

Регистрационный № 97926-26

Лист № 1  
Всего листов 11

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Абаканская ТЭЦ»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Абаканская ТЭЦ» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее по тексту – ИВК), включающий в себя сервер ИВК, блок коррекции времени ЭНКС-2, каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (далее по тексту – АРМ) и программное обеспечение (ПО) программный комплекс (ПК) «Энергосфера».

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика. 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 поступает на сервер ИВК в составе верхнего – второго уровня системы.

На верхнем – втором уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ и передача данных в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности, в том числе в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, через каналы связи в виде XML-файлов, установленных форматов, в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности с использованием электронной подписи субъекта рынка. Передача результатов измерений, состояния средств измерений по группам точек поставки производится со 2-го уровня настоящей системы.

АИИС КУЭ имеет возможность принимать измерительную информацию, получаемую посредством интеграции и/или в формате XML-макетов в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet, от АИИС КУЭ утвержденного типа.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание национальной шкалы времени UTC (SU) на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВК).

Сервер ИВК оснащен ЭНКС-2, синхронизирующим собственную шкалу времени с национальной шкалой времени UTC(SU) по сигналам глобальной навигационной системы ГЛОНАСС. Сравнение шкалы времени сервера ИВК со шкалой времени ЭНКС-2 осуществляется во время сеанса связи с ЭНКС-2, но не реже одного раза в сутки. При наличии расхождения более  $\pm 0,1$  с (программируемый параметр) сервер ИВК производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени ЭНКС-2.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера ИВК осуществляется во время сеанса связи со счетчиками, с периодичностью не реже 1 раза в сутки. При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика от шкалы времени сервера ИВК равного  $\pm 2$  с (программируемый параметр) и более, производится синхронизация шкалы времени счетчика.

Факты синхронизации времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после синхронизации или величины синхронизации времени, на которую были скорректированы указанные устройства, отражаются в журналах событий счетчика и сервера ИВК.

Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено.

Заводской номер 1 АИИС КУЭ нанесен типографским способом в виде цифрового кода на маркировочную табличку, которая крепится на корпус сервера ИВК. Дополнительно заводской номер 1 указывается в Паспорте-формуляре на АИИС КУЭ.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение ПО ПК «Энергосфера». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню – «средний» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО ПК «Энергосфера»

| Идентификационные данные                        | Значение                                      |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО               | ПК «Энергосфера»<br>Библиотека libpso_metr.so |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 01E3EAE897F3CE5AA58FF2EA6B948061              |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5                                           |

Конструкция АИИС КУЭ исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (далее-ИК) АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

| Номер ИК | Наименование ИК                       | ТТ                                                                                                   | ТН                                                                                                                                                                         | Счетчик                                           | ИБК                                 |
|----------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1        | 2                                     | 3                                                                                                    | 4                                                                                                                                                                          | 5                                                 | 6                                   |
| 1        | ТГ-1 6,3 кВ                           | ТШЛ20Б-1<br>8000/5<br>Кл. т. 0,2<br>Рег. № 4016-74                                                   | ЗНОМ-15-63<br>6000/ $\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 1593-70                                                                                                | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 | ЭНКС-2, рег. № 37328-15, сервер ИБК |
| 2        | ТГ-2 10,5 кВ                          | ТШВ15Б<br>8000/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 5719-76                                                     | ЗНОМ-15-63<br>10000/ $\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 1593-62                                                                                               | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                                     |
| 3        | ТГ-3 10,5 кВ                          | ТШ20<br>8000/5<br>Кл. т. 0,2<br>Рег. № 8771-82<br><br>ТШ20<br>8000/5<br>Кл. т. 0,2<br>Рег. № 8771-82 | ЗНОМ-15-63<br>10000/ $\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 1593-70                                                                                               | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                                     |
| 4        | ТГ-4 10,5 кВ                          | ТШЛ<br>10000/5<br>Кл. т. 0,2S<br>Рег. № 47957-11                                                     | НАЛИ-СЭЩ<br>10000/100<br>Кл. т. 0,2<br>Рег. № 51621-12                                                                                                                     | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-08 |                                     |
| 5        | ОРУ-110 кВ, яч.20, ВЛ<br>110 кВ С-303 | ТВУ-110-50<br>1000/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 3182-72                                                 | НКФ-110-57 У1<br>110000/ $\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 87788-22<br><br>НКФ-110-57 У1<br>110000/ $\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 87788-22 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                                     |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                     | 3                                                    | 4                                                                                                                                                                                  | 5                                                 | 6                                   |
|----|---------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 6  | ОРУ-110 кВ, яч.10, ВЛ<br>110 кВ С-304 | ТВУ-110-50<br>1000/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 3182-72 | НКФ-110-57 У1<br>110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 87788-22<br><br>НКФ-110-57 У1<br>110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 87788-22 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 | ЭНКС-2, рег. № 37328-15, сервер ИВК |
| 7  | ОРУ-110 кВ, яч.30, ВЛ<br>110 кВ С-305 | ТВУ-110-50<br>1000/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 3182-72 | НКФ-110-57 У1<br>110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 87788-22<br><br>НКФ-110-57 У1<br>110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 87788-22 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                                     |
| 8  | ОРУ-110 кВ, яч.32, ВЛ<br>110 кВ С-306 | ТВУ-110-50<br>1000/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 3182-72 | НКФ-110-57 У1<br>110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 87788-22<br><br>НКФ-110-57 У1<br>110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 87788-22 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                                     |
| 9  | ОРУ-110 кВ, яч.1, ВЛ<br>110 кВ С-307  | ТВУ-110-50<br>1000/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 3182-72 | НКФ-110-57 У1<br>110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 87788-22<br><br>НКФ-110-57 У1<br>110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 87788-22 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                                     |
| 10 | ОРУ-110 кВ, яч.2, ВЛ<br>110 кВ С-308  | ТВУ-110-50<br>1000/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 3182-72 | НКФ-110-57 У1<br>110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 87788-22<br><br>НКФ-110-57 У1<br>110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 87788-22 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                                     |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                          | 3                                                    | 4                                                                                                                                                                                  | 5                                                 | 6                                   |
|----|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 11 | ОРУ-110 кВ, яч.22, ВЛ<br>110 кВ С-313                                      | ТВУ-110-50<br>1000/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 3182-72 | НКФ-110-57 У1<br>110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 87788-22<br><br>НКФ-110-57 У1<br>110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 87788-22 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 | ЭНКС-2, рег. № 37328-15, сервер ИВК |
| 12 | ОРУ-110 кВ, яч.23, ВЛ<br>110 кВ С-314                                      | ТВУ-110-50<br>1000/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 3182-72 | НКФ-110-57 У1<br>110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 87788-22<br><br>НКФ-110-57 У1<br>110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 87788-22 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                                     |
| 13 | ОРУ-110 кВ, В 7АТ,<br>ввод 110 кВ 7АТ                                      | ТВУ-110-50<br>1000/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 3182-72 | НКФ-110-57 У1<br>110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 87788-22<br><br>НКФ-110-57 У1<br>110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 87788-22 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                                     |
| 14 | ОРУ-110 кВ, яч.3, КВЛ<br>110 кВ Абаканская<br>ТЭЦ - Калининская I<br>цепь  | ТВ-ЭК<br>600/5<br>Кл. т. 0,2S<br>Рег. № 39966-10     | НКФ-110-57 У1<br>110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 87788-22<br><br>НКФ-110-57 У1<br>110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 87788-22 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                                     |
| 15 | ОРУ-110 кВ, яч.4, КВЛ<br>110 кВ Абаканская<br>ТЭЦ - Калининская II<br>цепь | ТВ-ЭК<br>600/5<br>Кл. т. 0,2S<br>Рег. № 39966-10     | НКФ-110-57 У1<br>110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 87788-22<br><br>НКФ-110-57 У1<br>110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 87788-22 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                                     |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                      | 3                                                    | 4                                                                                                                                            | 5                                                    | 6                                   |
|----|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 16 | ОРУ-110 кВ, яч. 5, 10В                                 | ТВУ-110-50<br>1000/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 3182-72 | НКФ-110-57 У1<br>110000/√3/100/√3<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 87788-22<br><br>НКФ-110-57 У1<br>110000/√3/100/√3<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 87788-22 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17    | ЭНКС-2, рег. № 37328-15, сервер ИВК |
| 17 | ОРУ-110 кВ, яч. 27, 20В                                | ТВУ-110-50<br>1000/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 3182-72 | НКФ-110-57 У1<br>110000/√3/100/√3<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 87788-22<br><br>НКФ-110-57 У1<br>110000/√3/100/√3<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 87788-22 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17    |                                     |
| 18 | РУСН-6 кВ ППК, яч.8,<br>КЛ-6 кВ ТП-400 УКС             | ТВЛМ-10<br>150/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 1856-63     | НТМИ-6-66<br>6000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 2611-70                                                                                        | СЭТ-4ТМ.03<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04     |                                     |
| 19 | РУСН-0,4 кВ ППК,<br>яч.38, КЛ-0,4 кВ<br>Газодувка №1   | ТШП-0,66<br>400/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 15173-06  | -                                                                                                                                            | СЭТ-4ТМ.03.08<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04  |                                     |
| 20 | РУСН-0,4 кВ ППК,<br>яч.19, КЛ-0,4 кВ<br>Газодувка №2   | ТШП<br>400/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 47957-11        | -                                                                                                                                            | СЭТ-4ТМ.03.08<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04  |                                     |
| 21 | КРУ-6 кВ, с.6Р ГК-2 6<br>кВ, яч.3, КЛ-6 кВ ф.6Р-<br>3  | ТЛО-10<br>150/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 25433-11    | НАЛИ-СЭЩ<br>6300/100<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 51621-12                                                                                        | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-12 |                                     |
| 22 | КРУ-6 кВ, с.7Р ГК-2 6<br>кВ, яч.19, КЛ-6 кВ<br>ф.7Р-19 | ТЛО-10<br>200/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 25433-11     | НАЛИ-СЭЩ<br>6300/100<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 51621-12                                                                                        | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-12 |                                     |
| 23 | РУ-0,4 кВ КТПН-630<br>Полигон, фидер №1,<br>КЛ-0,4 кВ  | Т-0,66<br>200/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 26820-05     | -                                                                                                                                            | СЭТ-4ТМ.03.08<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04  |                                     |
| 24 | РУСН-0,4 кВ ЦНС №1,<br>яч.8, АВМ-4СВ, КЛ-0,4<br>кВ     | Т-0,66<br>200/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 26820-05     | -                                                                                                                                            | СЭТ-4ТМ.03.08<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04  |                                     |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                  | 3                                                   | 4                                                                            | 5                                                    | 6                                      |
|----|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 25 | Силовой Шкаф<br>поверочной ЭТЛ СН<br>0,4 кВ, АВ2, ВЛ-0,4 кВ<br>ЭЗС | ТТИ<br>100/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 28139-12       | -                                                                            | СЭТ-4ТМ.03М.08<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 | ЭНКС-2, рег. № 37328-15,<br>сервер ИВК |
| 26 | ОРУ-220 кВ, ввод 220<br>кВ 7АТ                                     | ТВ-ЭК<br>1000/5<br>Кл. т. 0,2S<br>Рег. № 74600-19   | НАМИ<br>220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Кл. т. 0,2<br>Рег. № 60353-15 | СЭТ-4ТМ.03МТ<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 74679-19   |                                        |
| 27 | Абаканская ТЭЦ, ЗРУ-<br>10 кВ, 1 сек. 10 кВ, яч.9                  | ТШЛ-НТЗ<br>4000/1<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 69607-17 | НАЛИ-НТЗ<br>10500/100<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 70747-18                       | СЭТ-4ТМ.03М.17<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-17 |                                        |

Примечания:

1. Допускается замена ТТ, ТН, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.
2. Допускается замена ЭНКС-2 на аналогичные, утвержденных типов.
3. Допускается замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
4. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ, как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Номера ИК       | Вид электроэнергии | Границы основной погрешности ( $\pm\delta$ ), % | Границы погрешности в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), % |
|-----------------|--------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1               | 2                  | 3                                               | 4                                                         |
| 1, 3            | Активная           | 0,8                                             | 1,5                                                       |
|                 | Реактивная         | 1,5                                             | 2,5                                                       |
| 2, 5-13, 16, 17 | Активная           | 1,1                                             | 2,9                                                       |
|                 | Реактивная         | 2,3                                             | 4,6                                                       |
| 4, 26           | Активная           | 0,6                                             | 1,4                                                       |
|                 | Реактивная         | 1,1                                             | 2,4                                                       |
| 14, 15          | Активная           | 0,8                                             | 1,6                                                       |
|                 | Реактивная         | 1,5                                             | 2,5                                                       |
| 18              | Активная           | 1,1                                             | 2,9                                                       |
|                 | Реактивная         | 2,2                                             | 4,5                                                       |
| 19              | Активная           | 0,8                                             | 2,8                                                       |
|                 | Реактивная         | 1,8                                             | 4,8                                                       |
| 20, 23, 24      | Активная           | 0,8                                             | 2,8                                                       |
|                 | Реактивная         | 1,8                                             | 4,4                                                       |
| 21, 27          | Активная           | 1,2                                             | 3,3                                                       |
|                 | Реактивная         | 2,4                                             | 5,5                                                       |
| 22              | Активная           | 1,2                                             | 3,2                                                       |
|                 | Реактивная         | 2,4                                             | 5,5                                                       |

Продолжение таблицы 3

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2                      | 3          | 4          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------|------------|
| 25                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Активная<br>Реактивная | 0,8<br>1,9 | 2,8<br>4,5 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно национальной шкалы к времени UTC (SU), с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                        |            | ±5         |
| <p>Примечания:</p> <p>1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).</p> <p>2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности <math>P = 0,95</math>.</p> <p>3. Границы погрешности результатов измерений приведены при <math>\cos \varphi = 0,87</math>, токе ТТ, равном 100 % от <math>I_{ном}</math> для нормальных условий, для рабочих условий для ИК №№ 1-3, 5-13, 16-18, 20, 22-25 при <math>\cos \varphi = 0,8</math>, токе ТТ, равном 5 % от <math>I_{ном}</math> и для ИК № 4, 14, 15, 19, 21, 26, 27 при <math>\cos \varphi = 0,8</math>, токе ТТ, равном 2 % от <math>I_{ном}</math> при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от +10°C до +35°C.</p> |                        |            |            |

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Значение                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Количество ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 27                                                                                                                                                                                            |
| <p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности</li> <li>- частота, Гц</li> </ul> <p>температура окружающей среды, °C</p>                                                                                                                                                                                                         | <p>от 98 до 102</p> <p>от 100 до 120</p> <p>0,87</p> <p>от 49,8 до 50,2</p> <p>от + 21 до + 25</p>                                                                                            |
| <p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности</li> <li>- частота, Гц</li> </ul> <p>температура окружающей среды для ТТ, ТН, °C</p> <p>температура окружающей среды для счетчиков, °C</p> <p>температура окружающей среды для сервера ИВК, °C</p> <p>атмосферное давление, кПа</p> <p>относительная влажность, %, не более</p> | <p>от 90 до 110</p> <p>от 1(2) до 120</p> <p>от 0,5инд до 0,87емк</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -45 до +40</p> <p>от +10 до +35</p> <p>от +10 до +30</p> <p>от 80,0 до 106,7</p> <p>98</p> |
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-17):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-08):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul>          | <p>220000</p> <p>2</p> <p>140000</p> <p>2</p>                                                                                                                                                 |

Продолжение таблицы 4

| 1                                                                                        | 2      |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| СЭТ-4ТМ.03 (рег. № 27524-04):                                                            |        |
| - среднее время наработки на отказ, ч, не менее                                          | 90000  |
| - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более                            | 2      |
| СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-12):                                                           |        |
| - среднее время наработки на отказ, ч, не менее                                          | 165000 |
| - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более                            | 2      |
| СЭТ-4ТМ.03МТ (рег. № 74679-19):                                                          |        |
| - среднее время наработки на отказ, ч, не менее                                          | 220000 |
| - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более                            | 2      |
| ЭНКС-2 (рег. № 37328-15):                                                                |        |
| - наработка на отказ, ч, не менее                                                        | 120000 |
| - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более                            | 1      |
| Сервер ИВК:                                                                              |        |
| - коэффициент готовности, не менее                                                       | 0,99   |
| - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более                            | 1      |
| Глубина хранения информации:                                                             |        |
| Счетчики:                                                                                |        |
| - 30-минутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее                        | 45     |
| Сервер ИВК:                                                                              |        |
| - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее | 3,5    |

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

Регистрация событий:

- в журнале событий счетчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике.

