 | EA05RALX-B-3-W KT 0,5S/1 | | | | $\pm 1,1$ $\pm 2,6$ |
| 8 | ПС 44 В-1 | ТПОЛ -10 300/5 КТ 0,5S | НАМИ-10- 95УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 | A1805RAL-P4G- DW-3 KT 0,5S/1 | | | | $\pm 1,1$ $\pm 2,6$ |
| 9 | ПС 27 В-2 | ТПОЛ -10 400/5 КТ 0,5S | НАМИ-10- 95УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 | EA05RALX-B-3-W KT 0,5S/1 | | | | $\pm 1,1$ $\pm 2,6$ |
| 10 | ПС 63 В-2 | ТПОЛ -10 300/5 КТ 0,5S | НАМИ-10- 95УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 | EA05RALX-B-3-W KT 0,5S/1 | | | | $\pm 1,1$ $\pm 2,6$ |
| 11 | ПС190 В-2 | ТОЛ 10-1- 1УХЛ 400/5 КТ 0,5S | НАМИ-10- 95УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 | EA05RALX-B-3-W KT 0,5S/1 | | | | $\pm 1,1$ $\pm 2,6$ |
| 12 | ПС141 В-2 | ТПОЛ-10УЗ 600/5 КТ 0,5S | НАМИ-10- 95УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 | EA05RALX-B-3-W KT 0,5S/1 | | | | $\pm 1,1$ $\pm 2,6$ |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----|----------------|--------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------|---|---|---|------------------------|
| 13 | ПС 79 B-1 | ТШЛ -10У3 3000/5 КТ 0,5S | НАМИ-10- 95УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 | EA05RALX-B-3-W KT 0,5S/1 | | | | $\pm 1,1$ $\pm 2,6$ |
| 14 | ПС 9 B-1 | ТПОЛ-10У3 600/5 КТ 0,5S | НАМИ-10- 95УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 | EA05RALX-B-3-W KT 0,5S/1 | | | | $\pm 1,1$ $\pm 2,6$ |
| 15 | ПС 71 B-2 | ТПОЛ-10У3 1000/5 КТ 0,5S | НАМИ-10- 95УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 | EA05RALX-B-3-W KT 0,5S/1 | | | | $\pm 1,1$ $\pm 2,6$ |
| 16 | ПС90 B-1 | ТПОЛ-10У3 600/5 КТ 0,5S | НАМИ-10- 95УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 | EA05RALX-B-3-W KT 0,5S/1 | | | | $\pm 1,1$ $\pm 2,6$ |
| 17 | ПС 79 B-2 | ТШЛ 10 3000/5 КТ 0,5S | НАМИ-10- 95УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 | EA05RALX-B-3-W KT 0,5S/1 | | | | $\pm 1,1$ $\pm 2,6$ |
| 18 | ПС 9 B-2 | ТПОЛ- 10 600/5 КТ 0,5S | НАМИ-10- 95УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 | EA05RALX-B-3-W KT 0,5S/1 | | | | $\pm 1,1$ $\pm 2,6$ |
| 19 | ПС 71 B-1 | ТПОЛ- 10 1000/5 КТ 0,5S | НАМИ-10- 95УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 | EA05RALX-B-3-W KT 0,5S/1 | | | | $\pm 1,1$ $\pm 2,6$ |
| 20 | ПС 90 B-2 | ТПОЛ- 10 600/5 КТ 0,5S | НАМИ-10- 95УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 | EA05RALX-B-3-W KT 0,5S/1 | | | | $\pm 1,1$ $\pm 2,6$ |
| 21 | ПС 106 B-1 | ТОЛ 10-1- 1У2 400/5 КТ 0,5S | НАМИ-10- 95УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 | EA05RALX-B-3-W KT 0,5S/1 | | | | $\pm 1,1$ $\pm 2,6$ |
| 22 | ПС 1040 B-1 | ТПОЛ -10У3 600/5 КТ 0,5S | НАМИ-10- 95УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 | EA05RALX-B-3-W KT 0,5S/1 | | | | $\pm 1,1$ $\pm 2,6$ |
| 23 | ПС 100 B-4 | ТОЛ 10-1- 1У2 400/5 КТ 0,5S | НАМИ-10- 95УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 | EA05RALX-B-3-W KT 0,5S/1 | | | | $\pm 1,1$ $\pm 2,6$ |
| 24 | ПС 107 B-1 | ТПОЛ -10У3 400/5 КТ 0,5S | НАМИ-10- 95УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 | EA05RALX-B-3-W KT 0,5S/1 | | | | $\pm 1,1$ $\pm 2,6$ |