Защищенность применяемых компонентов:

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

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                                       | Обозначение            | Количество, шт. |
|----------------------------------------------------|------------------------|-----------------|
| Счетчики электрической энергии многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03М            | 17              |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03             | 1               |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03.08          | 4               |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03М.01         | 2               |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03М.08         | 1               |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03МТ           | 1               |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03М.17         | 1               |
| Трансформатор тока                                 | ТШЛ20Б-1               | 3               |
|                                                    | ТШВ15Б                 | 3               |
|                                                    | ТШ20                   | 6               |
|                                                    | ТШЛ                    | 3               |
|                                                    | ТВУ-110-50             | 33              |
|                                                    | ТВ-ЭК                  | 9               |
|                                                    | ТВЛМ-10                | 2               |
|                                                    | ТШП-0,66               | 3               |
|                                                    | ТШП                    | 3               |
|                                                    | ТЛО-10                 | 6               |
|                                                    | Т-0,66                 | 6               |
|                                                    | ТТИ                    | 3               |
|                                                    | ТШЛ-НТЗ                | 3               |
| Трансформатор напряжения                           | ЗНОМ-15-63             | 9               |
|                                                    | НАЛИ-СЭЩ               | 3               |
|                                                    | НКФ-110-57 У1          | 12              |
|                                                    | НТМИ-6-66              | 1               |
|                                                    | НАМИ                   | 3               |
|                                                    | НАЛИ-НТЗ               | 1               |
| Блоки коррекции времени                            | ЭНКС-2                 | 1               |
| Сервер ИВК                                         | -                      | 1               |
| Документация                                       |                        |                 |
| Паспорт-формуляр                                   | 86619795.422231.196.ФО | 1               |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Абаканская ТЭЦ». МВИ 26.51/377/25, аттестованном ФБУ «Самарский ЦСМ» г. Самара. Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311290 от 16.11.2015.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

**Правообладатель**

Акционерное общество «Абаканская ТЭЦ»  
(АО «Абаканская ТЭЦ»)  
ИНН 1900000252  
Юридический адрес: Республика Хакасия, г.о. Город Абакан, г. Абакан,  
р-н Абаканской ТЭЦ  
Телефон: +7 (390-2) 22-90-34  
E-mail: abakantec@sibgenco.ru

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Техпроминжиниринг»  
(ООО «Техпроминжиниринг»)  
ИНН 2465209432  
Адрес: 660131, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Ястынская, д. 19А, помещ. 216  
Телефон: +7 (391) 206-86-63  
Web-сайт: [www.tpi-sib.ru](http://www.tpi-sib.ru)  
E-mail: [info@tpi-sib.ru](mailto:info@tpi-sib.ru)

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль»  
(ООО «Энерготестконтроль»)  
Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер д. 2, стр.9, помещ. №1  
Телефон: +7 (495) 647-88-18  
E-mail: [golovkonata63@gmail.com](mailto:golovkonata63@gmail.com)  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312560



Регистрационный № 97927-26

Лист № 1  
Всего листов 7

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Витим

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Витим (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (далее – ИВКЭ), включающий в себя устройства сбора и передачи данных (далее – УСПД), устройство синхронизации системного времени (далее – УССВ) и каналобразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий сервер сбора и обработки информации с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», каналобразующую аппаратуру, автоматизированные рабочие места (далее – АРМ), технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

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. 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 мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

В качестве УСПД используется RTU-325S, УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и информации о состоянии средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 минут) по проводным линиям связи.

Сервер по проводным линиям связи автоматически опрашивает УСПД, по окончании опроса сервер производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), формирование в архивы, хранение и передачу полученных данных. По запросу измерительная информация поступает на АРМ, где выполняется оформление справочных и отчетных документов, управление энергопотреблением объекта.

АИИС КУЭ осуществляет обмен полученной информацией с АИИС КУЭ утвержденных типов организаций-участников оптового рынка электроэнергии и мощности (далее – ОРЭМ), получаемой по средствам межсерверного обмена с использованием выделенного канала связи по протоколу TCP/IP или в виде XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ.

Формирование и передача макетов в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» и смежным участникам ОРЭМ осуществляется ежедневно оператором через сеть Интернет с уровня ИВК по протоколу TCP/IP с учетом полученных данных по точкам измерений, входящим в настоящую систему и в АИИС КУЭ утвержденных типов смежных субъектов с использованием электронно-цифровой подписи (ЭЦП) субъекта ОРЭМ.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы УСПД, часы сервера и УССВ. УССВ обеспечивают передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU).

В качестве источника точного времени используется УССВ типа СВ, подключенный к УСПД.

ИВКЭ выполняет функцию источника точного времени для ИВК и счетчиков.

Сравнение показаний часов сервера с часами УСПД осуществляется один раз в 30 минут. Коррекция часов сервера производится при расхождении времени в сервере и УСПД на величину более, чем  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами УСПД осуществляется один раз в 30 минут. Коррекция часов счетчиков производится при расхождении времени в счетчиках и УСПД на величину более, чем  $\pm 1$  с.

Цикличность сравнения времени корректируемого и корректирующего компонентов, а также величина порога синхронизации времени являются программируемыми параметрами.

Факт корректировки времени отражается в журналах событий счётчиков, УСПД и сервера с указанием времени (включая секунды) корректируемого и корректирующего компонентов в момент, предшествующий коррекции и величины коррекции.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на средство измерений не предусмотрено. Средству измерений присвоен заводской номер 001. Заводской номер указывается в формуляре АИИС КУЭ типографским способом. Место, способ и форма нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР». ПО «АльфаЦЕНТР» позволяет собирать и обрабатывать данные, поступающие со счетчиков и УСПД.

Метрологически значимой частью специализированного программного пакета АИИС является библиотека ac\_metrology.dll. Данная библиотека выполняет функции синхронизации, математической обработки информации, поступающей от приборов учета, и является неотъемлемой частью АИИС.

Идентификационные данные метрологически значимой части приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)             | Значение                         |
|-------------------------------------------------|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО               | ac_metrology.dll                 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | не ниже 12.1                     |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5                              |

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Состав АИИС КУЭ

| № ИИК | Наименование ИИК                                                 | Состав ИИК АИИС КУЭ                                  |                                                                                     |                                                    | УСПД                        | УССВ/Сервер                                                               |
|-------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                  | Трансформатор тока                                   | Трансформатор напряжения                                                            | Счётчик электрической энергии                      |                             |                                                                           |
| 1     | 2                                                                | 3                                                    | 4                                                                                   | 5                                                  | 6                           | 7                                                                         |
| 1     | ПС 220 кВ Сухой Лог, ОРУ 220 кВ, КВЛ 220 кВ Сухой Лог - Витим №1 | LMGB<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 1000/1<br>рег. № 83049-21 | JSQXF<br>кл.т 0,2<br>Ктн =<br>$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 83317-21 | СТЭМ-300.265SU<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 | RTU-325S<br>рег. № 88069-23 | СВ<br>рег. № 74100-19<br>/<br>Сервер,<br>совместимый с платформой x86-x64 |
| 2     | ПС 220 кВ Сухой Лог, ОРУ 220 кВ, КВЛ 220 кВ Сухой Лог - Витим №2 | LMGB<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 1000/1<br>рег. № 83049-21 | JSQXF<br>кл.т 0,2<br>Ктн =<br>$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 83317-21 | СТЭМ-300.265SU<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                             |                                                                           |

#### Примечания

1. Допускается замена ТТ, ТН, счетчиков, УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3, метрологических характеристик. Допускается замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с описанием типа АИИС КУЭ, как его неотъемлемая часть.

2. Виды измеряемой электроэнергии для всех ИИК, перечисленных в таблице 2, – активная, реактивная.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

| Номер ИИК                                                                                                                                                                                                                                                               | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95   |                                 |                                     |                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | $\delta_{1(2)\%}$ ,                                                                                                                                                                             | $\delta_5\%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$                                                                                                                                                               | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1-2<br>(Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)                                                                                                                                                                                                                                  | 1,0  | 1,0                                                                                                                                                                                             | 0,6                             | 0,5                                 | 0,5                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,8  | 1,1                                                                                                                                                                                             | 0,8                             | 0,6                                 | 0,6                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,5  | 1,8                                                                                                                                                                                             | 1,3                             | 0,9                                 | 0,9                                     |
| Номер ИИК                                                                                                                                                                                                                                                               | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 |                                 |                                     |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | $\delta_{2\%}$ ,                                                                                                                                                                                | $\delta_5\%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$                                                                                                                                                                  | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1-2<br>(Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)                                                                                                                                                                                                                                   | 0,8  | 1,8                                                                                                                                                                                             | 1,4                             | 1,0                                 | 1,0                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,5  | 1,5                                                                                                                                                                                             | 0,9                             | 0,8                                 | 0,8                                     |
| Номер ИИК                                                                                                                                                                                                                                                               | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95      |                                 |                                     |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | $\delta_{1(2)\%}$ ,                                                                                                                                                                             | $\delta_5\%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$                                                                                                                                                               | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1-2<br>(Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)                                                                                                                                                                                                                                  | 1,0  | 1,2                                                                                                                                                                                             | 0,8                             | 0,7                                 | 0,7                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,8  | 1,3                                                                                                                                                                                             | 1,0                             | 0,9                                 | 0,9                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,5  | 1,9                                                                                                                                                                                             | 1,4                             | 1,1                                 | 1,1                                     |
| Номер ИИК                                                                                                                                                                                                                                                               | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95    |                                 |                                     |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | $\delta_{2\%}$ ,                                                                                                                                                                                | $\delta_5\%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$                                                                                                                                                                  | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1-2<br>(Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)                                                                                                                                                                                                                                   | 0,8  | 2,2                                                                                                                                                                                             | 1,9                             | 1,6                                 | 1,6                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,5  | 1,9                                                                                                                                                                                             | 1,5                             | 1,4                                 | 1,4                                     |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU), ( $\pm\Delta$ ), с                                                                                                  |      |                                                                                                                                                                                                 |                                 |                                     | 5                                       |
| Примечания                                                                                                                                                                                                                                                              |      |                                                                                                                                                                                                 |                                 |                                     |                                         |
| 1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ для $\cos\varphi=1,0$ нормируются от $I_1\%$ , границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{2\%Q}$ для $\cos\varphi<1,0$ нормируются от $I_2\%$ . |      |                                                                                                                                                                                                 |                                 |                                     |                                         |
| 2 Метрологические характеристики ИИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).                                                                                                                                                                |      |                                                                                                                                                                                                 |                                 |                                     |                                         |

Таблица 4 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Значение                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2                                                                                                                                          |
| Количество измерительных каналов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2                                                                                                                                          |
| <p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности</li> <li>- частота, Гц</li> </ul> <p>температура окружающей среды, °C:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для счетчиков электроэнергии</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>от 99 до 101</p> <p>от 1(2) до 120</p> <p>0,87</p> <p>от 49,85 до 50,15</p> <p>от +21 до +25</p>                                        |
| <p>Рабочие условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности, не менее</li> <li>- частота, Гц</li> </ul> <p>диапазон рабочих температур окружающей среды, °C:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для ТТ и ТН</li> <li>- для счетчиков</li> <li>- для УСПД, УССВ, сервера</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>от 90 до 110</p> <p>от 1(2) до 120</p> <p>0,5</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -40 до +70</p> <p>от +10 до +30</p> <p>от +18 до +24</p> |
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>счетчики электроэнергии СТЭМ-300.265SU</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка до отказа, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>УСПД RTU-325S:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка до отказа, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности (при использовании комплекта ЗИП), ч, не более</li> </ul> <p>УССВ СВ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка до отказа, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности (при использовании комплекта ЗИП), ч, не более</li> </ul> <p>Сервер АИИС КУЭ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка до отказа, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> | <p>220000</p> <p>2</p> <p>140000</p> <p>0,5</p> <p>150000</p> <p>0,5</p> <p>100000</p> <p>1</p>                                            |
| <p>Глубина хранения информации</p> <p>счетчики электроэнергии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</li> <li>- при отключенном питании, лет, не менее</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>45</p> <p>5</p>                                                                                                                         |
| <p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее</li> <li>- сохранность данных при отключенном питании, лет, не менее</li> </ul> <p>Сервер АИИС КУЭ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>45</p> <p>10</p> <p>3,5</p>                                                                                                             |

**Надежность системных решений:**

- резервирование питания УСПД и сервера с помощью источников бесперебойного питания;
- в журналах событий счетчиков и УСПД фиксируются факты:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекция шкалы времени;
- в журналах событий сервера фиксируются факты:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекция шкалы времени в счетчиках, УСПД и сервере;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

**Защищенность применяемых компонентов:**

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счетчиков электроэнергии;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения и тока;
  - испытательной коробки;
  - УСПД.
- наличие защиты на программном уровне:
  - пароль на счетчиках электроэнергии;
  - пароль на УСПД;
  - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

**Возможность коррекции шкалы времени:**

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

**Возможность сбора информации:**

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

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                             | Обозначение         | Количество<br>шт./экз. |
|----------------------------------------------------------|---------------------|------------------------|
| 1                                                        | 2                   | 3                      |
| Трансформаторы тока                                      | LMGB                | 6                      |
| Трансформаторы напряжения                                | JSQXF               | 2                      |
| Счетчики электрической энергии<br>трехфазные статические | СТЭМ-300.265SU      | 2                      |
| Устройства сбора и передачи данных                       | RTU-325S            | 1                      |
| Устройства синхронизации времени                         | CB                  | 1                      |
| Сервер                                                   | –                   | 1                      |
| Формуляр                                                 | МТЛ.035.001.1.01 ФО | 1                      |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Витим, аттестованном ООО «Энергест», г. Химки, уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314746.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

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

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

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Полюс Сухой Лог»

(ООО «Полюс Сухой Лог»)

ИНН 2460097355

Юридический адрес: 666904, Иркутская обл., г. Бодайбо, ул. Мира, зд. 2

Телефон: +7 (495) 646-93-78

E-mail: slgold@polyus.com

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Полюс Сухой Лог»

(ООО «Полюс Сухой Лог»)

ИНН 2460097355

Адрес: 666904, Иркутская обл., г. Бодайбо, ул. Мира, зд. 2

Телефон: +7 (495) 646-93-78

E-mail: slgold@polyus.com

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Метрикслаб»

(ООО «Метрикслаб»)

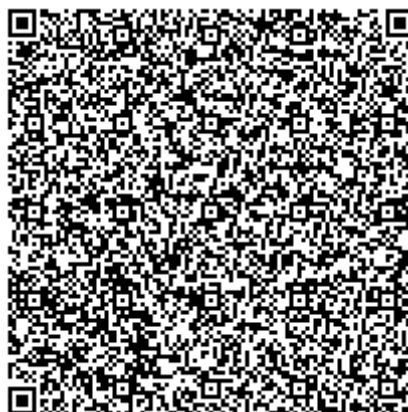
ИНН 3300012154

Адрес: 600028, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Сурикова, д. 10а, помещ. 11

Телефон: +7-991-444-02-96

E-mail: MetrXLab@yandex.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц  
RA.RU.314899



Регистрационный № 97928-26

Лист № 1  
Всего листов 16

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «СГК-Новосибирск» Новосибирская ТЭЦ-4

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «СГК-Новосибирск» Новосибирская ТЭЦ-4 (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий сервер с программным обеспечением (ПО) программный комплекс (далее – ПК) «Энергосфера» (далее – сервер), устройство синхронизации системного времени (далее – УССВ), каналообразующую аппаратуру, автоматизированные рабочие места (далее – АРМ), технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

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. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности. 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 мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

От сервера информация в виде xml-файлов установленных форматов поступает на АРМ по каналу связи сети Internet.

Передача информации от сервера или АРМ в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта ОРЭ, в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется ежедневно через сеть Интернет от уровня ИВК по электронной почте в виде xml-файлов установленных форматов в соответствии с приложением 11.1.1 «Регламент предоставления результатов измерений и состояний объектов измерений» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

АИИС КУЭ может принимать измерительную информацию в виде xml-файлов установленных форматов от ИВК прочих АИИС КУЭ третьих лиц утвержденного типа, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, и передавать всем заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы сервера и УССВ ИВК. УССВ обеспечивают передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU).

Сравнение показаний часов сервера с часами УССВ типа ЭНКС-2 осуществляется при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов сервера производится при расхождении времени сервера и УССВ на величину более, чем  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется во время каждого сеанса связи со счетчиками, но не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении времени счетчиков и сервера на величину более, чем  $\pm 1$  с.

Цикличность сравнения времени корректируемого и корректирующего компонентов, а также величина порога синхронизации времени являются программируемыми параметрами.

Журналы событий счетчиков и сервера отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Средству измерений присвоен заводской номер 002. Заводской номер АИИС КУЭ АО «СГК-Новосибирск» Новосибирская ТЭЦ-4 указывается в формуляре АИИС КУЭ. Место, способ и форма нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИИК) АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

## **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение ПК «Энергосфера».

ПО ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО ПК «Энергосфера». Метрологически значимой частью специализированного программного пакета АИИС является библиотека libps0\_metr.so. Данная библиотека выполняет функции синхронизации, математической обработки информации, поступающей от приборов учета, и является неотъемлемой частью

АИИС. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные метрологически значимой части приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)             | Значение                         |
|-------------------------------------------------|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО               | libpso_metr.so                   |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 01E3EAE897F3CE5AA58FF2EA6B948061 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5                              |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Состав измерительных каналов (ИИК) АИИС КУЭ

| № ИИ К | Наименование ИИК                                                                                                  | Состав ИИК АИИС КУЭ                                           |                                                                                           |                                                    | УССВ/ Сервер                                                                  |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|        |                                                                                                                   | Трансформатор тока                                            | Трансформатор напряжения                                                                  | Счётчик электрической энергии                      |                                                                               |
| 1      | 2                                                                                                                 | 3                                                             | 4                                                                                         | 5                                                  | 6                                                                             |
| 1      | Новосибирская ТЭЦ-4, ЗРУ-110 кВ, яч. 2, ВЛ 110 кВ Новосибирская ТЭЦ-4 - Отрадная с отпайками II цепь (С-8)        | ТФЗМ 110Б-IVY1<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт = 750/5<br>рег. № 90897-23 | НАМИ-110 УХЛ1<br>Кл.т. 0,2<br>Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 24218-08 | СЭТ-4ТМ.03<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 27524-04    | ЭНКС-2<br>рег. № 37328-15<br>/<br>Сервер,<br>совместимый с платформой x86-x64 |
| 2      | Новосибирская ТЭЦ-4, ЗРУ-110 кВ, яч. 4, ВЛ 110 кВ Новосибирская ТЭЦ-4 - Отрадная с отпайками I цепь (С-7)         | ТВИ-110<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт = 750/5<br>рег. № 30559-11       | НАМИ-110 УХЛ1<br>Кл.т. 0,2<br>Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 24218-08 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 27524-04 |                                                                               |
| 3      | Новосибирская ТЭЦ-4, ЗРУ-110 кВ, яч. 6, ВО-110 кВ                                                                 | ТВИ-110<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт = 1000/5<br>рег. № 30559-11      | НАМИ-110 УХЛ1<br>Кл.т. 0,2<br>Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 24218-08 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 27524-04 |                                                                               |
| 4      | Новосибирская ТЭЦ-4, ЗРУ-110 кВ, яч. 8, КВЛ-110 кВ Новосибирская ТЭЦ-4 - Правобережная с отпайками III цепь (С-5) | ТВИ-110<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт = 750/5<br>рег. № 30559-11       | НАМИ-110 УХЛ1<br>Кл.т. 0,2<br>Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 24218-08 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 27524-04 |                                                                               |
| 5      | Новосибирская ТЭЦ-4, ЗРУ-110 кВ, яч. 10, КВЛ-110 кВ Новосибирская ТЭЦ-4 - Правобережная с отпайками IV цепь (С-6) | ТВИ-110<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт = 750/5<br>рег. № 30559-11       | НАМИ-110 УХЛ1<br>Кл.т. 0,2<br>Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 24218-08 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 27524-04 |                                                                               |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                                                | 3                                                             | 4                                                                                                                                                                     | 5                                                  | 6                                                                                   |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 6  | Новосибирская ТЭЦ-4, ЗРУ-110 кВ, яч.12, ВЛ 110 кВ Новосибирская ТЭЦ-4 – Правобережная с отпайками I цепь (С-1)   | ТВИ-110<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт = 750/5<br>рег. № 30559-11       | НАМИ-110 УХЛ1<br>Кл.т. 0,2<br>Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 24218-08                                                                             | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 27524-04 | ЭНКС-2<br>рег. № 37328-15<br>/<br>Сервер,<br>совместимый с<br>платформой<br>x86-x64 |
| 7  | Новосибирская ТЭЦ-4, ЗРУ-110 кВ, яч. 14, ВЛ-110 кВ Новосибирская ТЭЦ-4 - Правобережная с отпайками II цепь (С-2) | ТВИ-110<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт = 750/5<br>рег. № 30559-11       | НАМИ-110 УХЛ1<br>Кл.т. 0,2<br>Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 24218-08                                                                             | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 27524-04 |                                                                                     |
| 8  | Новосибирская ТЭЦ-4, ЗРУ-110 кВ, яч. 15, ВЛ-110 кВ Новосибирская ТЭЦ-4 - Северная с отпайками II цепь (С-4)      | ТВИ-110<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт = 750/5<br>рег. № 30559-11       | НАМИ-110 УХЛ1<br>Кл.т. 0,2<br>Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 24218-08                                                                             | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 27524-04 |                                                                                     |
| 9  | Новосибирская ТЭЦ-4, ЗРУ-110 кВ, яч. 16, ВЛ-110 кВ Новосибирская ТЭЦ-4 - Олимпийская (С-11)                      | ТФЗМ 110Б-IVY1<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт = 500/5<br>рег. № 90897-23 | НАМИ-110 УХЛ1<br>Кл.т. 0,2<br>Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 24218-08                                                                             | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 27524-04 |                                                                                     |
| 10 | Новосибирская ТЭЦ-4, ЗРУ-110 кВ, яч. 17, ВЛ-110 кВ Новосибирская ТЭЦ-4 - Северная с отпайками I цепь (С-3)       | ТВИ-110<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт = 750/5<br>рег. № 30559-11       | НАМИ-110 УХЛ1<br>Кл.т. 0,2<br>Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 24218-08                                                                             | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 27524-04 |                                                                                     |
| 11 | Новосибирская ТЭЦ-4, ТГ-3 10,5 кВ                                                                                | ТПШФА<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт = 3000/5<br>рег. № 93415-24         | НОМ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>рег. № 363-49                                                                                                               | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-12   |                                                                                     |
| 12 | Новосибирская ТЭЦ-4, ТГ-4 10,5 кВ                                                                                | ТПШФА<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт = 3000/5<br>рег. № 93415-24         | ЗНОЛ.06<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 3344-08                                                                                     | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-12   |                                                                                     |
| 13 | Новосибирская ТЭЦ-4, ТГ-5 10,5 кВ                                                                                | ТПШФА<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт = 3000/5<br>рег. № 93415-24         | ЗНОЛ<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11;<br>ЗНОЛ.06<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 3344-08 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-12   |                                                                                     |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                           | 3                                                         | 4                                                                          | 5                                                  | 6                                                                                   |
|----|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 14 | Новосибирская ТЭЦ-4, ТГ-6 10,5 кВ                           | ТВ-ЭК<br>Кл.т. 0,2S<br>Ктт = 10000/5<br>рег. № 39966-10   | ЗНОЛ-ЭК-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн =<br>(10500/√3)/(100/√3)<br>рег. № 47583-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-12   | ЭНКС-2<br>рег. № 37328-15<br>/<br>Сервер,<br>совместимый с<br>платформой<br>x86-x64 |
| 15 | Новосибирская ТЭЦ-4, ТГ-7 10,5 кВ                           | ТШЛ 20<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт = 8000/5<br>рег. № 1837-63     | ЗНОМ-15-63<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 1593-62  | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-12   |                                                                                     |
| 16 | Новосибирская ТЭЦ-4, ТГ-8 10,5 кВ                           | ТШЛ 20<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт = 8000/5<br>рег. № 1837-63     | ЗНОМ-15-63<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 1593-62  | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-12   |                                                                                     |
| 17 | Новосибирская ТЭЦ-4, ГРУ-10,5 кВ, яч. 4, КЛ-10 кВ ф. 1083   | ТПОФ<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт = 600/5<br>рег. № 518-50         | ЗНОЛ.06<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 3344-08     | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 27524-04 |                                                                                     |
| 18 | Новосибирская ТЭЦ-4, ГРУ-10,5 кВ, яч. 6, КЛ-10 кВ ф. 1084   | ТПОЛ<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт = 300/5<br>рег. № 47958-11      | ЗНОЛ.06<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 3344-08     | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 27524-04 |                                                                                     |
| 19 | Новосибирская ТЭЦ-4, ГРУ-10,5 кВ, яч. 16, КЛ-10 кВ ф. 1092  | ТПОФ<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт = 600/5<br>рег. № 518-50         | ЗНОЛ.06<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 3344-08     | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 27524-04 |                                                                                     |
| 20 | Новосибирская ТЭЦ-4, ГРУ-10,5 кВ, яч. 20, КЛ-10 кВ ф. 1094  | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт = 600/5<br>рег. № 1261-59     | ЗНОЛ.06<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 3344-08     | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 27524-04 |                                                                                     |
| 21 | Новосибирская ТЭЦ-4, ГРУ-10,5 кВ, яч. 34, КЛ-10 кВ ф. 10104 | ТПОЛ 10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт = 400/5<br>рег. № 1261-02     | ЗНОЛ.06<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 3344-08     | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 27524-04 |                                                                                     |
| 22 | Новосибирская ТЭЦ-4, ГРУ-10,5 кВ, яч. 37, КЛ-10 кВ ф. 10107 | ТПОЛ-СВЭЛ<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт = 600/5<br>рег. № 45425-10 | ЗНОЛ.06<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 3344-08     | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 27524-04 |                                                                                     |
| 23 | Новосибирская ТЭЦ-4, ГРУ-10,5 кВ, яч. 40, КЛ-10 кВ ф. 10100 | ТПОЛ 10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт = 600/5<br>рег. № 1261-02     | ЗНОЛ.06<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 3344-08     | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 27524-04 |                                                                                     |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                           | 3                                                                  | 4                                                                                                                                                                       | 5                                                  | 6                                                                                   |
|----|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 24 | Новосибирская ТЭЦ-4, ГРУ-10,5 кВ, яч. 42, КЛ-10 кВ ф. 10102 | ТПОФ<br>Кл.т. 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 1500/5<br>рег. № 518-50     | ЗНОЛ.06<br>Кл.т. 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 3344-08                                                                                      | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 27524-04 | ЭНКС-2<br>рег. № 37328-15<br>/<br>Сервер,<br>совместимый с<br>платформой<br>x86-x64 |
| 25 | Новосибирская ТЭЦ-4, ГРУ-10,5 кВ, яч. 44, КЛ-10 кВ Ш-1      | ТПШФА<br>Кл.т. 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 4000/5<br>рег. № 93415-24  | ЗНОЛ.06<br>Кл.т. 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 3344-08                                                                                      | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 27524-04 |                                                                                     |
| 26 | Новосибирская ТЭЦ-4, ГРУ-10,5 кВ, яч. 48, КЛ-10 кВ Ш-2      | ТПШФА<br>Кл.т. 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 4000/5<br>рег. № 93415-24  | ЗНОЛ.06<br>Кл.т. 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 3344-08;<br>ЗНОЛ<br>Кл.т. 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 46738-11 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 27524-04 |                                                                                     |
| 27 | Новосибирская ТЭЦ-4, ГРУ-10,5 кВ, яч. 51, КЛ-10 кВ ф. 10111 | ТПЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 300/5<br>рег. № 1276-59   | ЗНОЛ.06<br>Кл.т. 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 3344-08;<br>ЗНОЛ<br>Кл.т. 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 46738-11 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 27524-04 |                                                                                     |
| 28 | Новосибирская ТЭЦ-4, ГРУ-10,5 кВ, яч. 54, КЛ-10 кВ ф. 10114 | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 1000/5<br>рег. № 1261-59 | ЗНОЛ.06<br>Кл.т. 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 3344-08;<br>ЗНОЛ<br>Кл.т. 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 46738-11 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 27524-04 |                                                                                     |
| 29 | Новосибирская ТЭЦ-4, ГРУ-10,5 кВ, яч. 57, КЛ-10 кВ ф. 10117 | ТПОЛ 10<br>Кл.т. 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 600/5<br>рег. № 1261-02  | ЗНОЛ.06<br>Кл.т. 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 3344-08;<br>ЗНОЛ<br>Кл.т. 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 46738-11 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 27524-04 |                                                                                     |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                           | 3                                                       | 4                                                                                                                                               | 5                                                   | 6                                                                                   |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 30 | Новосибирская ТЭЦ-4, ГРУ-10,5 кВ, яч. 62, КЛ-10 кВ ф. 10122                                 | ТПОЛ<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт = 600/5<br>рег. № 47958-11    | ЗНОЛ.06<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 3344-08;<br>ЗНОЛ<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 46738-11 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 27524-04  | ЭНКС-2<br>рег. № 37328-15<br>/<br>Сервер,<br>совместимый с<br>платформой<br>x86-x64 |
| 31 | Новосибирская ТЭЦ-4, РУСН-6 кВ, сек. 15Р 6 кВ, яч. 11, КЛ-6 кВ в сторону ИП Шестопапов И.В. | ТОЛ 10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт = 300/5<br>рег. № 7069-79    | НТМИ-6-66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 2611-70                                                                                      | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 27524-04  |                                                                                     |
| 32 | НОВ Новосибирская ТЭЦ-4, РУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. 13                                       | ТЛМ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт = 150/5<br>рег. № 2473-69    | ЗНОЛ.06<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 3344-08;<br>ЗНОЛ<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 46738-11 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 27524-04  |                                                                                     |
| 33 | НОВ Новосибирская ТЭЦ-4, РУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч. 1                                        | ТОЛ<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт = 150/5<br>рег. № 47959-11     | ЗНОЛ<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 46738-11                                                                            | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 27524-04  |                                                                                     |
| 34 | Сборка ГРП 0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону ООО «Драйв»                               | -                                                       | -                                                                                                                                               | ПСЧ-4ТМ.06Т.21<br>Кл.т. 1,0/1,0<br>рег. № 82640-21  |                                                                                     |
| 35 | КТП-2А 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ                                                        | ТОП<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт = 200/5<br>рег. № 47959-11     | -                                                                                                                                               | ПСЧ-4ТМ.06Т.05<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 82640-21 |                                                                                     |
| 36 | КТП-4 6 кВ, РУ-0,4 кВ, гр.1, КЛ-0,4 кВ в сторону ИП Ивченко С.В.                            | -                                                       | -                                                                                                                                               | ПСЧ-4ТМ.06Т.21<br>Кл.т. 1,0/1,0<br>рег. № 82640-21  |                                                                                     |
| 37 | КТП-4 6 кВ, РУ-0,4 кВ, гр.6, КЛ-0,4 кВ в сторону ООО «Фирма «Трансгарант»                   | ТОП-0,66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт = 100/5<br>рег. № 58386-14 | -                                                                                                                                               | ПСЧ-4ТМ.06Т.05<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 82640-21 |                                                                                     |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                            | 3                                                      | 4 | 5                                                      | 6                                                                                   |
|----|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 38 | ВРУ-0,4 кВ Гараж<br>ЦОР, ф.6, КЛ-0,4 кВ<br>в сторону ГСК<br>«Энергетик плюс» | -                                                      | - | ПСЧ-<br>4ТМ.06Т.21<br>Кл.т. 1,0/1,0<br>рег. № 82640-21 | ЭНКС-2<br>рег. № 37328-15<br>/<br>Сервер,<br>совместимый с<br>платформой<br>x86-x64 |
| 39 | КТП-2 10,5 кВ, РУ-0,4<br>кВ, гр.5, КЛ 0,4 кВ в<br>сторону ЭЗС 0,4 кВ         | ТОП-0,66<br>кл.т 0,5<br>Ктг = 150/5<br>рег. № 58386-20 | - | СЭТ-<br>4ТМ.03М.08<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                                                                     |

Примечания

1. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. Допускается замена УССВ на аналогичное утвержденного типа, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ, как его неотъемлемая часть.

2. Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2, – активная, реактивная.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

| Номер ИИК                                                    | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 |                                   |                                      |                                          |
|--------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------|
|                                                              |      | $\delta_{1(2)\%}$ ,                                                                                                                                                                           | $\delta_5 \%$ ,                   | $\delta_{20 \%}$ ,                   | $\delta_{100 \%}$ ,                      |
|                                                              |      | $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5 \%$                                                                                                                                                            | $I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20 \%}$ | $I_{20 \%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100 \%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1<br>(Счетчик 0,2S; ТТ 0,5;<br>ТН 0,2)                       | 1,0  | -                                                                                                                                                                                             | 1,7                               | 0,9                                  | 0,7                                      |
|                                                              | 0,8  | -                                                                                                                                                                                             | 2,8                               | 1,4                                  | 1,0                                      |
|                                                              | 0,5  | -                                                                                                                                                                                             | 5,3                               | 2,7                                  | 1,9                                      |
| 2-8, 10<br>(Счетчик 0,5S; ТТ<br>0,5S; ТН 0,2)                | 1,0  | 2,0                                                                                                                                                                                           | 1,1                               | 0,9                                  | 0,9                                      |
|                                                              | 0,8  | 2,7                                                                                                                                                                                           | 1,6                               | 1,2                                  | 1,2                                      |
|                                                              | 0,5  | 4,8                                                                                                                                                                                           | 2,9                               | 2,0                                  | 2,0                                      |
| 9<br>(Счетчик 0,5S; ТТ 0,5;<br>ТН 0,2)                       | 1,0  | -                                                                                                                                                                                             | 1,8                               | 1,1                                  | 0,9                                      |
|                                                              | 0,8  | -                                                                                                                                                                                             | 2,9                               | 1,5                                  | 1,2                                      |
|                                                              | 0,5  | -                                                                                                                                                                                             | 5,4                               | 2,8                                  | 2,0                                      |
| 11-13, 15-16<br>(Счетчик 0,2S; ТТ 0,5;<br>ТН 0,5)            | 1,0  | -                                                                                                                                                                                             | 1,8                               | 1,1                                  | 0,9                                      |
|                                                              | 0,8  | -                                                                                                                                                                                             | 2,8                               | 1,6                                  | 1,2                                      |
|                                                              | 0,5  | -                                                                                                                                                                                             | 5,4                               | 2,9                                  | 2,2                                      |
| 14<br>(Счетчик 0,2S; ТТ<br>0,2S; ТН 0,5)                     | 1,0  | 1,1                                                                                                                                                                                           | 0,8                               | 0,7                                  | 0,7                                      |
|                                                              | 0,8  | 1,3                                                                                                                                                                                           | 1,0                               | 0,9                                  | 0,9                                      |
|                                                              | 0,5  | 2,1                                                                                                                                                                                           | 1,7                               | 1,4                                  | 1,4                                      |
| 17, 19-21, 23-29, 31-32<br>(Счетчик 0,5S; ТТ 0,5;<br>ТН 0,5) | 1,0  | -                                                                                                                                                                                             | 1,8                               | 1,2                                  | 1,0                                      |
|                                                              | 0,8  | -                                                                                                                                                                                             | 2,9                               | 1,7                                  | 1,3                                      |
|                                                              | 0,5  | -                                                                                                                                                                                             | 5,5                               | 3,0                                  | 2,3                                      |
| 18, 22, 30, 33<br>(Счетчик 0,5S; ТТ<br>0,5S; ТН 0,5)         | 1,0  | 2,1                                                                                                                                                                                           | 1,2                               | 1,0                                  | 1,0                                      |
|                                                              | 0,8  | 2,7                                                                                                                                                                                           | 1,7                               | 1,3                                  | 1,3                                      |
|                                                              | 0,5  | 4,9                                                                                                                                                                                           | 3,1                               | 2,3                                  | 2,3                                      |

Продолжение таблицы 3

| Номер ИИК                                                | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95   |                                 |                                     |                                         |
|----------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|
|                                                          |      | $\delta_{1(2)\%}$ ,                                                                                                                                                                             | $\delta_5\%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|                                                          |      | $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$                                                                                                                                                               | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 34, 36, 38<br>(Счетчик 1,0)                              | 1,0  | -                                                                                                                                                                                               | 1,5                             | 1,0                                 | 1,0                                     |
|                                                          | 0,8  | -                                                                                                                                                                                               | 1,5                             | 1,0                                 | 1,0                                     |
|                                                          | 0,5  | -                                                                                                                                                                                               | 1,5                             | 1,0                                 | 1,0                                     |
| 35<br>(Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S)                            | 1,0  | 2,0                                                                                                                                                                                             | 1,0                             | 0,8                                 | 0,8                                     |
|                                                          | 0,8  | 2,6                                                                                                                                                                                             | 1,6                             | 1,1                                 | 1,1                                     |
|                                                          | 0,5  | 4,7                                                                                                                                                                                             | 2,8                             | 1,9                                 | 1,9                                     |
| 37<br>(Счетчик 0,5S; ТТ 0,5)                             | 1,0  | -                                                                                                                                                                                               | 1,7                             | 1,0                                 | 0,8                                     |
|                                                          | 0,8  | -                                                                                                                                                                                               | 2,8                             | 1,5                                 | 1,1                                     |
|                                                          | 0,5  | -                                                                                                                                                                                               | 5,4                             | 2,7                                 | 1,9                                     |
| 39<br>(Счетчик 0,2S; ТТ 0,5)                             | 1,0  | -                                                                                                                                                                                               | 1,7                             | 0,9                                 | 0,6                                     |
|                                                          | 0,8  | -                                                                                                                                                                                               | 2,7                             | 1,4                                 | 0,9                                     |
|                                                          | 0,5  | -                                                                                                                                                                                               | 5,3                             | 2,6                                 | 1,8                                     |
| Номер ИИК                                                | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 |                                 |                                     |                                         |
|                                                          |      | $\delta_{2\%}$ ,                                                                                                                                                                                | $\delta_5\%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|                                                          |      | $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$                                                                                                                                                                  | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1<br>(Счетчик 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,2)                       | 0,8  | -                                                                                                                                                                                               | 4,3                             | 2,2                                 | 1,6                                     |
|                                                          | 0,5  | -                                                                                                                                                                                               | 2,5                             | 1,4                                 | 1,0                                     |
| 2-8, 10<br>(Счетчик 1,0; ТТ 0,5S; ТН 0,2)                | 0,8  | 4,6                                                                                                                                                                                             | 2,8                             | 1,9                                 | 1,9                                     |
|                                                          | 0,5  | 3,1                                                                                                                                                                                             | 1,9                             | 1,4                                 | 1,4                                     |
| 9<br>(Счетчик 1,0; ТТ 0,5; ТН 0,2)                       | 0,8  | -                                                                                                                                                                                               | 4,5                             | 2,5                                 | 1,9                                     |
|                                                          | 0,5  | -                                                                                                                                                                                               | 2,8                             | 1,7                                 | 1,4                                     |
| 11-13, 15-16<br>(Счетчик 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5)            | 0,8  | -                                                                                                                                                                                               | 4,4                             | 2,4                                 | 1,9                                     |
|                                                          | 0,5  | -                                                                                                                                                                                               | 2,5                             | 1,5                                 | 1,2                                     |
| 14<br>(Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5)                     | 0,8  | 2,0                                                                                                                                                                                             | 1,6                             | 1,3                                 | 1,3                                     |
|                                                          | 0,5  | 1,6                                                                                                                                                                                             | 1,1                             | 1,0                                 | 1,0                                     |
| 17, 19-21, 23-29, 31-32<br>(Счетчик 1,0; ТТ 0,5; ТН 0,5) | 0,8  | -                                                                                                                                                                                               | 4,6                             | 2,6                                 | 2,1                                     |
|                                                          | 0,5  | -                                                                                                                                                                                               | 2,9                             | 1,8                                 | 1,5                                     |
| 18, 22, 30, 33<br>(Счетчик 1,0; ТТ 0,5S; ТН 0,5)         | 0,8  | 4,7                                                                                                                                                                                             | 2,9                             | 2,1                                 | 2,1                                     |
|                                                          | 0,5  | 3,1                                                                                                                                                                                             | 2,0                             | 1,5                                 | 1,5                                     |
| 34, 36, 38<br>(Счетчик 1,0)                              | 0,8  | -                                                                                                                                                                                               | 2,5                             | 2,0                                 | 2,0                                     |
|                                                          | 0,5  | -                                                                                                                                                                                               | 2,5                             | 2,0                                 | 2,0                                     |

Продолжение таблицы 3

| Номер ИИК                                                 | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 |                                 |                                     |                                         |
|-----------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|
|                                                           |      | $\delta_{2\%}$ ,                                                                                                                                                                                | $\delta_5\%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|                                                           |      | $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$                                                                                                                                                                  | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 35<br>(Счетчик 1,0; ТТ 0,5S)                              | 0,8  | 4,0                                                                                                                                                                                             | 2,6                             | 1,8                                 | 1,8                                     |
|                                                           | 0,5  | 2,6                                                                                                                                                                                             | 1,7                             | 1,3                                 | 1,3                                     |
| 37<br>(Счетчик 1,0; ТТ 0,5)                               | 0,8  | -                                                                                                                                                                                               | 4,4                             | 2,4                                 | 1,8                                     |
|                                                           | 0,5  | -                                                                                                                                                                                               | 2,7                             | 1,6                                 | 1,3                                     |
| 39<br>(Счетчик 0,5; ТТ 0,5)                               | 0,8  | -                                                                                                                                                                                               | 4,3                             | 2,2                                 | 1,5                                     |
|                                                           | 0,5  | -                                                                                                                                                                                               | 2,4                             | 1,3                                 | 1,0                                     |
| Номер ИИК                                                 | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95      |                                 |                                     |                                         |
|                                                           |      | $\delta_{1(2)\%}$ ,                                                                                                                                                                             | $\delta_5\%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|                                                           |      | $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$                                                                                                                                                               | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1<br>(Счетчик 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,2)                       | 1,0  | -                                                                                                                                                                                               | 1,8                             | 1,1                                 | 0,9                                     |
|                                                           | 0,8  | -                                                                                                                                                                                               | 2,8                             | 1,6                                 | 1,2                                     |
|                                                           | 0,5  | -                                                                                                                                                                                               | 5,3                             | 2,8                                 | 2,0                                     |
| 2-8, 10<br>(Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S; ТН 0,2)                | 1,0  | 2,3                                                                                                                                                                                             | 1,6                             | 1,5                                 | 1,5                                     |
|                                                           | 0,8  | 2,9                                                                                                                                                                                             | 2,0                             | 1,7                                 | 1,7                                     |
|                                                           | 0,5  | 4,9                                                                                                                                                                                             | 3,2                             | 2,4                                 | 2,4                                     |
| 9<br>(Счетчик 0,5S; ТТ 0,5; ТН 0,2)                       | 1,0  | -                                                                                                                                                                                               | 2,1                             | 1,6                                 | 1,5                                     |
|                                                           | 0,8  | -                                                                                                                                                                                               | 3,1                             | 2,0                                 | 1,7                                     |
|                                                           | 0,5  | -                                                                                                                                                                                               | 5,6                             | 3,1                                 | 2,4                                     |
| 11-13, 15-16<br>(Счетчик 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,5)            | 1,0  | -                                                                                                                                                                                               | 1,9                             | 1,2                                 | 1,0                                     |
|                                                           | 0,8  | -                                                                                                                                                                                               | 2,9                             | 1,7                                 | 1,4                                     |
|                                                           | 0,5  | -                                                                                                                                                                                               | 5,5                             | 3,0                                 | 2,3                                     |
| 14<br>(Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)                     | 1,0  | 1,3                                                                                                                                                                                             | 1,0                             | 0,9                                 | 0,9                                     |
|                                                           | 0,8  | 1,5                                                                                                                                                                                             | 1,2                             | 1,1                                 | 1,1                                     |
|                                                           | 0,5  | 2,2                                                                                                                                                                                             | 1,8                             | 1,6                                 | 1,6                                     |
| 17, 19-21, 23-29, 31-32<br>(Счетчик 0,5S; ТТ 0,5; ТН 0,5) | 1,0  | -                                                                                                                                                                                               | 2,2                             | 1,7                                 | 1,6                                     |
|                                                           | 0,8  | -                                                                                                                                                                                               | 3,2                             | 2,1                                 | 1,8                                     |
|                                                           | 0,5  | -                                                                                                                                                                                               | 5,7                             | 3,3                                 | 2,6                                     |
| 18, 22, 30, 33<br>(Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)         | 1,0  | 2,4                                                                                                                                                                                             | 1,7                             | 1,6                                 | 1,6                                     |
|                                                           | 0,8  | 3,0                                                                                                                                                                                             | 2,1                             | 1,8                                 | 1,8                                     |
|                                                           | 0,5  | 5,1                                                                                                                                                                                             | 3,4                             | 2,6                                 | 2,6                                     |
| 34, 36, 38<br>(Счетчик 1,0)                               | 1,0  | -                                                                                                                                                                                               | 3,0                             | 2,7                                 | 2,7                                     |
|                                                           | 0,8  | -                                                                                                                                                                                               | 3,0                             | 2,8                                 | 2,8                                     |
|                                                           | 0,5  | -                                                                                                                                                                                               | 3,2                             | 2,9                                 | 2,9                                     |
| 35<br>(Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S)                             | 1,0  | 2,3                                                                                                                                                                                             | 1,6                             | 1,4                                 | 1,4                                     |
|                                                           | 0,8  | 2,9                                                                                                                                                                                             | 2,0                             | 1,7                                 | 1,7                                     |
|                                                           | 0,5  | 4,9                                                                                                                                                                                             | 3,1                             | 2,3                                 | 2,3                                     |

Продолжение таблицы 3

| Номер ИИК                                                   | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95   |                                 |                                     |                                         |
|-------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|
|                                                             |      | $\delta_{1(2)\%}$ ,                                                                                                                                                                          | $\delta_5\%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|                                                             |      | $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$                                                                                                                                                            | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 37<br>(Счетчик 0,5S; ТТ 0,5)                                | 1,0  | -                                                                                                                                                                                            | 2,1                             | 1,6                                 | 1,4                                     |
|                                                             | 0,8  | -                                                                                                                                                                                            | 3,1                             | 1,9                                 | 1,7                                     |
|                                                             | 0,5  | -                                                                                                                                                                                            | 5,5                             | 3,0                                 | 2,3                                     |
| 39<br>(Счетчик 0,2S; ТТ 0,5)                                | 1,0  | -                                                                                                                                                                                            | 1,8                             | 1,0                                 | 0,8                                     |
|                                                             | 0,8  | -                                                                                                                                                                                            | 2,8                             | 1,5                                 | 1,1                                     |
|                                                             | 0,5  | -                                                                                                                                                                                            | 5,3                             | 2,7                                 | 1,9                                     |
| Номер ИИК                                                   | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 |                                 |                                     |                                         |
|                                                             |      | $\delta_{2\%}$ ,                                                                                                                                                                             | $\delta_5\%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|                                                             |      | $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$                                                                                                                                                               | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1<br>(Счетчик 0,5; ТТ 0,5;<br>ТН 0,2)                       | 0,8  | -                                                                                                                                                                                            | 4,4                             | 2,4                                 | 1,7                                     |
|                                                             | 0,5  | -                                                                                                                                                                                            | 2,7                             | 1,5                                 | 1,3                                     |
| 2-8, 10<br>(Счетчик 1,0; ТТ 0,5S;<br>ТН 0,2)                | 0,8  | 5,9                                                                                                                                                                                          | 3,6                             | 2,4                                 | 2,3                                     |
|                                                             | 0,5  | 4,2                                                                                                                                                                                          | 2,7                             | 2,0                                 | 2,0                                     |
| 9<br>(Счетчик 1,0; ТТ 0,5;<br>ТН 0,2)                       | 0,8  | -                                                                                                                                                                                            | 5,1                             | 2,9                                 | 2,3                                     |
|                                                             | 0,5  | -                                                                                                                                                                                            | 3,4                             | 2,2                                 | 2,0                                     |
| 11-13, 15-16<br>(Счетчик 0,5; ТТ 0,5;<br>ТН 0,5)            | 0,8  | -                                                                                                                                                                                            | 4,6                             | 2,8                                 | 2,3                                     |
|                                                             | 0,5  | -                                                                                                                                                                                            | 2,8                             | 1,9                                 | 1,7                                     |
| 14<br>(Счетчик 0,5; ТТ 0,2S;<br>ТН 0,5)                     | 0,8  | 2,4                                                                                                                                                                                          | 2,1                             | 1,9                                 | 1,9                                     |
|                                                             | 0,5  | 2,0                                                                                                                                                                                          | 1,7                             | 1,6                                 | 1,6                                     |
| 17, 19-21, 23-29, 31-32<br>(Счетчик 1,0; ТТ 0,5;<br>ТН 0,5) | 0,8  | -                                                                                                                                                                                            | 5,1                             | 3,0                                 | 2,5                                     |
|                                                             | 0,5  | -                                                                                                                                                                                            | 3,5                             | 2,3                                 | 2,1                                     |
| 18, 22, 30, 33<br>(Счетчик 1,0; ТТ 0,5S;<br>ТН 0,5)         | 0,8  | 6,0                                                                                                                                                                                          | 3,7                             | 2,6                                 | 2,5                                     |
|                                                             | 0,5  | 4,3                                                                                                                                                                                          | 2,8                             | 2,1                                 | 2,1                                     |
| 34, 36, 38<br>(Счетчик 1,0)                                 | 0,8  | 3,5                                                                                                                                                                                          | 3,4                             | 3,2                                 | 3,2                                     |
|                                                             | 0,5  | 3,4                                                                                                                                                                                          | 3,2                             | 3,2                                 | 3,2                                     |
| 35<br>(Счетчик 1,0; ТТ 0,5S)                                | 0,8  | 5,0                                                                                                                                                                                          | 4,0                             | 3,5                                 | 3,5                                     |
|                                                             | 0,5  | 4,0                                                                                                                                                                                          | 3,4                             | 3,2                                 | 3,2                                     |
| 37<br>(Счетчик 1,0; ТТ 0,5)                                 | 0,8  | -                                                                                                                                                                                            | 5,4                             | 3,9                                 | 3,5                                     |
|                                                             | 0,5  | -                                                                                                                                                                                            | 4,0                             | 3,4                                 | 3,2                                     |

Продолжение таблицы 3

| Номер ИИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 |                                   |                                     |                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      | $\delta_{2\%}$ ,                                                                                                                                                                             | $\delta_{5\%}$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      | $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$                                                                                                                                                             | $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 39                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,8  | -                                                                                                                                                                                            | 4,5                               | 2,5                                 | 2,0                                     |
| (Счетчик 0,5; ТТ 0,5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0,5  | -                                                                                                                                                                                            | 2,7                               | 1,8                                 | 1,6                                     |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно шкалы времени UTC (SU), ( $\pm\Delta$ ), с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |                                                                                                                                                                                              |                                   |                                     | 5                                       |
| <p>Примечания</p> <p>1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности <math>\delta_{1(2)\%P}</math> для <math>\cos\varphi=1,0</math> нормируются от <math>I_1\%</math>, границы интервала допускаемой относительной погрешности <math>\delta_{1(2)\%P}</math> и <math>\delta_{2\%Q}</math> для <math>\cos\varphi&lt;1,0</math> нормируются от <math>I_2\%</math>.</p> <p>2 Для ИИК №№ 34, 36, 38 границы интервала допускаемой относительной погрешности <math>\delta_{5\%}</math>, <math>\delta_{20\%}</math>, <math>\delta_{100\%}</math> нормируются от <math>I_{65\%}</math>, <math>I_{620\%}</math>, <math>I_{макс}</math> соответственно.</p> <p>3 Метрологические характеристики ИИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).</p> |      |                                                                                                                                                                                              |                                   |                                     |                                         |