RTU 325-E2-512-M2-B2

УCCB-2

Активная, Реактивная

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------|----------------------|--------|----------------------|--------------|
| 25 | ПС 108 B-1 | ТПОЛ -10 400/5 КТ 0,5S | НАМИ-10- 95УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 | EA05RALX-B-3-W KT 0,5S/1 | | | | ±1,1 ±2,6 |
| 26 | ПС 100 B-3 | ТОЛ 10-1-1У2 400/5 КТ 0,5S | НАМИ-10- 95УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 | EA05RALX-B-3-W KT 0,5S/1 | | | | ±1,1 ±2,6 |
| 27 | ПС 63 B-1 | ТПОЛ -10 300/5 КТ 0,5S | НАМИ-10- 95УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 | EA05RALX-B-3-W KT 0,5S/1 | | | | ±1,1 ±2,6 |
| 28 | ПС ЗКО-2 резервный ввод №1 | ТОЛ -10-1-1 600/5 КТ 0,5S | НАМИ-10- 95УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 | EA05RALX-B-3-W KT 0,5S/1 | | | | ±1,1 ±2,6 |
| 29 | ПС 90 B-2 | ТОЛ-10-1-1 600/5 КТ 0,5S | НАМИ-10- 95УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 | EA05RALX-B-3-W KT 0,5S/1 | | | | ±1,1 ±2,6 |
| 30 | ПС 17 B-1 | ТПОЛ -10У3 600/5 КТ 0,5S | НАМИ-10- 95УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 | EA05RALX-B-3-W KT 0,5S/1 | RTU 325-E2-512-M2-B2 | УCCB-2 | Активная, Реактивная | ±1,1 ±2,6 |
| 31 | ПС 71 B-2 | ТПОЛ -10 300/5 КТ 0,5S | НАМИ-10- 95УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 | EA05RALX-B-3-W KT 0,5S/1 | | | | ±1,1 ±2,6 |
| 32 | ПС 28 B-2 | ТОЛ 10-1-3У2 50/5 КТ 0,5S | НАМИ-10- 95УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 | EA05RALX-B-3-W KT 0,5S/1 | | | | ±1,1 ±2,6 |
| 33 | ПС 108 B-2 | ТПОЛ- 10 400/5 КТ 0,5S | НАМИ-10- 95УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 | EA05RALX-B-3-W KT 0,5S/1 | | | | ±1,1 ±2,6 |
| 34 | ПС 104 B-2 | ТПОЛ -10У3 600/5 КТ 0,5S | НАМИ-10- 95УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 | EA05RALX-B-3-W KT 0,5S/1 | | | | ±1,1 ±2,6 |
| 35 | ПС 107 B-2 | ТПОЛ -10У3 400/5 КТ 0,5S | НАМИ-10- 95УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 | EA05RALX-B-3-W KT 0,5S/1 | | | | ±1,1 ±2,6 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----|------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------|---|---|------------------------|------------------------|
| 36 | ПС 50 B-4 | ТПОЛ -10У3 600/5 КТ 0,5S | НАМИ-10- 95УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 | EA05RALX-B-3-W KT 0,5S/1 | | | | $\pm 1,1$ $\pm 2,6$ |
| | | | НАМИ-10- 95УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 | | | | | |
| 37 | ПС 31 B-2 | ТПОЛ -10 200/5 КТ 0,5S | НАМИ-10- 95УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 | EA05RALX-B-3-W KT 0,5S/1 | | | $\pm 1,1$ $\pm 2,6$ | |
| 38 | ПС 96 B-1 | ТПОЛ -10 600/5 КТ 0,5S | НАМИ-10- 95УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 | EA05RALX-B-3-W KT 0,5S/1 | | | $\pm 1,1$ $\pm 2,6$ | |
| 39 | ПС 50 B-3 | ТПОЛ -10 600/5 КТ 0,5S | НАМИ-10- 95УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 | EA05RALX-B-3-W KT 0,5S/1 | | | $\pm 1,1$ $\pm 2,6$ | |
| | | | НАМИ-10- 95УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 | | | | | |
| 40 | ПС 17 B-2 | ТПОЛ -10 300/5 КТ 0,5S | НАМИ-10- 95УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 | EA05RALX-B-3-W KT 0,5S/1 | | | $\pm 1,1$ $\pm 2,6$ | |
| 41 | ПС ЗКО-2 T-1 | ТШЛ-10УТ3 2000/5 КТ 0,5S | НАМИ-10- 95УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 | EA05RALX-B-3-W KT 0,5S/1 | | | $\pm 1,1$ $\pm 2,6$ | |
| 42 | ПС ЗКО-3 T-1 | ТШЛ-10УТ3 2000/5 КТ 0,5S | НАМИ-10- 95УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 | EA05RALX-B-3-W KT 0,5S/1 | | | $\pm 1,1$ $\pm 2,6$ | |
| 43 | ПС ЗКО-3 T-2 | ТШЛ-10УТ3 2000/5 КТ 0,5S | НАМИ-10- 95УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 | EA05RALX-B-3-W KT 0,5S/1 | | | $\pm 1,1$ $\pm 2,6$ | |
| 44 | ПС ЗКО-3 Ф.5 ТПА-214 T-1 | ТОЛ 10-1-3У2 50/5 КТ 0,5S | НАМИ-10- 95УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 | EA05RALX-B-3-W KT 0,5S/1 | | | $\pm 1,1$ $\pm 2,6$ | |
| 45 | ПС ЗКО-3 Ф.27 ТПА-214 T-2 | ТОЛ 10-1-3 50/5 КТ 0,5S | НАМИ-10- 95УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 | EA05RALX-B-3-W KT 0,5S/1 | | | $\pm 1,1$ $\pm 2,6$ | |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----|----------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------|---|---|------------------------|
| 48 | ТП-100 Φ-8 ТП-68 T-1 | ТОЛ 10-1-3 75/5 КТ 0,5S | НАМИ-10- 95УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 | EA05RALX-B-4-W KT 0,5S/1 | | | | $\pm 1,1$ $\pm 2,6$ |
| 49 | ТП-99 T-1 ф-7 | ТОП-0,66 100/5 КТ 0,5S | - | EA05RALX-B-4-W KT 0,5S/1 | | | | $\pm 0,9$ $\pm 2,1$ |
| 50 | ЯРП-1 ООМ ОКЦ | ТОП-0,66 100/5 КТ 0,5S | - | EA05RALX-B-4-W KT 0,5S/1 | | | | $\pm 0,9$ $\pm 2,1$ |
| 51 | ПС-108 T-1 ф-6 | ТОП-0,66 100/5 КТ 0,5S | - | EA05RALX-B-4-W KT 0,5S/1 | | | | $\pm 0,9$ $\pm 2,1$ |
| 54 | ЗКО-5 T-5 | ТФ3М-110Б- IV У1 200/1 КТ 0,5S | НКФ-110ПУ1 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,5 | EA05RALX-B-4-W KT 0,5S/1 | RTU325-E2-512-M2-B2 УССВ-2 Активная, Реактивная | | | $\pm 1,1$ $\pm 2,6$ |
| 55 | ЗКО-5 T-6 | ТФ3М-110Б- IV У1 200/1 КТ 0,5S | НКФ-110ПУ1 110000: 3/100: $\sqrt{3}$ КТ 0,5 | EA05RALX-B-4-W KT 0,5S/1 | | | | $\pm 1,1$ $\pm 2,6$ |
| 56 | ЗКО-2 TCH | ТОП-0,66 50/5 КТ 0,2S | - | EA05RALX-B-4-W KT 0,5S/1 | | | | $\pm 0,9$ $\pm 2,1$ |
| 57 | ЗКО-3 TCH-1 | ТОП-0,66 100/1 КТ 0,2S | - | EA05RALX-B-4-W KT 0,5S/1 | | | | $\pm 0,9$ $\pm 2,1$ |
| 58 | ЗКО-3 TCH-2 | ТОП-0,66 100/1 КТ 0,2S | - | EA05RALX-B-3-W KT 0,5S/1 | | | | $\pm 0,9$ $\pm 2,1$ |

Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала (далее-ИК) при измерении активной (реактивной) электрической энергии в рабочих условиях приведены в таблицах 3,4.

Таблица 3 - Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала АИИС КУЭ «ВМЗКО» при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях

| Номер ИК | Диапазон значений $\cos \varphi$ | Тип нагрузки | Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электроэнергии в рабочих условиях, % | | | |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|
| | | | $I_{(2\%)} \leq I_{раб} < I_{5\%}$ | $I_{5\%} \leq I_{раб} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{раб} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{раб} \leq I_{120\%}$ |
| 1 | 2 | 3 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1,2,54,55 | $0,5 \leq \cos \varphi < 0,9$ | инд. | +5,2 | $\pm 3,5$ | $\pm 2,8$ | $\pm 2,8$ |
| | $0,9 \leq \cos \varphi < 0,95$ | инд. | $\pm 2,6$ | $\pm 1,8$ | $\pm 1,6$ | $\pm 1,6$ |
| | $0,95 \leq \cos \varphi < 0,99$ | инд. | $\pm 2,4$ | $\pm 1,7$ | $\pm 1,5$ | $\pm 1,5$ |
| | $0,99 \leq \cos \varphi < 1$ | инд. | $\pm 2,2$ | $\pm 1,6$ | $\pm 1,4$ | $\pm 1,4$ |
| 3,4,5,8, 10,12,13, 16,17,20, 22,23,26- 30,34,37, 40-45,48 | $0,5 \leq \cos \varphi < 0,9$ | инд. | $\pm 5,0$ | $\pm 3,2$ | $\pm 2,4$ | $\pm 2,4$ |
| | $0,9 \leq \cos \varphi < 0,95$ | инд. | $\pm 2,4$ | $\pm 1,6$ | $\pm 1,3$ | $\pm 1,3$ |
| | $0,95 \leq \cos \varphi < 0,99$ | инд. | $\pm 2,2$ | $\pm 1,4$ | $\pm 1,2$ | $\pm 1,2$ |
| | $0,99 \leq \cos \varphi < 1$ | инд. | $\pm 2,0$ | $\pm 1,3$ | $\pm 1,1$ | $\pm 1,2$ |
| 6,7,9,11,1 5,18, 19,21,24, 25,31- 33,35,36, 38,39 | $0,5 \leq \cos \varphi < 0,9$ | инд. | $\pm 4,9$ | $\pm 3,2$ | $\pm 2,3$ | $\pm 2,3$ |
| | $0,9 \leq \cos \varphi < 0,95$ | инд. | $\pm 2,3$ | $\pm 1,5$ | $\pm 1,2$ | $\pm 1,2$ |
| | $0,95 \leq \cos \varphi < 0,99$ | инд. | $\pm 2,1$ | $\pm 1,4$ | $\pm 1,1$ | $\pm 1,2$ |
| | $0,99 \leq \cos \varphi < 1$ | инд. | $\pm 2,0$ | $\pm 1,2$ | $\pm 1,1$ | $\pm 1,1$ |
| 49,50, 56-58 | $0,5 \leq \cos \varphi < 0,9$ | инд. | $\pm 4,8$ | $\pm 3,0$ | $\pm 2,1$ | $\pm 2,1$ |
| | $0,9 \leq \cos \varphi < 0,95$ | инд. | $\pm 2,3$ | $\pm 1,4$ | $\pm 1,1$ | $\pm 1,1$ |
| | $0,95 \leq \cos \varphi < 0,99$ | инд. | $\pm 2,1$ | $\pm 1,3$ | $\pm 1,0$ | $\pm 1,0$ |
| | $0,99 \leq \cos \varphi < 1$ | инд. | $\pm 1,9$ | $\pm 1,1$ | $\pm 0,9$ | $\pm 0,9$ |
| 51 | $0,5 \leq \cos \varphi < 0,9$ | инд. | $\pm 4,8$ | $\pm 2,9$ | $\pm 2,0$ | $\pm 2,0$ |
| | $0,9 \leq \cos \varphi < 0,95$ | инд. | $\pm 2,2$ | $\pm 1,3$ | $\pm 1,0$ | $\pm 1,0$ |
| | $0,95 \leq \cos \varphi < 0,99$ | инд. | $\pm 2,0$ | $\pm 1,2$ | $\pm 0,9$ | $\pm 1,0$ |
| | $0,99 \leq \cos \varphi < 1$ | инд. | $\pm 1,9$ | $\pm 1,1$ | $\pm 0,9$ | $\pm 0,9$ |