Таблица 4 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Значение                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2                                                                                                                                                          |
| Количество измерительных каналов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 39                                                                                                                                                         |
| <p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math> (для ИК 1-33, 35, 37, 39)</li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math> (для ИК 34, 36, 38)</li> <li>- коэффициент мощности</li> <li>- частота, Гц</li> </ul> <p>температура окружающей среды, °C:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для счетчиков электроэнергии</li> </ul> | <p>от 99 до 101</p> <p>от 1(5) до 120</p> <p>от 5% <math>I_6</math> до <math>I_{макс}</math></p> <p>0,87</p> <p>от 49,85 до 50,15</p> <p>от +21 до +25</p> |
| <p>Рабочие условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности, не менее</li> <li>- частота, Гц</li> </ul> <p>диапазон рабочих температур окружающей среды, °C:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для ТТ и ТН</li> <li>- для счетчиков</li> <li>- для сервера, УССВ</li> </ul>                             | <p>от 90 до 110</p> <p>от 1(5) до 120</p> <p>0,5</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -45 до +40</p> <p>от +10 до +30</p> <p>от +18 до +24</p>                 |

Продолжение таблицы 4

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:<br>счетчики электроэнергии ПСЧ-4ТМ.06Т.05, ПСЧ-4ТМ.06Т.21, СЭТ-4ТМ.03М.08:<br>- средняя наработка до отказа, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более<br>счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М:<br>- средняя наработка до отказа, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более<br>счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03, СЭТ-4ТМ.03.01:<br>- средняя наработка до отказа, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более<br>УССВ:<br>- средняя наработка до отказа, ч, не менее<br>Сервер АИИС КУЭ:<br>- средняя наработка до отказа, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более | 220000<br>2<br>165000<br>2<br>90000<br>2<br>120000<br>100000<br>1 |
| Глубина хранения информации<br>счетчики электроэнергии:<br>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее<br>- при отключенном питании, лет, не менее<br>Сервер АИИС КУЭ:<br>- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 45<br>5<br>3,5                                                    |

Надежность системных решений:

- резервирование питания серверов с помощью источников бесперебойного питания;
- в журналах событий счетчиков фиксируются факты:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекция шкалы времени;
- в журналах событий сервера фиксируются факты:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекция шкалы времени в счетчиках и серверах;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счетчиков электроэнергии;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения и тока;
  - испытательной коробки/
- наличие защиты на программном уровне:
  - пароль на счетчиках электроэнергии;
  - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа

к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции шкалы времени:

- в счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована);

- в сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована).
- сбора результатов измерений - не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                    | Обозначение    | Количество<br>шт./экз. |
|-------------------------------------------------|----------------|------------------------|
| 1                                               | 2              | 3                      |
| Трансформаторы тока                             | ТФЗМ 110Б-IVУ1 | 6                      |
| Трансформаторы тока измерительные               | ТВИ-110        | 24                     |
| Трансформаторы тока                             | ТПШФА          | 10                     |
| Трансформаторы тока                             | ТВ-ЭК          | 3                      |
| Трансформаторы тока шинные                      | ТШЛ 20         | 4                      |
| Трансформаторы тока                             | ТПОФ           | 6                      |
| Трансформаторы тока проходные                   | ТПОЛ           | 4                      |
| Трансформаторы тока                             | ТПОЛ-10        | 4                      |
| Трансформаторы тока                             | ТПОЛ 10        | 6                      |
| Трансформаторы тока                             | ТПОЛ-СВЭЛ      | 2                      |
| Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией | ТПЛ-10         | 2                      |
| Трансформаторы тока                             | ТОЛ 10         | 2                      |
| Трансформаторы тока                             | ТЛМ-10         | 2                      |
| Трансформаторы тока опорные                     | ТОЛ            | 2                      |
| Трансформаторы тока опорные                     | ТОП            | 3                      |
| Трансформаторы тока                             | ТОП-0,66       | 6                      |
| Трансформаторы напряжения антирезонансные       | НАМИ-110 УХЛ1  | 6                      |
| Трансформаторы напряжения                       | НОМ-10         | 2                      |
| Трансформаторы напряжения                       | ЗНОЛ.06        | 12                     |
| Трансформаторы напряжения заземляемые серии     | ЗНОЛ           | 9                      |
| Трансформаторы напряжения                       | ЗНОЛ-ЭК-10     | 3                      |
| Трансформаторы напряжения однофазные            | ЗНОМ-15-63     | 6                      |
| Трансформаторы напряжения                       | НТМИ-6-66      | 1                      |
| Счетчик электрической энергии multifunctional   | СЭТ-4ТМ.03     | 1                      |

Продолжение таблицы 5

| 1                                                  | 2                   | 3  |
|----------------------------------------------------|---------------------|----|
| Счетчик электрической энергии многофункциональный  | СЭТ-4ТМ.03М.08      | 1  |
| Счетчик электрической энергии многофункциональный  | СЭТ-4ТМ.03.01       | 26 |
| Счетчик электрической энергии многофункциональный  | СЭТ-4ТМ.03М         | 6  |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные | ПСЧ-4ТМ.06Т.05      | 2  |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные | ПСЧ-4ТМ.06Т.21      | 3  |
| Блоки коррекции времени                            | ЭНКС-2              | 1  |
| Сервер                                             | -                   | 1  |
| Формуляр                                           | МТЛ.037.002.1.01 ФО | 1  |

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «СГК-Новосибирск» Новосибирская ТЭЦ-4, аттестованном ООО «Энергест», г. Химки, уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314746.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

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

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

#### **Правообладатель**

Акционерное общество «СГК-Новосибирск»

(АО «СГК-Новосибирск»)

ИНН 5405270340

Юридический адрес: 630099, Новосибирская обл., г. Новосибирск, ул. Чаплыгина, 57

Телефон: +7 (383) 289-12-59

Web-сайт: [www.sibgenco.ru](http://www.sibgenco.ru)

E-mail: [Priem-TC4@sibgenco.ru](mailto:Priem-TC4@sibgenco.ru)

#### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ЭСО-96»

(ООО «ЭСО-96»)

ИНН 7718660052

Адрес: 115432, г. Москва, вн.тер.г. Муниципальный округ Даниловский, пр-д 2-й Кожуховский, д 29, к. 5, помещ. 1/6

Телефон: +7-904-034-17-48

Web-сайт: <http://eso96.ru/>

E-mail: [eso-96@inbox.ru](mailto:eso-96@inbox.ru)

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Метрикслаб»

(ООО «Метрикслаб»)

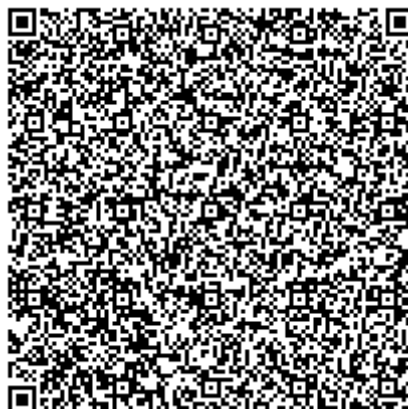
ИНН 3300012154

Адрес: 600028, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Сурикова, д. 10а, помещ. 11

Телефон: +7-991-444-02-96

E-mail: MetrXLab@yandex.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц  
RA.RU.314899



Регистрационный № 97929-26

Лист № 1  
Всего листов 4

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Трансформаторы напряжения VDGВ3-110

#### Назначение средства измерений

Трансформаторы напряжения VDGВ3-110 (далее по тексту – трансформаторы напряжения) предназначены для передачи сигнала измерительной информации приборам измерения, защиты, автоматики, сигнализации и управления в электрических цепях переменного тока промышленной частоты.

#### Описание средства измерений

Трансформаторы напряжения заземляемые, трехфазные, представляют собой сборку трех однофазных электромагнитных преобразователей некаскадного типа, каждый из которых имеет первичную обмотку, вторичные обмотки, две основных измерительных и одну дополнительную. Сборка помещена в корпус, заполняемый после подсоединения элегазом под избыточным давлением не менее 0.4 МПа. Подсоединение трансформатора к элегазовым высоковольтным токопроводам осуществляется посредством фланцевого стыковочного узла с герметичной прокладкой. Вторичные обмотки трансформатора подсоединены к герметизированным выводам клеммной коробки посредством обжимных соединений. Клеммная коробка снабжена съемной крышкой для закрытия и пломбирования выводов вторичных обмоток от несанкционированного доступа.

Принцип действия трансформаторов напряжения основан на преобразовании посредством электромагнитной индукции переменного тока одного напряжения в переменный ток другого напряжения при неизменной частоте и без существенных потерь мощности.

К средствам измерений данного типа относятся трансформаторы напряжения VDGВ3-110 зав. № D702021A, D702022A.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, нанесен на маркировочной табличке методом лазерной печати в виде буквенно-цифрового обозначения.

Общий вид средства измерений с указанием места пломбировки, места нанесения заводского номера приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид средства измерений с указанием места пломбировки, места нанесения заводского номера

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                    | Значение              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Номинальное напряжение первичной обмотки $U_{1\text{ном}}$ , кВ                                                | $110/\sqrt{3}$        |
| Номинальное напряжение $U_{2\text{ном}}$ , В<br>основных вторичных обмоток<br>дополнительной вторичной обмотки | $100/\sqrt{3}$<br>100 |
| Номинальная частота $f_{\text{ном}}$ , Гц                                                                      | 50                    |
| Класс точности по ГОСТ 1983<br>основных вторичных обмоток<br>дополнительной вторичной обмотки                  | 0,2<br>3Р             |
| Номинальная мощность, В·А<br>основных вторичных обмоток<br>дополнительной вторичной обмотки                    | 30<br>30              |

Таблица 2 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                 | Значение     |
|-------------------------------------------------------------|--------------|
| Условия эксплуатации:<br>– температура окружающей среды, °С | от +1 до +35 |

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист паспорта трансформатора напряжения типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на трансформаторы напряжения не предусмотрено.

### **Комплектность средства измерений**

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

| Наименование             | Обозначение | Количество |
|--------------------------|-------------|------------|
| Трансформатор напряжения | VDGV3-110   | 1 шт.      |
| Паспорт                  | VDGV3-110   | 1 экз.     |

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе «Общие сведения» паспорта трансформатора напряжения.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

Приказ Росстандарта от 07.08.2023 № 1554 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициента масштабного преобразования и угла фазового сдвига электрического напряжения переменного тока промышленной частоты в диапазоне от  $0,1/\sqrt{3}$  до  $750/\sqrt{3}$  кВ и средств измерений электрической емкости и тангенса угла потерь на напряжении переменного тока промышленной частоты в диапазоне от 1 до 500 кВ

### **Правообладатель**

Фирма «Toko Electric Corporation», Япония

Адрес: 7-1, Yraku-Cho 1-Chome, Chiyoda-Ku, Tokyo 100-0006, Japan

### **Изготовитель**

Фирма «Toko Electric Corporation», Япония

Адрес: 7-1, Yraku-Cho 1-Chome, Chiyoda-Ku, Tokyo 100-0006, Japan

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)

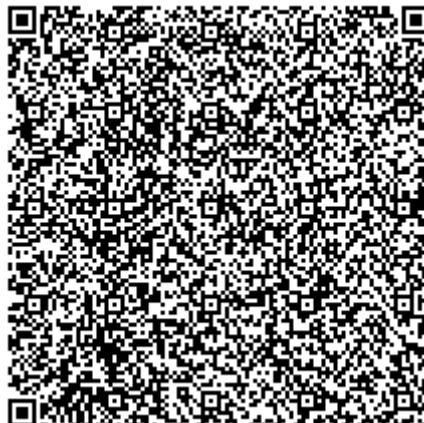
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: [www.rostest.ru](http://www.rostest.ru)

E-mail: [info@rostest.ru](mailto:info@rostest.ru)

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц  
RA.RU.310639



Регистрационный № 97930-26

Лист № 1  
Всего листов 4

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Резервуар вертикальный стальной цилиндрический РВС-5000

#### Назначение средства измерений

Резервуар вертикальный стальной цилиндрический РВС-5000 предназначен для измерения объёма нефти, а также для её приёма, хранения и отпуска.

#### Описание средства измерений

Тип резервуар вертикальный стальной цилиндрический РВС-5000 номинальной вместимостью 5000 м<sup>3</sup>.

Резервуар РВС-5000 представляет собой сварную конструкцию, состоящую из цилиндрической стенки, днища, крыши резервуара и оборудования, обеспечивающего их эксплуатацию.

Принцип действия резервуара основан на измерении объёма при приёме, хранении и отпуске нефти в соответствии с градуировочной таблицей.

Вариант установки резервуара – наземный.

Заполнение и выдача нефти осуществляется через приёмо-раздаточные патрубки, расположенные в нижней части резервуара.

Заводской номер резервуара в виде цифрового обозначения, состоящего из арабской цифры, однозначно идентифицирует его, нанесён методом окрашивания, краской с использованием трафарета на внешнюю сторону стенки над крышкой люка лаза и типографским способом в паспорт резервуара, обеспечивающим сохранность информации в период всего срока эксплуатации резервуара.

Резервуар РВС-5000, зав. № 1 расположен на площадке нефтебазы Транснефть по адресу: РФ, Волгоградская область, Жирновский район, рабочий посёлок Красный Яр.

Фотография общего вида резервуара РВС-5000, зав. № 1 с обозначением заводского номера представлена на рисунке 1. Измерительный люк находится сверху резервуара.



Рисунок 1 – Общий вид резервуара РВС-5000 зав. № 1 с люком

Пломбирование (нанесение знака поверки) на резервуар РВС-5000 зав. № 1 не предусмотрено. Знак поверки наносится в градуировочной таблице рядом с подписью поверителя.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                     | Значение |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Номинальная вместимость, м <sup>3</sup>                                                         | 5000     |
| Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости (геометрический метод), % | ±0,1     |

Таблица 2 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики           | Значение         |
|---------------------------------------|------------------|
| Условия эксплуатации:                 |                  |
| - температура окружающего воздуха, °С | От -30 до +50    |
| - атмосферное давление, кПа           | От 84,0 до 106,7 |

Таблица 3 – Показатели надёжности

| Наименование характеристики        | Значение |
|------------------------------------|----------|
| Средний срок службы, лет, не менее | 30       |

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист паспорта резервуара типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                      | Обозначение | Количество |
|---------------------------------------------------|-------------|------------|
| Резервуар вертикальный<br>стальной цилиндрический | PBC-5000    | 1 шт.      |
| Паспорт                                           | ПС-PBC-5000 | 1 шт.      |
| Градуировочная таблица                            | -           | 1 шт.      |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

ФР.1.29.2021.40082 ГСИ. Масса нефти. Методика измерений косвенным методом статических измерений в вертикальных резервуарах

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

Приказ Росстандарта № 2356 от 26 сентября 2022 г. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объёма жидкости в потоке, объёма жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объёмного расходов жидкости»

**Правообладатель**

Акционерное общество «Транснефть - Приволга»

(АО «Транснефть - Приволга»)

ИНН: 6317024749

Юридический адрес: 443020, г. Самара, ул. Ленинская, д. 100.

**Изготовитель**

Акционерное общество «Транснефть - Приволга»

(АО «Транснефть - Приволга»)

ИНН: 6317024749

Адрес: 443020, г. Самара, ул. Ленинская, д. 100

**Испытательный центр**

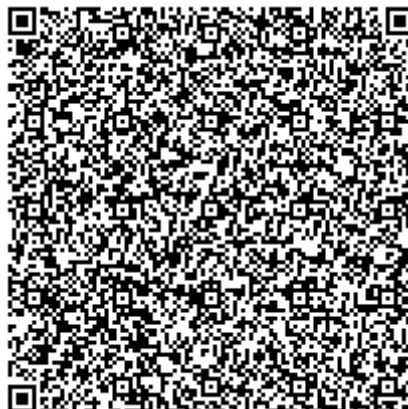
Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации метрологии и испытаний в Северо-Кавказском федеральном округе»  
(ФБУ «Северо-Кавказский ЦСМ»)

Адрес: 355029, Ставропольский край, г. Ставрополь, ул. Доваторцев, 7а.

Телефон (факс): (865 2) 35-76-19.

E-mail: [ispcentrscsm@skcsm.ru](mailto:ispcentrscsm@skcsm.ru)

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц  
RA.RU.311537



Регистрационный № 97931-26

Лист № 1  
Всего листов 4

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установка с балками постоянного сечения, нагружаемыми по схеме чистого изгиба, УРД

### Назначение средства измерений

Установка с балками постоянного сечения, нагружаемыми по схеме чистого изгиба, УРД (далее – установка) предназначена для воспроизведения и измерения деформации при градуировке, поверке и испытаниях первичных преобразователей и измерителей деформации.