Таблица 4 - Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала АИИС КУЭ «ВМЗКО» при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях

| Номер ИК | Диапазон значений $\cos \varphi$ | Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электроэнергии в рабочих условиях, % | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|
| | | $I_{1(2)\%} \leq I_{раб} < I_{5\%}$ | $I_{5\%} \leq I_{раб} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{раб} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{раб} \leq I_{120\%}$ |
| 1 | 2 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1, 2,54,55 | $0,5 \leq \cos \varphi < 0,8$ | $\pm 4,6$ | $\pm 2,8$ | $\pm 2,0$ | $\pm 2,0$ |
| | $0,8 \leq \cos \varphi < 0,9$ | не норм. | $\pm 3,9$ | $\pm 2,8$ | $\pm 2,7$ |
| | $0,9 \leq \cos \varphi < 0,95$ | не норм. | $\pm 5,4$ | $\pm 3,8$ | $\pm 3,7$ |
| | $0,95 \leq \cos \varphi < 0,99$ | не норм. | не норм. | $\pm 8,3$ | $\pm 8,2$ |
| | $0,99 \leq \cos \varphi < 1$ | не норм. | не норм. | не норм. | не норм. |
| 3,4,5,8, 10,12,13, 16,17,20, 22,23, 26-30, 34,37, 40-45, 48 | $0,5 \leq \cos \varphi < 0,8$ | $\pm 4,2$ | $\pm 2,6$ | $\pm 1,9$ | $\pm 1,9$ |
| | $0,8 \leq \cos \varphi < 0,9$ | не норм. | $\pm 3,6$ | $\pm 2,6$ | $\pm 2,6$ |
| | $0,9 \leq \cos \varphi < 0,95$ | не норм. | $\pm 5,1$ | $\pm 3,7$ | $\pm 3,7$ |
| | $0,95 \leq \cos \varphi < 0,99$ | не норм. | не норм. | $\pm 8,2$ | $\pm 8,1$ |
| | $0,99 \leq \cos \varphi < 1$ | не норм. | не норм. | не норм. | не норм. |
| 6,7,9,11, 15,18, 19,21, 24,25, 31-33, 35,36, 38,39 | $0,5 \leq \cos \varphi < 0,9$ | $\pm 4,9$ | $\pm 3,2$ | $\pm 2,3$ | $\pm 2,3$ |
| | $0,9 \leq \cos \varphi < 0,95$ | $\pm 2,3$ | $\pm 1,5$ | $\pm 1,2$ | $\pm 1,2$ |
| | $0,95 \leq \cos \varphi < 0,99$ | $\pm 2,1$ | $\pm 1,4$ | $\pm 1,1$ | $\pm 1,2$ |
| | $0,99 \leq \cos \varphi < 1$ | $\pm 2,0$ | $\pm 1,2$ | $\pm 1,1$ | $\pm 1,1$ |
| 49,50, 56-58 | $0,5 \leq \cos \varphi < 0,8$ | $\pm 4,6$ | $\pm 2,8$ | $\pm 2,0$ | $\pm 2,0$ |
| | $0,8 \leq \cos \varphi < 0,9$ | не норм. | $\pm 3,9$ | $\pm 2,8$ | $\pm 2,7$ |
| | $0,9 \leq \cos \varphi < 0,95$ | не норм. | $\pm 5,4$ | $\pm 3,8$ | $\pm 3,7$ |
| | $0,95 \leq \cos \varphi < 0,99$ | не норм. | не норм. | $\pm 8,3$ | $\pm 8,2$ |
| | $0,99 \leq \cos \varphi < 1$ | не норм. | не норм. | не норм. | не норм. |
| 51 | $0,5 \leq \cos \varphi < 0,8$ | $\pm 4,6$ | $\pm 2,8$ | $\pm 2,0$ | $\pm 2,0$ |
| | $0,8 \leq \cos \varphi < 0,9$ | не норм. | $\pm 3,9$ | $\pm 2,8$ | $\pm 2,7$ |
| | $0,9 \leq \cos \varphi < 0,95$ | не норм. | $\pm 5,4$ | $\pm 3,8$ | $\pm 3,7$ |
| | $0,95 \leq \cos \varphi < 0,99$ | не норм. | не норм. | $\pm 8,3$ | $\pm 8,2$ |
| | $0,99 \leq \cos \varphi < 1$ | не норм. | не норм. | не норм. | не норм. |

Основные технические характеристики АИИС КУЭ «ВМЗКО» приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Основные технические характеристики АИИС КУЭ «ВМЗКО»

| Номер ИК | Наименование характеристики | | Значение |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1 | 2 | | 3 |
| 1, 2 | Номинальный ток: | первичный (I_{H1}) вторичный (I_{H2}) | 2000 А 5 А |
| | Диапазон тока: | первичного (I_1) вторичного (I_2) | от 20 до 2400 А от 0,05 до 6 А |
| | Номинальное напряжение: | | 35000/ $\sqrt{3}$ В |
| | Диапазон напряжения: | первичного (U_{H1}) | От 33250/ $\sqrt{3}$ до 36750/ $\sqrt{3}$ В |
| | Коэффициент мощности $\cos \phi$ | | от 0,5 до 1,0 |
| | Номинальная нагрузка ТТ | | 30 В·А |
| | Допустимый диапазон нагрузки ТТ | | от 7,5 до 30 В·А |
| | Допустимое значение $\cos \phi$ во вторичной цепи нагрузки Т | | от 0,8 до 1,0 |
| | | | |
| 41-43 | Номинальный ток: | первичный(I_{H1}) вторичный(I_{H2}) | 2000 А 5 А |
| | Диапазон тока: | первичного (I_1) вторичного (I_2) | от 20 до 2400 А от 0,25 до 6 А |
| | Номинальное напряжение: | | 6000 В |
| | Диапазон напряжения: | первичного (U_{H1}) | От 5700 до 6300 В |
| | Коэффициент мощности $\cos \phi$ | | от 0,5 до 1,0 |
| | Номинальная нагрузка ТТ | | 20 В·А |
| | Допустимый диапазон нагрузки ТТ | | от 5 до 20 В·А |
| | Допустимое значение $\cos \phi$ во вторичной цепи нагрузки ТТ | | от 0,8 до 1,0 |
| | | | |
| 3,5,12,14,16, 18,20,22, 28,29,34,36, 38,39 | Номинальный ток: | первичный(I_{H1}) вторичный (I_{H2}) | 600 А 5 А |
| | Диапазон тока: | от 6 до 720 А от 0,25 до 6 А | от 6 до 720 А от 0,25 до 6 А |
| | Номинальное напряжение: | | 6000 В |
| | Диапазон напряжения: | первичного (U_{H1}) | От 5700 до 6300 В |
| | Коэффициент мощности $\cos \phi$ | | от 0,5 до 1,0 |
| | Номинальная нагрузка ТТ | | 10 В·А |
| | Допустимый диапазон нагрузки ТТ | | от 2,55 до 10 В·А |
| | Допустимое значение $\cos \phi$ во вторичной цепи нагрузки ТТ | | от 0,8 до 1,0 |
| | | | |
| 54,55 | Номинальный ток: | первичный I_{H1}) вторичный (I_{H2}) | 200 А 5 А |
| | Диапазон тока: | первичного (I_1) вторичного (I_2) | от 20 до 240 А от 0,25 до 6 А |
| | Номинальное напряжение: | | 110000/ $\sqrt{3}$ В |
| | Диапазон напряжения: | | от 104500/ $\sqrt{3}$ до 115500/ $\sqrt{3}$ В |
| | Коэффициент мощности $\cos \phi$ | | от 0,5 до 1,0 |
| | Номинальная нагрузка ТТ | | 7,5 В·А |
| | Допустимый диапазон нагрузки ТТ | | от 1,87 до 7,5 В·А |
| | Допустимое значение $\cos \phi$ во вторичной цепи нагрузки ТТ | | от 0,8 до 1,0 |
| | | | |