### Описание средства измерений

Принцип действия установки основан на деформации градуировочной балки постоянного сечения (далее – балки) по схеме чистого изгиба. В зависимости от прогиба балки определяется деформация верхней и нижней поверхностей балки. При чистом изгибе градуировочной балки её продольная ось изгибается по дуге окружности.

Установка состоит из системы нагружения, балок градуировочных, системы измерений прогиба с датчиком перемещения индуктивным WA (рег. № в ФИФ ОЕИ 21125-13) и системы нагрева балки. Система нагружения состоит из станины, нагружающего механизма и грузового блока. Балка монтируется на неподвижный и подвижный шарниры, установленные на опорах. Нагружающий механизм, состоящий из опор, неподвижного и подвижного шарниров, индикаторной и нагружающей тяг и грузового блока, закреплен на корпусе станины. Нагружение балки осуществляется с помощью грузов. Система нагрева балки включает электрическую муфельную печь сопротивления и панель управления печью.

К установке данного типа относится установка с заводским номером 1, который наносится методом печати на наклейку, закрепляемую на основании установки.

Пломбирование установки не предусмотрено. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид установки с обозначением места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1.



а



б

Рисунок 1 – Общий вид установки (а) с обозначением места нанесения заводского номера (б)

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                  | Значение |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Пределы измерений деформации при нормальных условиях, млн <sup>-1</sup>                                                                                                                                      | ±3500    |
| Пределы измерений деформаций при высокотемпературных испытаниях, млн <sup>-1</sup>                                                                                                                           | ±1000    |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений деформации в поддиапазоне измерений от -700 до 700 млн <sup>-1</sup> включ. при нормальных условиях, млн <sup>-1</sup>                                  | ±10,5    |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений деформации в поддиапазонах измерений от -3500 до -700 млн <sup>-1</sup> включ. и св. 700 до 3500 млн <sup>-1</sup> включ. при нормальных условиях, % | ±1,5     |
| Временная нестабильность поддержания деформации 1000 млн <sup>-1</sup> при нормальных условиях, млн <sup>-1</sup> , не более                                                                                 | 10       |
| Гистерезис при нормальных условиях, млн <sup>-1</sup> , не более                                                                                                                                             | ±20      |
| Неравномерность поля деформации рабочей зоны балки для высокотемпературных испытаний, млн <sup>-1</sup> , не более                                                                                           | 20       |
| Временная нестабильность поддержания деформации 1000 млн <sup>-1</sup> в течение 1 часа при максимальной температуре, млн <sup>-1</sup> , не более                                                           | 85       |

Таблица 2 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                             | Значение         |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Габаритные размеры установки, мм, не более:                             |                  |
| - высота                                                                | 1700             |
| - ширина                                                                | 1260             |
| - глубина                                                               | 980              |
| Номинальные размеры балки, мм:                                          |                  |
| - длина                                                                 | 390              |
| - ширина                                                                | 25               |
| - толщина                                                               | 5                |
| Номинальная база при измерении прогиба, мм                              | 350              |
| Длина рабочих участков балок, мм, не менее                              | 300              |
| Допуск параллельности боковых и рабочих граней балок, мм                | 0,02             |
| Диапазон рабочих температур балки для нормальных условий, °С            | от +15 до +30    |
| Диапазон рабочих температур балки для высокотемпературных испытаний, °С | от +15 до +600   |
| Условия эксплуатации:                                                   |                  |
| - интервал рабочей температуры, °С                                      | от +15 до +30    |
| - относительная влажность, %, не более                                  | 80               |
| - атмосферное давление, кПа                                             | от 84,0 до 106,7 |
| Параметры электрического питания (без учёта системы нагрева балки):     |                  |
| - номинальная частота переменного тока, Гц                              | 50               |
| - потребляемая мощность, В·А, не более                                  | 1,5              |
| - номинальное напряжение питания, В                                     | 220              |
| Масса, кг, не более                                                     | 350              |

Таблица 3 – Показатели надежности

| Наименование характеристики        | Значение |
|------------------------------------|----------|
| Средний срок службы, лет, не менее | 10       |
| Средняя наработка на отказ, ч      | 1000     |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                                  | Обозначение    | Количество |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------|
| Установка с балками постоянного сечения, нагружаемыми по схеме чистого изгиба | УРД            | 1 шт.      |
| Руководство по эксплуатации                                                   | 332.168.000.РЭ | 1 экз.     |
| Методика поверки                                                              | -              | 1 экз.     |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» руководства по эксплуатации 332.168.000.РЭ «Установка с балками постоянного сечения, нагружаемыми по схеме чистого изгиба, УРД».

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

Руководство по эксплуатации 332.168.000.РЭ «Установка с балками постоянного сечения, нагружаемыми по схеме чистого изгиба, УРД»

СМК 02 СТО 47-2020 «Метрологическое обеспечение. Локальная поверочная схема для средств измерений деформации», утвержденная УНИИМ - филиалом ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в 2021 г.

**Правообладатель**

Акционерное общество «Ордена Ленина Научно-исследовательский и конструкторский институт энерготехники имени Н.А. Доллежала»

(АО «НИКИЭТ»)

Юридический адрес: 107140, Россия, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Красносельский, пл. Академика Доллежала, д.1, к.3

ИНН 7708698473

**Изготовитель**

Акционерное общество «Ордена Ленина Научно-исследовательский и конструкторский институт энерготехники имени Н.А. Доллежала»

(АО «НИКИЭТ»)

Адрес: 107140, Россия, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Красносельский, пл. Академика Доллежала, д.1, к.3

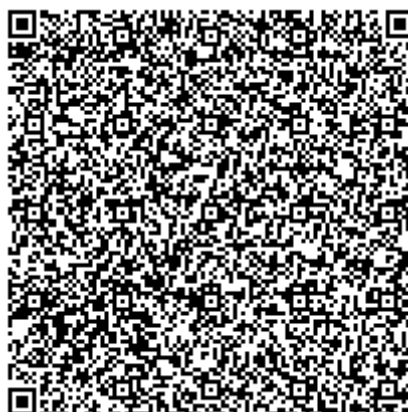
ИНН 7708698473

**Испытательный центр**

Уральский научно-исследовательский институт метрологии - филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» № RA.RU.311373



Регистрационный № 97932-26

Лист № 1  
Всего листов 11

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Машины для испытаний конструкционных материалов на кручение ND

#### Назначение средства измерений

Машины для испытаний конструкционных материалов на кручение ND (далее – машины) предназначены для измерений крутящего момента силы, угла закручивания и осевого усилия (для модификаций ND W-2000T, ND W-6000T, ND W-10000T, ND W-20000T) при проведении испытаний образцов и изделий из различных материалов (металлов, пластмасс, композитов и др.) на кручение.

#### Описание средства измерений

Принцип действия машин основан на преобразовании крутящего момента силы, приложенного к испытуемому образцу измерительными датчиками, в электрические сигналы, изменяющиеся пропорционально приложенной нагрузке, которые отображаются в виде значений величин крутящего момента силы, угла закручивания и возникающего в процессе нагружения осевого усилия (для модификаций ND W-2000T, ND W-6000T, ND W-10000T, ND W-20000T).

Конструктивно машины имеют горизонтальную конструкцию и состоят из механической и электрической систем, электромеханического привода, нагружающего устройства, системы сбора и обработки данных в процессе испытания, компьютерной системы с программным обеспечением для перевода в понятный человеко-машинный интерфейс (далее – ЧМИ) результатов испытания, а также упрощение процесса управления испытанием, с возможностью вывода измеряемых величин и ввода данных об образце; отдельные модификации обладают упрощенным ЧМИ, реализованным через выведенные консольные или встроенные панели управления с монохромными дисплеями (ЧМИ панелями любого вида и исполнения).

Механическая система состоит из рамы-основания и смонтированного на нем электромеханического привода, а для отдельных модификаций - нагружающего устройства. Дополнительно могут быть установлены специализированные адаптеры и другие аксессуары в соответствии с решаемой задачей для проведения испытаний.

Электрическая система состоит из аппаратной части подводящей и коммутирующей аппаратуры (в т.ч. системы защиты, кнопок управления, тумблера, переключателей, реле). Система управления состоит из измерительной и управляющей частей, встроенных для модификаций с компьютерным управлением в специализированные кейсы с размещением в них управляющего контролера, в специализированных платах расширения для персонального компьютера (далее – ПК). Управляющий контроллер располагается в различного рода ЧМИ для модификаций машин на базе выведенных консольных или встроенных панелей управлений либо в шкафах управления.

Электромеханический привод, создающий крутящий момент, может быть представлен в виде серводвигателя (электромотор в корпусе едином или разборном с редуктором или системой редукторов) или электродвигателя, который смонтирован в системе из нескольких

редукторов. Обратная связь по перемещению осуществляется по смонтированному на валу энкодеру. Управление вращением электродвигателя осуществляет драйвер привода, получающий сигнал от управляющего контроллера.

Принцип проведения испытания заключается в нагружении образца, закрепленного в соосно установленных захватах для закрепления испытуемого образца, измерительного датчика крутящего момента силы и фотоэлектрического энкодера. Крутящий момент силы от вала сервопривода с помощью редуктора передается на вращающийся вокруг своей оси ведущий захват, а другой, не вращающийся, ведомый захват, кинематически связан с датчиком крутящего момента силы. Требуемое расстояние между захватами устанавливается вручную или с помощью перемещения ведомого захвата системами механизированного движения через панель управления, путем перемещения подвижного захвата вдоль оси образца. Измерение крутящего момента силы производится датчиком крутящего момента силы, который может работать как по часовой стрелке, так и против. Измерение угла закручивания производится с помощью фотоэлектрического энкодера, связанным с электроприводом вращения ведущего захвата. Измерение осевого усилия производится датчиком осевого усилия.

Система управления и система сбора и обработки данных представляют собой систему, состоящую из управляющего контроллера, драйвера привода, а также датчика крутящего момента силы.

Управляющий контроллер осуществляет синхронный прием и обработку информации от измерительного датчика крутящего момента силы и фотоэлектрического энкодера, а также формирует сигналы для управления процессом испытаний в открытом или замкнутом контуре управления по заданным величинам.

Машины выпускаются в следующих модификациях: ND S-20, ND S-30, ND S-50, ND S-100, ND S-200, ND S-500, ND S-1000, ND W-20, ND W-30, ND W-50, ND W-100, ND W-200, ND W-500, ND W-1000, ND W-2000, ND W-3000, ND W-5000, ND W-2000T, ND W-6000T, ND W-10000T, ND W-20000T, которые отличаются диапазонами измерений крутящего момента силы, типом управления и отображения информации, массой, комплектацией датчиком осевого усилия.

Структура условного обозначения модификаций машин имеет следующий вид: ND A-BC, где:

ND – обозначение типа машин;

A – буквенный индекс, обозначающий тип управления (S – цифровой дисплей, W – компьютерное управление);

B – цифровой индекс, соответствующий верхнему пределу измерений крутящего момента, Н·м;

C – буквенный индекс, обозначающий датчик осевого усилия (без обозначения – отсутствие датчика осевого усилия, T – наличие датчика осевого усилия).

Машины могут быть укомплектованы несколькими датчиками крутящего момента силы (опционально, согласно таблице 3) и иметь несколько измерительных каналов.

Машины могут быть укомплектованы печатающими устройствами, устройствами измерения деформации, термокамерами, а также соединительными устройствами и специальным программным обеспечением для консоли.

Цветовое исполнение машин может меняться по требованию заказчика или по решению изготовителя.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из заглавных букв латинского алфавита и арабских цифр, наносится методом тиснения, печати, механической или лазерной гравировки на табличку, расположенную на передней поверхности корпуса машины.

Пломбирование от несанкционированного доступа для машин с компьютерным управлением не предусмотрено.

Общий вид машин представлен на рисунках 1 - 6. Место нанесения заводского номера указано на рисунке 7. Схема пломбировки от несанкционированного доступа для машин с цифровым дисплеем представлена на рисунке 8.



Рисунок 1 – Общий вид машин модификаций ND S-20, ND S-30, ND S-50



Рисунок 2 – Общий вид машин модификаций ND W-20, ND W-30, ND W-50



Рисунок 3 – Общий вид машин модификаций ND S-100, ND S-200, ND S-500, ND S-1000



Рисунок 4 – Общий вид машин модификаций ND W-100, ND W-200, ND W-500, ND W-1000



Рисунок 5 – Общий вид машин модификаций ND W-2000, ND W-3000, ND W-5000



Рисунок 6 – Общий вид машин модификаций ND W-2000T, ND W-6000T, ND W-10000T, ND W-20000T



Рисунок 7 – Место нанесения заводского номера

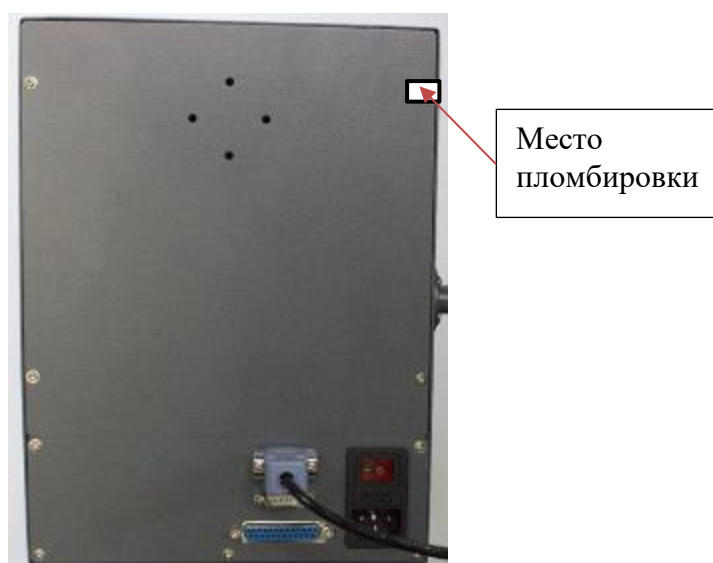


Рисунок 8 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа для машин с цифровым дисплеем

### Программное обеспечение

Для модификаций машин с компьютерным управлением программное обеспечение (далее – ПО), входящее в состав машин, выполняет следующие функции:

- программирование параметров и алгоритма испытания;
- проведение испытаний образца в ручном и автоматическом режимах;
- математическая обработка данных;
- перевод данных в различные форматы;
- отображение на дисплее результатов измерений в цифровом и графическом виде, состояния датчиков, параметров образца;
- сохранение результатов испытаний;
- печать результатов испытаний;
- экспортирование результатов испытаний.

Влияние ПО на метрологические характеристики машин учтено при нормировании метрологических характеристик.

Уровень защиты ПО «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)                | Значение |
|----------------------------------------------------|----------|
| Идентификационное наименование ПО                  | FastTest |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже | V1.0.0   |
| Цифровой идентификатор ПО                          | -        |

Модификации машин с цифровым дисплеем имеют встроенное ПО, установленное изготовителем во время производственного цикла на микроконтроллер. Встроенное ПО выполняет функции управления, настройки машины и визуализации результатов измерений.