Продолжение таблицы 5

| 1 | 2 | | 3 |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 4,8,10, 30,40 | Номинальный ток: | первичный (I_{H1}) вторичный (I_{H2}) | 300 А 5 А |
| | Диапазон тока: | первичного (I_1) вторичного (I_2) | от 30 до 360 А от 0,25 до 6 А |
| | Номинальное напряжение: | | 6000 В |
| | Диапазон напряжения: | первичное (U_{H1}) вторичное (U_{H2}) | от 5700 до 6300 В |
| | Коэффициент мощности $\cos \varphi$ | | от 0,5 до 1,0 |
| | Номинальная нагрузка ТТ | | 10 В·А |
| | Допустимый диапазон нагрузки ТТ | | от 2,5 до 10 В·А |
| | Допустимое значение $\cos \varphi$ 2 во вторичной цепи нагрузки ТТ | | от 0,8 до 1,0 |
| | | | |
| 6,7,9,11, 23-26, 33,35 | Номинальный ток: | первичный (I_{H1}) вторичный (I_{H2}) | 400 А 5 А |
| | Диапазон тока: | первичного (I_1) вторичного (I_2) | от 40 до 480 А от 0,25 до 6 А |
| | Номинальное напряжение: | | 6000 В |
| | Диапазон напряжения: | | от 5700 до 6300 В |
| | Коэффициент мощности $\cos \varphi$ | | от 0,5 до 1,0 |
| | Номинальная нагрузка ТТ | | 10 В·А |
| | Допустимый диапазон нагрузки ТТ | | от 2,5 до 10 В·А |
| | Допустимое значение $\cos \varphi$ 2 во вторичной цепи нагрузки ТТ | | от 0,8 до 1,0 |
| | | | |
| 13,17 | Номинальный ток: | первичный (I_{H1}) вторичный (I_{H2}) | 3000 А 5 А |
| | Диапазон тока: | первичного (I_1) вторичного (I_2) | от 30 до 3600 А от 0,25 до 6 А |
| | Номинальное напряжение: | | 6000 В |
| | Диапазон напряжения: | | от 5700 до 6300 В |
| | Коэффициент мощности $\cos \varphi$ | | от 0,5 до 1,0 |
| | Номинальная нагрузка ТТ | | 20 В·А |
| | Допустимый диапазон нагрузки ТТ | | От 5 до 20 В·А |
| | Допустимое значение $\cos \varphi$ 2 во вторичной цепи нагрузки ТТ | | от 0,8 до 1,0 |
| | | | |
| 19,31,15 | Номинальный ток: | первичный (I_{H1}) вторичный (I_{H2}) | 1000 А 5 А |
| | Диапазон тока: | первичного (I_1) вторичного (I_2) | от 10 до 1200 А от 0,25 до 6 А |
| | Номинальное напряжение: | | 6000 В |
| | Диапазон напряжения: | | от 5700 до 6300 В |
| | Коэффициент мощности $\cos \varphi$ | | от 0,5 до 1,0 |
| | Номинальная нагрузка ТТ | | 10 В·А |
| | Допустимый диапазон нагрузки ТТ | | От 5 до 10 В·А |
| | | | |

Продолжение таблицы 5

| 1 | 2 | | 3 |
|----------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------|
| 32,44,45 | Номинальный ток: | первичный (I_{H_1}) вторичный (I_{H_2}) | 50 А 5 А |
| | Диапазон тока: | первичного (I_1) вторичного (I_2) | от 10 до 240 А от 0,25 до 6 А |
| | Номинальное напряжение: | 6000 В | |
| | Диапазон напряжения: | от 5700 до 6300 В | |
| | Коэффициент мощности $\cos \varphi$ | от 0,5 до 1,0 | |
| | Номинальная нагрузка ТТ | 10 В·А | |
| | Допустимый диапазон нагрузки ТТ | От 2,5 до 10 В·А | |
| | Допустимое значение $\cos \varphi$ во вторичной цепи нагрузки ТТ | от 0,8 до 1,0 | |
| | | | |
| 37 | Номинальный ток: | первичный (I_{H_1}) вторичный (I_{H_2}) | 200 А 5 А |
| | Диапазон тока: | первичного (I_1) вторичного (I_2) | от 20 до 240 А от 0,25 до 6 А |
| | Номинальное напряжение: | 6000 В | |
| | Диапазон напряжения: | первичное U_{H_1} | от 5700 до 6300 В |
| | Коэффициент мощности $\cos \varphi$ | от 0,5 до 1,0 | |
| | Номинальная нагрузка ТТ | 10 В·А | |
| | Допустимый диапазон нагрузки ТТ | От 2,5 до 10 В·А | |
| | | | |
| | | | |
| 48 | Допустимое значение $\cos \varphi$ во вторичной цепи нагрузки ТТ | от 0,8 до 1,0 | |
| | Номинальный ток: | первичный (I_{H_1}) вторичный (I_{H_2}) | 75 А 5 А |
| | Диапазон тока: | первичного (I_1) вторичного (I_2) | от 7,5 до 90 А от 0,25 до 6 А |
| | Номинальное напряжение: | 6000 В | |
| | Диапазон напряжения: | первичное U_{H_1} | от 5700 до 6300 В |
| | Коэффициент мощности $\cos \varphi$ | от 0,5 до 1,0 | |
| | Номинальная нагрузка ТТ | 10 В·А | |
| | Допустимый диапазон нагрузки ТТ | От 2,5 до 10 В·А | |
| | Допустимое значение $\cos \varphi$ во вторичной цепи нагрузки ТТ | от 0,8 до 1,0 | |
| 49,50,51 | Номинальный ток: | первичный (I_{H_1}) вторичный (I_{H_2}) | 100 А 5 А |
| | Диапазон тока: | первичного (I_1) вторичного (I_2) | от 10 до 120 А от 0,25 до 6 А |
| | Номинальное напряжение: | 380 В | |
| | Диапазон напряжения: | от 361 до 399 В | |
| | Коэффициент мощности $\cos \varphi$ | от 0,5 до 1,0 | |
| | Номинальная нагрузка ТТ | 5 В·А | |
| | Допустимый диапазон нагрузки ТТ | От 1,25 до 5 В·А | |
| | Допустимое значение $\cos \varphi$ во вторичной цепи нагрузки ТТ | от 0,8 до 1,0 | |
| | | | |

Продолжение таблицы 5

| 1 | 2 | 3 | |
|----------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 56,57,58 | Номинальный ток: Диапазон тока: | первичный (I_{H1}) вторичный (I_{H2}) первичного (I_1) вторичного (I_2) | 50 А 5 А от 5 до 60 А от 0,25 до 6 А |
| | Номинальное напряжение: Диапазон напряжения: | | 380 В от 361 до 399 В |
| | Коэффициент мощности $\cos \varphi$ | | от 0,5 до 1,0 |
| | Номинальная нагрузка ТТ | | 5 В·А |
| | Допустимый диапазон нагрузки ТТ | | От 1,25 до 5 В·А |
| | Допустимое значение $\cos \varphi$ во вторичной цепи нагрузки ТТ | | от 0,8 до 1,0 |

Надежность применяемых в системе компонентов:

счетчик электрической энергии многофункциональный ЕвроАльфа

- среднее время наработки на отказ не менее $T_{ср} = 120\ 000$ ч,
- среднее время восстановления работоспособности не более $t_b = 2$ ч;

счетчик электрической энергии многофункциональный Альфа

- среднее время наработки на отказ не менее $T_{ср} = 120\ 000$ ч,
- среднее время восстановления работоспособности не более $t_b = 2$ ч;

трансформатор тока (напряжения)

- среднее время наработки на отказ не менее $40 \cdot 10^5$ часов,

УСПД RTU-325

- среднее время наработки на отказ не менее $T = 100\ 000$ часов,

- средний срок службы -30 лет,

сервер

- среднее время наработки на отказ не менее $T = 15843$ часов,

- среднее время восстановления работоспособности $t_b = 2$ час.

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

Регистрация событий:

журнал событий счетчика и УСПД:

- параметрирования;

- пропадания напряжения;

- коррекции времени в счетчике;

журнал сервера:

- даты начала регистрации измерений;

- перерывов электропитания;

- потери и восстановления связи со счётчиками;

- программных и аппаратных перезапусков;

- корректировки времени в счетчике и сервере;

- изменения ПО.

Защищенность применяемых компонентов:

механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчетчика;

- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;

- испытательной коробки;

- сервера ИВК;

УСПД;

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 сервер.

Возможность сбора информации :

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

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована);

Глубина хранения информации:

электросчетчик- сохраняет тридцатиминутный профиль нагрузки в 2-х направлениях не менее 2730 часов;

УСПД- сохраняет считанные со счетчиков и рассчитанные значения по точкам учета и группам энергонезависимой памяти с глубиной хранения не менее: средних мощностей на технических (менее чем 30-минутных) интервалах-2 часа, средних мощностей на коммерческих (менее чем 30-минутных) интервалах-15 суток, средних мощностей по группам учета на коммерческих (менее чем 30-минутных) интервалах-3 месяца;

Сервер баз данных обеспечивает хранение результатов измерений, состояний средств измерений на срок не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ «ВМЗКО».

Комплектность средства измерений

В комплект поставки АИИС КУЭ «ВМЗКО» входит техническая документация на измерительные каналы и на комплектующие средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ «ВМЗКО» приведена в таблице 6.

Таблица 6 - Комплектность АИИС КУЭ «ВМЗКО»

| Наименование компонента системы | Номер в Гос.реестре средств измерений | Количество |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Счетчик электрической энергии многофункциональный ЕвроАльфа (модификации EA05RALX-B-3-W, EA05RALX-B-4-W, КТ 0,5S/1 | 16666-07 | 43 шт./9 шт. |
| Счетчик электрической энергии многофункциональный А1802 (модификация А1805RAL-P4G-DW-3), КТ 0,5 S/1 | 31857-11 | 2 шт. |
| Трансформатор тока ТОЛ -35-УХЛ1, КТ 0,5S | 6009-77 | 2 шт. |
| Трансформатор тока ТОЛ -35Б, КТ 0,5S | 21256-01 | 2 шт. |
| Трансформатор тока ТЛ-10 , КТ 0,5S | 4346-08 | 2 шт. |
| Трансформатор тока ТПОЛ-10 , КТ 0,5S | 1261-02 | 66 шт. |
| Трансформатор тока ТШЛ-10, КТ 0,5S | 3972-03 | 10 шт. |
| Трансформатор тока ТОЛ-10, КТ 0,5S | 15128-07 | 22 шт. |
| Трансформатор тока ТОП-0,66, КТ 0,5S | 15174-06 | 18 шт. |
| Трансформатор тока ТФЗМ-110Б-IV, КТ 0,5S | 26422-06 | 6 шт. |

Продолжение таблицы 6

| 1 | 2 | 3 |
|-------------------------------------------------|----------|--------|
| Трансформатор напряжения НАМИ-10-95УХЛ2, КТ 0,5 | 20186-05 | 46 шт. |
| Трансформатор напряжения ЗНОМ-35-65У1, КТ 0,5 | 912-07 | 6 шт. |
| Трансформатор напряжения НКФ-110 IIУ1, КТ 0,5 | 26452-06 | 1 шт. |
| УСПД RTU-325 (модификация RTU 325-E2-512-M2-B2) | 37288-08 | 1 шт. |
| Сервер | - | 1 шт. |
| Устройство синхронизации времени типа УССВ-2 | 54074-13 | 1 шт. |
| АРМ (автоматизированное рабочее место) | - | 5 шт. |
| Наименование документации | | |
| Методика поверки в составе РЭ КПНГ.411713.091 | | 1экз. |
| Формуляр КПНГ.411713.091. ФО | | 1экз. |
| Руководство по эксплуатации КПНГ.411713.091.РЭ | | 1экз. |
| (ППО) АльфаЦентр, версия 1.0.0.44 от 09.04.10 | | 1экз. |

Проверка

осуществляется по документу КПНГ.411713.091 РЭ «Система автоматизированная информационно-измерительная электрической энергии мощности для коммерческого учёта АИИС КУЭ «ВМЗКО». Раздел «Методика поверки», согласованному ГЦИ СИ ООО «ИЦ «Энерготестконтроль» 15.11.2006 г.

Основные средства поверки - по НД на измерительные компоненты:

-трансформаторы тока по ГОСТ 8.217-2003;

-трансформаторы напряжения по ГОСТ 8.216-2011;

- счетчики электрической энергии многофункциональные электросчетчики ЕвроАльфа в соответствии с документом «ГСИ счетчики электрической энергии многофункциональные ДЯИМ.411152.018». Методика поверки, утвержденная ГЦИ СИ «Ростест-Москва» в 2007 г;

- счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные А1800 в соответствии с методикой поверки МП-2203-0042-2006, утвержденной ГЦИ СИ «ВНИИМ» им. Д.И.Менделеева в 2006 г;

-УСПД RTU 325 в соответствии с документом «Устройства сбора и передачи данных RTU- 325 и RTU-325L. Методика поверки ДЯИМ.466.453.005 МП, утвержденная ГЦИ СИ «ВНИИМ» им.Д.И.Менделеева;

- устройство синхронизации системного времени УССВ-2 в соответствии с документом МП-РТ-1906-2013 (ДЯИМ.468213.001МП) «Устройства синхронизации системного времени УССВ-2. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 17.05.2013;

-радиочасы МИР РЧ-01, ГР №27008-04;

-мультиметр «Ресурс-ПЭ-5», ГР № 33750-12.

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

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Система автоматизированная информационно-измерительная электрической энергии и мощности для коммерческого учёта АИИС КУЭ «ВМЗКО». Методика выполнения измерений электрической энергии и мощности» (АИИС КУЭ «ВМЗКО»). МВИ КПНГ.411713.091. Методика измерений аттестована ГЦИ СИ ООО «Испытательный центр «Энерготестконтроль». Свидетельство об аттестации № 57-12.06 .

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной электрической энергии и мощности для коммерческого учёта АИИС КУЭ «ВМЗКО»

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

ГОСТ 7746-2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия.

ГОСТ 1983-2001. Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

ГОСТ Р 52323-2005. (МЭК 62053-22:2003) «Аппаратура для измерений электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статистические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».

ГОСТ Р 52425-2005. (МЭК 62053-23:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статистические счетчики реактивной энергии».

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Энерготестконтроль»

ИНН 7714348389

Юридический адрес: 115162, г. Москва, ул. Мытная, д.13, стр 1

Почтовый адрес: 115191, г. Москва, ул. Серпуховской вал, дом 19

Телефон (факс): 8 (495) 952-75-07

Заявитель

Закрытое акционерное общество «Торговый дом Металлургический завод «Красный Октябрь»

ИНН 6310000160

Адрес: 4400007, РФ, Волгоградская обл., г. Волгоград, пр. Ленина , д.110

Модернизация системы автоматизированной информационно-измерительной электрической энергии и мощности для коммерческого учёта АИИС КУЭ «ВМЗКО» проведена Закрытым акционерным обществом «Торговый дом Металлургический завод «Красный Октябрь»

ИНН 6310000160

Адрес: 4400007, РФ, Волгоградская обл., г. Волгоград, пр. Ленина, д.110

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ООО «Испытательный центр «Энерготестконтроль» (ГЦИ СИ ООО «ИЦ «Энерготестконтроль»)

ИНН 7714348389

Юридический адрес: 105043, г. Москва. Ул. Первомайская, д.35/18, стр.1

Почтовый адрес: 115191, г. Москва, ул. Серпуховской вал, дом 19

Телефон (факс): 8 (495) 952-75-06

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ООО «Испытательный центр «Энерготестконтроль» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30067-10 от 09.02.2010 г.

В части вносимых изменений

Федеральное бюджетное учреждение «Самарский центр стандартизации, метрологии и испытаний в Самарской области» (ФБУ «Самарский ЦСМ»)

Адрес: 443013, пр. Карла Маркса, 134, г. Самара

Телефон/факс: (846) 3360827

Аттестат аккредитации ФБУ «Самарский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU 311281 от 16.11.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2017 г.