Структура встроенного ПО машин с цифровым дисплеем исключает возможность несанкционированного влияния на ПО машин и измерительную информацию. Идентификационные данные ПО отсутствуют.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                     | Значение            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Диапазон измерений угла закручивания (по часовой стрелке/против часовой стрелки)                                                | от -1080° до +1080° |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла закручивания в диапазоне от 0° до 100°                                | $\pm 1^\circ$       |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений угла закручивания в диапазоне св. 100° до верхнего предела измерения, % | $\pm 1$             |
| Нижний предел диапазона измерений крутящего момента силы, % от верхнего предела дополнительных датчиков                         | 2                   |

Таблица 3 – Метрологические характеристики

| Модификация | Диапазон измерений крутящего момента силы основного датчика, Н·м | Верхний предел диапазона измерений крутящего момента силы дополнительных датчиков, Н·м | Пределы допускаемой относительной погрешности измерений крутящего момента силы, % | Диапазон измерений осевого усилия, кН | Пределы допускаемой относительной погрешности измерений осевого усилия, % |
|-------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| ND S-20     | от 0,4 до 20,0                                                   | -                                                                                      | ±1                                                                                | -                                     | -                                                                         |
| ND S-30     | от 0,6 до 30,0                                                   | -                                                                                      | ±1                                                                                | -                                     | -                                                                         |
| ND S-50     | от 1,0 до 50,0                                                   | -                                                                                      | ±1                                                                                | -                                     | -                                                                         |
| ND S-100    | от 2,0 до 100,0                                                  | -                                                                                      | ±1                                                                                | -                                     | -                                                                         |
| ND S-200    | от 4,0 до 200,0                                                  | -                                                                                      | ±1                                                                                | -                                     | -                                                                         |
| ND S-500    | от 10,0 до 500,0                                                 | -                                                                                      | ±1                                                                                | -                                     | -                                                                         |
| ND S-1000   | от 20,0 до 1000,0                                                | -                                                                                      | ±1                                                                                | -                                     | -                                                                         |
| ND W-20     | от 0,4 до 20,0                                                   | -                                                                                      | ±1                                                                                | -                                     | -                                                                         |
| ND W-30     | от 0,6 до 30,0                                                   | -                                                                                      | ±1                                                                                | -                                     | -                                                                         |
| ND W-50     | от 1,0 до 50,0                                                   | -                                                                                      | ±1                                                                                | -                                     | -                                                                         |
| ND W-100    | от 2,0 до 100,0                                                  | -                                                                                      | ±1                                                                                | -                                     | -                                                                         |
| ND W-200    | от 4,0 до 200,0                                                  | -                                                                                      | ±1                                                                                | -                                     | -                                                                         |
| ND W-500    | от 10,0 до 500,0                                                 | 50; 100                                                                                | ±1                                                                                | -                                     | -                                                                         |
| ND W-1000   | от 20,0 до 1000,0                                                | 50; 100; 200                                                                           | ±1                                                                                | -                                     | -                                                                         |
| ND W-2000   | от 40,0 до 2000,0                                                | 50; 100; 200                                                                           | ±1                                                                                | -                                     | -                                                                         |
| ND W-3000   | от 30,0 до 3000,0                                                | 50; 100; 200                                                                           | ±1                                                                                | -                                     | -                                                                         |
| ND W-5000   | от 50,0 до 5000,0                                                | 50; 100; 200                                                                           | ±1                                                                                | -                                     | -                                                                         |
| ND W-2000T  | от 40,0 до 2000,0                                                | 50; 100; 200                                                                           | ±1                                                                                | от 10 до 500                          | ±1                                                                        |
| ND W-6000T  | от 60,0 до 6000,0                                                | 200; 500; 1000                                                                         | ±1                                                                                | от 20 до 1000                         | ±1                                                                        |
| ND W-10000T | от 100,0 до 10000,0                                              | 200; 500; 1000                                                                         | ±1                                                                                | от 20 до 1000                         | ±1                                                                        |
| ND W-20000T | от 260,0 до 20000,0                                              | 200; 500; 1000; 2000                                                                   | ±1                                                                                | от 50 до 2000                         | ±1                                                                        |

### Таблица 4 – Основные технические характеристики

| Модификация | Габаритные размеры, мм,<br>не более |        |        | Масса, кг,<br>не более | Диапазон показаний угла<br>закручивания (по часовой<br>стрелке/против часовой<br>стрелки) | Максимальное<br>количество<br>оборотов | Максимальная<br>частота<br>вращения вала,<br>об/мин, не более | Потребляемая<br>электрическая<br>мощность, кВт,<br>не более |
|-------------|-------------------------------------|--------|--------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
|             | длина                               | ширина | высота |                        |                                                                                           |                                        |                                                               |                                                             |
| ND S-20     | 1990                                | 900    | 990    | 300                    | от -43200° до +43200°                                                                     | 120                                    | 3                                                             | 0,75                                                        |
| ND S-30     | 1990                                | 900    | 990    | 300                    | от -43200° до +43200°                                                                     | 120                                    | 3                                                             | 0,75                                                        |
| ND S-50     | 1990                                | 900    | 990    | 300                    | от -43200° до +43200°                                                                     | 120                                    | 3                                                             | 0,75                                                        |
| ND S-100    | 2200                                | 900    | 1500   | 450                    | от -43200° до +43200°                                                                     | 120                                    | 3                                                             | 0,75                                                        |
| ND S-200    | 2200                                | 900    | 1500   | 450                    | от -43200° до +43200°                                                                     | 120                                    | 3                                                             | 0,75                                                        |
| ND S-500    | 2200                                | 900    | 1500   | 450                    | от -43200° до +43200°                                                                     | 120                                    | 3                                                             | 0,75                                                        |
| ND S-1000   | 2200                                | 900    | 1500   | 450                    | от -43200° до +43200°                                                                     | 120                                    | 3                                                             | 0,75                                                        |
| ND W-20     | 1990                                | 900    | 1000   | 300                    | от -43200° до +43200°                                                                     | 120                                    | 3; 30; 100*                                                   | 0,75                                                        |
| ND W-30     | 1990                                | 900    | 1000   | 300                    | от -43200° до +43200°                                                                     | 120                                    | 3; 30; 100*                                                   | 0,75                                                        |
| ND W-50     | 1990                                | 900    | 1000   | 300                    | от -43200° до +43200°                                                                     | 120                                    | 3; 30; 100*                                                   | 0,75                                                        |
| ND W-100    | 2200                                | 900    | 1500   | 450                    | от -43200° до +43200°                                                                     | 120                                    | 3                                                             | 0,75                                                        |
| ND W-200    | 2200                                | 900    | 1500   | 450                    | от -43200° до +43200°                                                                     | 120                                    | 3                                                             | 0,75                                                        |
| ND W-500    | 2200                                | 900    | 1500   | 450                    | от -43200° до +43200°                                                                     | 120                                    | 3                                                             | 0,75                                                        |
| ND W-1000   | 2200                                | 900    | 1500   | 450                    | от -43200° до +43200°                                                                     | 120                                    | 3                                                             | 0,75                                                        |
| ND W-2000   | 2900                                | 1240   | 1750   | 3500                   | от -43200° до +43200°                                                                     | 120                                    | 3                                                             | 3,00                                                        |
| ND W-3000   | 2600                                | 1600   | 2050   | 3500                   | от -43200° до +43200°                                                                     | 120                                    | 3                                                             | 4,50                                                        |
| ND W-5000   | 3500                                | 1300   | 1600   | 3500                   | от -43200° до +43200°                                                                     | 120                                    | 3                                                             | 4,50                                                        |
| ND W-2000T  | 3500                                | 1300   | 1600   | 3500                   | от -43200° до +43200°                                                                     | 120                                    | 5                                                             | 3,00                                                        |
| ND W-6000T  | 3500                                | 1300   | 1600   | 3500                   | от -43200° до +43200°                                                                     | 120                                    | 5                                                             | 4,50                                                        |
| ND W-10000T | 3600                                | 1300   | 1600   | 8000                   | от -43200° до +43200°                                                                     | 120                                    | 5                                                             | 4,50                                                        |
| ND W-20000T | 6100                                | 1650   | 1750   | 8500                   | от -43200° до +43200°                                                                     | 120                                    | 5                                                             | 4,50                                                        |

\* Действительное значение максимальной частоты вращения вала указано в Руководстве по эксплуатации на машины.

Таблица 5 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Значение                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение переменного тока, В:<br>- модификации ND S-20, ND S-30, ND S-50, ND S-100, ND S-200, ND S-500, ND S-1000, ND W-20, ND W-30, ND W-50, ND W-100, ND W-200, ND W-500, ND W-1000;<br>- модификации ND W-2000, ND W-3000, ND W-5000, ND W-2000T, ND W-6000T, ND W-10000T, ND W-20000T<br>- частота переменного тока, Гц | от 198 до 242<br><br>от 342 до 418<br>от 49 до 51 |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °C<br>- относительная влажность воздуха при температуре 25 °C, %, не более                                                                                                                                                                                                                                  | от +10 до +35<br>80                               |

Таблица 6 – Показатели надежности

| Наименование характеристики   | Значение |
|-------------------------------|----------|
| Срок службы, лет, не менее    | 10       |
| Средняя наработка на отказ, ч | 20000    |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                                                                                                                           | Обозначение | Количество     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------|
| Машина для испытаний конструкционных материалов на кручение* в составе:<br>- серводвигатель (электродвигатель) и система контроля скорости;<br>- прецизионный редуктор | ND          | 1 шт.          |
| Датчик крутящего момента                                                                                                                                               | -           | 1 шт.**        |
| Зажимы для испытаний на кручение                                                                                                                                       | -           | 1 комплект**   |
| Приспособления для установки                                                                                                                                           | -           | 1 комплект     |
| Электронный измеритель деформации                                                                                                                                      | -           | 1 шт. ***      |
| Термокамера                                                                                                                                                            | -           | 1 шт. ***      |
| Высокотемпературная печь                                                                                                                                               | -           | 1 шт. ***      |
| Вакуумная камера                                                                                                                                                       | -           | 1 шт. ***      |
| Персональный компьютер с программным обеспечением                                                                                                                      | -           | 1 шт. **       |
| Принтер                                                                                                                                                                | -           | 1 шт. **       |
| Соединительные устройства                                                                                                                                              | -           | 1 комплект *** |
| Адаптеры и аксессуары                                                                                                                                                  | -           | 1 комплект *** |
| Руководство по эксплуатации                                                                                                                                            | -           | 1 экз.         |
| Руководство пользователя ПО                                                                                                                                            | -           | 1 экз.         |
| * Модификация в соответствии с заказом.<br>** В зависимости от модели и требований заказчика.<br>*** Опционально, в соответствии с требованиями заказчика.             |             |                |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе 9 «Проведение испытаний» Руководства по эксплуатации.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

Стандарт предприятия «Машины для испытаний конструкционных материалов на кручение ND»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 06.09.2024 г. № 2152 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений крутящего момента силы»

**Правообладатель**

Jinan Liangong Testing Technology Co., Ltd, Китай

Адрес: No. 1, Liangong Street, Biaobaisi Town, Qihe County, Dezhou City, Shandong Province, China

**Изготовитель**

Jinan Liangong Testing Technology Co., Ltd, Китай

Адрес: No. 1, Liangong Street, Biaobaisi Town, Qihe County, Dezhou City, Shandong Province, China

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Омега Тест Групп»  
(ООО «ОТГ»)

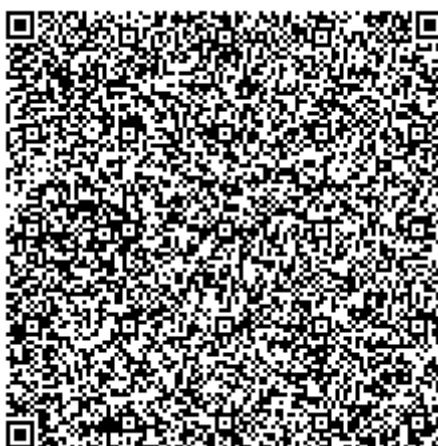
Адрес: 111141, г. Москва, ул. Плеханова, д. 15А стр.3, помещ. 68/1, ком. 197-229

Телефон (факс): +7 (499) 302-01-37

E-mail: info@omega-tg.com

Web-сайт: omega-tg.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.315018



Регистрационный № 97933-26

Лист № 1  
Всего листов 4

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества водорода от АО «ТАИФ-НК»  
в ПАО «Нижнекамскнефтехим»

### Назначение средства измерений

Система измерений количества водорода от АО «ТАИФ-НК» в ПАО «Нижнекамскнефтехим» (далее – СИКГ) предназначена для измерений объемного расхода и объема водорода, приведенных к стандартным условиям (температура плюс 20 °С, абсолютное давление 0,101325 МПа).

### Описание средства измерений

Принцип действия СИКГ основан на косвенном методе динамических измерений объемного расхода и объема водорода, приведенных к стандартным условиям. Объемный расход водорода при рабочих условиях измеряется с помощью расходомеров вихревых и приводится к стандартным условиям методом «pTZ-пересчет» системой сбора и обработки информации (далее – СОИ) на основе измеренных значений абсолютного давления водорода, температуры водорода и вычисленного в соответствии с ГСССД МР 134–2007 коэффициента сжимаемости водорода. Объем водорода, приведенный к стандартным условиям, вычисляется интегрированием по времени объемного расхода водорода, приведенного к стандартным условиям.

Конструктивно СИКГ состоит из технологической части и СОИ.

В состав технологической части СИКГ входят: одна рабочая измерительная линия (DN 100 с переходом на DN 80), одна резервная измерительная линия (DN 100 с переходом на DN 80), входной/выходной коллекторы (DN 100).

На рабочей и резервной измерительных линиях установлены:

- расходомеры вихревые «Ирга-РВ» (рег. № 55090-13) в составе с первичным преобразователем расхода «Ирга-РВП» проходного исполнения, электронным блоком «ВР-100» и блоком питания «Ирга-БП» (далее – расходомер);
- датчики давления ЭМИС-БАР (рег. № 72888-18) модели ЭМИС-БАР 123;
- датчики температуры ТСПТ Ex (рег. № 75208-19) в комплекте с измерительным преобразователем.

СОИ реализована на базе:

- вычислителя УВП-280 (рег. № 53503-13) модификации УВП-280Б.01 в составе с блоком вычислений (БВ) и периферийными интерфейсными контроллерами (ПИК3.01) (далее – вычислитель);
- барьеров искробезопасности НБИ (рег. № 59512-14) модификации НБИ-20П.

Оборудование СОИ размещено в шкафу СОИ СИКГ, которая установлена в помещении аппаратной.

**Основные функции СИКГ:**

- измерение в автоматическом режиме объемного расхода водорода при рабочих условиях, абсолютного давления и температуры водорода;
- вычисление физических свойств водорода по ГСССД МР 134–2007;
- вычисление объемного расхода и объема водорода, приведенного к стандартным условиям (температура плюс 20 °С, абсолютное давление 0,101325 МПа);
- отображение (индикация) результатов измерений и вычислений;
- регистрация и хранение текущих значений измеренных и вычисленных параметров, а также архива внештатных ситуаций;
- формирование и хранение отчетов об измеренных и вычисленных параметрах;
- передача информации об измеренных и вычисленных параметрах на верхний уровень;
- защита системной информации от несанкционированного доступа.

К данному типу средства измерений относится СИКГ с заводским № 221.

Заводской номер СИКГ в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, нанесен методом лазерной гравировки на фирменную маркировочную табличку, закрепленную на опоре трубопроводов измерительных линий.

Конструкция СИКГ и условия эксплуатации СИКГ не предусматривают нанесение знака поверки. Пломбирование СИКГ не предусмотрено.

**Программное обеспечение**

Программное обеспечение (далее – ПО) СИКГ обеспечивает реализацию функций СИКГ. ПО СИКГ реализовано на базе встроенного ПО вычислителя.

Защита ПО СИКГ от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу осуществляется путем идентификации ПО вычислителя (вычисление цифрового идентификатора ПО и вывод его значения на показывающее устройство вычислителя) и защиты от несанкционированного доступа.

ПО СИКГ защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров при помощи пломбируемой защитной планки на лицевой панели вычислителя, многоуровневой системы паролей, ведением журнала событий.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО СИКГ

| Идентификационные данные (признаки)          | Значение       |
|----------------------------------------------|----------------|
| Идентификационное наименование ПО            | ПО вычислителя |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО    | 3.13           |
| Цифровой идентификатор ПО                    | 4DF582B6       |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора | CRC 32         |

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                             | Значение        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Диапазон измерений объемного расхода (объема за час) водорода, приведенного к стандартным условиям, м <sup>3</sup> /ч (м <sup>3</sup> ) | от 850 до 10000 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) водорода, приведенного к стандартным условиям, %     | ±1,1            |

Таблица 3 – Технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Значение                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Измеряемая среда                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | водород                                            |
| Объемный расход водорода при рабочих условиях, м <sup>3</sup> /ч                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | от 20 до 1000                                      |
| Абсолютное давление водорода, МПа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | от 2,484 до 2,6067                                 |
| Температура водорода, °С                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | от -47 до +40                                      |
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение переменного тока, В<br>- напряжение постоянного тока, В<br>- частота переменного тока, Гц                                                                                                                                                                                                                         | от 187 до 242<br>от 21,6 до 26,4<br>50±1           |
| Условия эксплуатации:<br>а) температура окружающего воздуха, °С:<br>- в местах установки расходомеров, датчиков давления и температуры (оснащены термочехлами)<br>- в месте установки вычислителя<br>б) относительная влажность воздуха при температуре плюс 35 °С и более низких температурах (без конденсации влаги), %, не более<br>в) атмосферное давление, кПа | от +5 до +40<br>от +5 до +40<br>95<br>от 84 до 106 |

#### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность СИКГ

| Наименование                                                                     | Обозначение             | Количество, шт./экз. |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Система измерений количества водорода от АО «ТАИФ-НК» в ПАО «Нижнекамскнефтехим» | —                       | 1                    |
| Паспорт                                                                          | АМЭ 221.00.00.00.000 ПС | 1                    |
| Руководство по эксплуатации                                                      | АМЭ 221.00.00.00.000 РЭ | 1                    |

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Государственная система обеспечения единства измерений. Методика измерений объемного расхода и объема водорода, системой измерений количества водорода от АО «ТАИФ-НК» в ПАО «Нижнекамскнефтехим», аттестованном ВНИИР – филиалом ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» (номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.313391), свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № RA.RU.313391/7013-24, регистрационный номер ФР.1.29.2024.48046.

#### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 мая 2022 года № 1133 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа»

**Правообладатель**

Публичное акционерное общество «Нижнекамскнефтехим»

(ПАО «Нижнекамскнефтехим»)

ИНН 1651000010

Юридический адрес: 423570, Республика Татарстан, р-н Нижнекамский, г. Нижнекамск,  
ул. Соболевская, зд. 23, офис 129

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизация-Метрология-ЭКСПЕРТ»

(ООО «Автоматизация-Метрология-ЭКСПЕРТ»)

ИНН 0276115746

Юридический адрес: 450104, Россия, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Уфимское  
шоссе, д. 13А

Адрес места осуществления деятельности: 450076, Россия, Республика Башкортостан,  
г. Уфа, ул. Чернышевского, д. 82, к. 6, офис 614

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

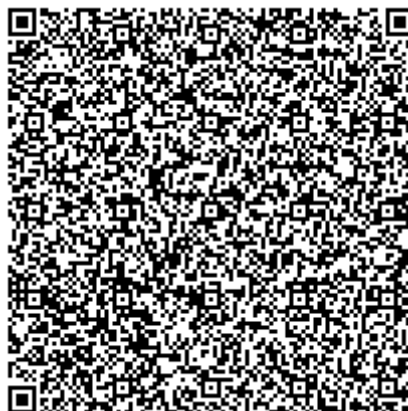
Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

Адрес места осуществления деятельности: 142300, Московская обл., Чеховский р-н,  
г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2

Телефон: +7 (495) 108-69-50

E-mail: [info@metrologiya.prommashtest.ru](mailto:info@metrologiya.prommashtest.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314164



Регистрационный № 97934-26

Лист № 1  
Всего листов 7

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Осциллографы-мультиметры цифровые RGK DHO

#### Назначение средства измерений

Осциллографы-мультиметры цифровые RGK DHO (далее – осциллографы-мультиметры) предназначены для измерений амплитудных и частотно-временных параметров, напряжения и силы постоянного тока, среднеквадратических значений напряжения и силы переменного тока, электрического сопротивления постоянному току, электрической емкости.

#### Описание средства измерений

Принцип действия осциллографов-мультиметров основан на аналого-цифровом преобразовании входных сигналов с последующей цифровой обработкой и индикацией результатов измерений на жидкокристаллическом дисплее.

Конструктивно осциллографы-мультиметры представляют собой портативные моноблочные приборы, выполненные в пластмассовом корпусе. На передней панели осциллографов-мультиметров расположены цветной жидкокристаллический дисплей, кнопки управления и входные разъемы мультиметра. На верхней торцевой панели находятся входные разъемы для работы в режиме осциллографа (для всех модификаций) и выходной разъем генератора сигналов (модификации RGK DHO-25G, RGK DHO-40G, RGK DHO-70G, RGK DHO-100G, RGK DHO-200G). На правой боковой панели осциллографов-мультиметров расположены разъем Type-C для зарядки и связи с персональным компьютером, клеммы компенсации пробников. На задней панели осциллографов-мультиметров расположены батарейный отсек, упор-подставка.

Осциллографы-мультиметры выпускаются в десяти модификациях: RGK DHO-25, RGK DHO-40, RGK DHO-70, RGK DHO-100, RGK DHO-200, RGK DHO-25G, RGK DHO-40G, RGK DHO-70G, RGK DHO-100G, RGK DHO-200G, отличающихся метрологическими и техническими характеристиками.

Серийный номер наносится на маркировочную наклейку любым технологическим способом в виде цифрового кода.

Общий вид осциллографов-мультиметров с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения серийного номера представлен на рисунке 1. Нанесение знака поверки на осциллографы-мультиметры в обязательном порядке не предусмотрено. Пломбирование мест настройки (регулировки) осциллографов-мультиметров не предусмотрено.

Цветовая гамма корпуса осциллографов-мультиметров может быть изменена по решению изготовителя в одностороннем порядке.



Рисунок 1 – Общий вид осциллографов-мультиметров с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения серийного номера

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) осциллографов-мультиметров состоит из встроенного ПО.

ПО является метрологически значимым.

Метрологические характеристики осциллографов-мультиметров нормированы с учетом влияния ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные метрологически значимого ПО осциллографов-мультиметров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные                           | Значение |
|----------------------------------------------------|----------|
| Идентификационное наименование ПО                  | -        |
| Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже | V1.0.0   |
| Цифровой идентификатор ПО                          | -        |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                          | Значение                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Количество каналов в режиме осциллографа                                                                                                                                                                             | 2                                                      |
| Входное сопротивление, МОм                                                                                                                                                                                           | 1,00±0,02                                              |
| Верхние пределы частоты полосы пропускания (-3 дБ), МГц, для модификаций:<br>– RGK DHO25, RGK DHO25G<br>– RGK DHO40, RGK DHO40G<br>– RGK DHO70, RGK DHO70G<br>– RGK DHO100, RGK DHO100G<br>– RGK DHO200, RGK DHO200G | 25<br>40<br>70<br>100<br>200                           |
| Диапазон установки коэффициента отклонения $K_o$ (с шагом 1-2-5)                                                                                                                                                     | от 10 мВ/дел до 10 В/дел                               |
| Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента отклонения, %                                                                                                                                             | ±3                                                     |
| Диапазон установки коэффициента развертки, для модификаций (с шагом 1-2-5):<br>– RGK DHO25, RGK DHO40, RGK DHO70, RGK DHO25G, RGK DHO40G, RGK DHO70G;<br>– RGK DHO100, RGK DHO200, RGK DHO100G, RGK DHO200G          | от 5 нс/дел до 1000 с/дел<br>от 2 нс/дел до 1000 с/дел |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений временных интервалов и коэффициента развертки, %                                                                                                             | ±0,0001                                                |

Таблица 3 – Метрологические характеристики в режиме измерений напряжения постоянного тока

| Верхний предел поддиапазона измерений                                                  | Значение единицы младшего разряда k | Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 200,00 мВ                                                                              | 0,01 мВ                             | $\pm(0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 10 \cdot k)$       |
| 2,0000 В                                                                               | 0,0001 В                            | $\pm(0,003 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$        |
| 20,000 В                                                                               | 0,001 В                             |                                                      |
| 200,00 В                                                                               | 0,01 В                              |                                                      |
| 1000,0 В                                                                               | 0,1 В                               |                                                      |
| Примечание: $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения постоянного тока, мВ, В. |                                     |                                                      |

Таблица 4 – Метрологические характеристики в режиме измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока (в диапазоне частот от 40 до 1000 Гц)

| Верхний предел поддиапазона измерений                                                                                                                       | Значение единицы младшего разряда k | Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 200,00 мВ                                                                                                                                                   | 0,01 мВ                             | $\pm(0,008 \cdot U_{\text{изм}} + 10 \cdot k)$       |
| 2,0000 В                                                                                                                                                    | 0,0001 В                            |                                                      |
| 20,000 В                                                                                                                                                    | 0,001 В                             |                                                      |
| 200,00 В                                                                                                                                                    | 0,01 В                              |                                                      |
| 750,0 В                                                                                                                                                     | 0,1 В                               | $\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 10 \cdot k)$        |
| Примечание: $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение среднеквадратического значения напряжения переменного тока (в диапазоне частот от 40 до 1000 Гц), мВ, В. |                                     |                                                      |

Таблица 5 – Метрологические характеристики в режиме измерений силы постоянного тока

| Верхний предел поддиапазона измерений | Значение единицы младшего разряда k | Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений |
|---------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 200,00 мА                             | 0,01 мА                             | $\pm(0,008 \cdot I_{\text{изм}} + 10 \cdot k)$       |
| 10,000 А                              | 0,001 А                             | $\pm(0,025 \cdot I_{\text{изм}} + 10 \cdot k)$       |

Примечание:  $I_{\text{изм}}$  – измеренное значение силы постоянного тока, мА, А.

Таблица 6 – Метрологические характеристики в режиме измерений среднеквадратического значения силы переменного тока (в диапазоне частот от 40 до 1000 Гц)

| Верхний предел поддиапазона измерений | Значение единицы младшего разряда k | Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений |
|---------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 200,00 мА                             | 0,01 мА                             | $\pm(0,01 \cdot I_{\text{изм}} + 10 \cdot k)$        |
| 10,000 А                              | 0,001 А                             | $\pm(0,028 \cdot I_{\text{изм}} + 10 \cdot k)$       |

Примечание:  $I_{\text{изм}}$  – измеренное значение среднеквадратического значения силы переменного тока (в диапазоне частот от 40 до 1000 Гц), мА, А.

Таблица 7 – Метрологические характеристики в режиме измерений электрического сопротивления постоянному току

| Верхний предел поддиапазона измерений | Значение единицы младшего разряда k | Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений |
|---------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 200,00 Ом                             | 0,01 Ом                             | $\pm(0,008 \cdot R_{\text{изм}} + 10 \cdot k)$       |
| 2,0000 кОм                            | 0,0001 кОм                          | $\pm(0,008 \cdot R_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$        |
| 20,000 кОм                            | 0,001 кОм                           | $\pm(0,008 \cdot R_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$        |
| 200,00 кОм                            | 0,01 кОм                            |                                                      |
| 2,0000 МОм                            | 0,0001 МОм                          |                                                      |
| 20,000 МОм                            | 0,001 МОм                           | $\pm(0,01 \cdot R_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$         |
| 100,00 МОм                            | 0,01 МОм                            | $\pm(0,05 \cdot R_{\text{изм}} + 10 \cdot k)$        |

Примечание:  $R_{\text{изм}}$  – измеренное значение электрического сопротивления постоянному току, Ом, кОм, МОм.

Таблица 8 – Метрологические характеристики в режиме измерений электрической емкости

| Верхний предел поддиапазона измерений | Значение единицы младшего разряда k | Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений |
|---------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 20,000 нФ                             | 0,001 нФ                            | $\pm(0,03 \cdot C_{\text{изм}} + 10 \cdot k)$        |
| 200,00 нФ                             | 0,01 нФ                             |                                                      |
| 2,0000 мкФ                            | 0,0001 мкФ                          |                                                      |
| 20,000 мкФ                            | 0,001 мкФ                           |                                                      |
| 200,00 мкФ                            | 0,01 мкФ                            |                                                      |
| 2,0000 мФ                             | 0,0001 мФ                           |                                                      |

Примечание:  $C_{\text{изм}}$  – измеренное значение электрической емкости, нФ, мкФ, мФ.

Таблица 9 – Технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                            | Значение                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Параметры электрического питания от сети:<br>– напряжение переменного тока, В<br>– частота переменного тока, Гц                        | от 100 до 240<br>50          |
| Параметры электрического питания от аккумулятора:<br>– напряжение постоянного тока, В                                                  | 3,7                          |
| Потребляемая мощность, Вт, не более                                                                                                    | 5                            |
| Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более                                                                                 | 198×96×38                    |
| Масса (без аккумулятора), кг, не более                                                                                                 | 0,6                          |
| Условия эксплуатации:<br>– температура окружающей среды, °С<br>– относительная влажность при температуре окружающего воздуха +25 °С, % | от +15 до +25<br>от 30 до 80 |

Таблица 10 – Показатели надежности

| Наименование характеристики   | Значение |
|-------------------------------|----------|
| Средний срок службы, лет      | 8        |
| Средняя наработка на отказ, ч | 8000     |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на корпус осциллографа-мультиметра любым технологическим способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 11 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                                                       | Обозначение | Количество          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|
| Осциллограф-мультиметр цифровой<br>RGK DHO                                                         | -           | 1 шт.               |
| Измерительные щупы                                                                                 | -           | 1 шт.               |
| Кабель BNC – зажимы «крокодилы»                                                                    | -           | 1 шт. <sup>1)</sup> |
| Сетевой адаптер                                                                                    | -           | 1 шт.               |
| Кабель USB                                                                                         | -           | 1 шт.               |
| Осциллографический пробник с набором комплектующих                                                 | -           | 1 шт.               |
| Руководство по эксплуатации                                                                        | -           | 1 экз.              |
| <sup>1)</sup> Для модификаций RGK DHO25G, RGK DHO40G, RGK DHO70G, RGK DHO100G, RGK DHO200G – 2 шт. |             |                     |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 7 «Работа с прибором» руководства по эксплуатации.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 года № 3463 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений импульсного электрического напряжения»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 года № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 года № 1706 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $2 \cdot 10^9$  Гц»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 года № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 марта 2022 года № 668 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от  $1 \cdot 10^{-8}$  до 100 А в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $1 \cdot 10^6$  Гц»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»

ГОСТ 8.371-80 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений электрической емкости»

«Осциллографы-мультиметры цифровые RGK ДНО. Стандарт предприятия»

### **Правообладатель**

Fujian Lilliput Optoelectronics Technology Co., Ltd., Китай

Адрес: No. 19, Heming Road, Longwen Zone, Zhangzhou City, Fujian, China

### **Изготовитель**

Fujian Lilliput Optoelectronics Technology Co., Ltd., Китай

Адрес: No. 19, Heming Road, Longwen Zone, Zhangzhou City, Fujian, China

**Испытательный центр**

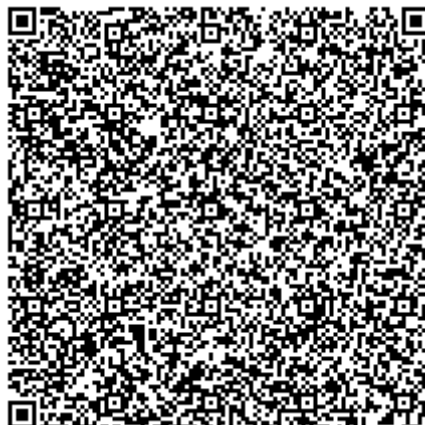
Общество с ограниченной ответственностью «РАВНОВЕСИЕ»

(ООО «РАВНОВЕСИЕ»)

Адрес юридического лица: 117105, г. Москва, Варшавское ш., д. 1А, помещ. 2/П

Адрес места осуществления деятельности: 117630, г. Москва, ш. Старокалужское, д. 62,  
эт. 1, помещ. I, ком. 55, 72, 73, 74, 75

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц  
№ RA.RU.314471



Регистрационный № 97935-26

Лист № 1  
Всего листов 5

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Полуприцепы-цистерны TONGCHENG

#### Назначение средства измерений

Полуприцепы-цистерны (далее - ППЦ) TONGCHENG являются транспортными мерами полной вместимости (далее ТМ) и предназначены для измерения объема, транспортирования и временного хранения жидких нефтепродуктов.

#### Описание средства измерений

Принцип действия ППЦ основан на заполнении нефтепродуктом до уровня налива, соответствующего определенному объему. Слив осуществляется при помощи насоса или самотеком.

ППЦ представляют собой установленную на шасси полуприцепа сварную алюминиевую или металлическую емкость цилиндрической формы постоянного или переменного сечения, состоящую из обечаек и двух торосферических днищ, ограничивающих емкость с торцов, а также перегородок, разделяющих ППЦ на изолированные секции. Внутри секции установлены - перегородки-волнорезы, предназначенные для гашения гидравлических колебаний во время движения, в которых предусмотрено отверстие (лаз), служащее для проведения осмотра и выполнения работ внутри ППЦ.

Верхняя часть ППЦ оборудована площадкой для обслуживания с откидными поручнями и противоскользящим покрытием. Каждый отсек оснащен заливной горловиной круглой формы, дыхательными клапанами, запорными устройствами, и системой защиты от перелива. На внутренней стенке горловин установлены указатели уровня нефтепродукта.

В нижней части ППЦ установлены фланцы пневматических донных клапанов с адаптерами, пенал для хранения напорных, напорно-всасывающих рукавов и рундук для размещения технологического оборудования и ЗИП.

ППЦ оборудованы пневматическими вентиляционными клапанами для отвода паров нефтепродукта, трапом для выполнения работ по техническому обслуживанию, загрузочными и разгрузочными магистралями и могут оснащаться насосом, счетчиком жидкости, компенсационными противопереливными коробами, датчиками верхнего и нижнего уровня налива, указателями температуры и прочими контрольно-измерительными приборами.

ППЦ изготавливаются в разных модификациях, одинаковых по принципу действия и отличающихся количеством осей на шасси полуприцепа, в котором установлена цистерна, и ее номинальной вместимостью. Количество модификаций - 14.

Структура условного обозначения модификаций ППЦ TONGCHENG X-Z:

TONGCHENG - фирменное наименование (обозначение типа);

X - количество осей: «ТСР3-01» - три оси, «ТСР4-01» - четыре оси.

Z - номинальная вместимость ППЦ: (30, 32, 33, 34, 35, 36, 38) м<sup>3</sup>.

На задней и/или боковых панелях ППЦ нанесены светоотражающие полосы, а также могут располагаться надписи «ОГНЕОПАСНО» и информационные надписи (знаки), обозначающие транспортное средство, перевозящее опасный груз.

Маркировочная табличка устанавливается на раму ППЦ с правой стороны по ходу движения и содержит, в том числе, информацию о производителе и модификации, номинальная вместимость (общая и посекционная), количество изолированных секций, дата выпуска, вин номер в виде буквенно-цифрового обозначения, максимальная масса ППЦ и условия эксплуатации. Информация нанесена ударным методом.

Общий вид ППЦ представлен на рисунках 1 и 2, схема пломбировки указателя уровня налива, а также место нанесения знака поверки представлены на рисунке 3, образец маркировочной таблички на рисунке 4.



Рисунок 1 – Общий вид ППЦ ТСР3-01



Рисунок 2 – Общий вид ППЦ ТСР4-01

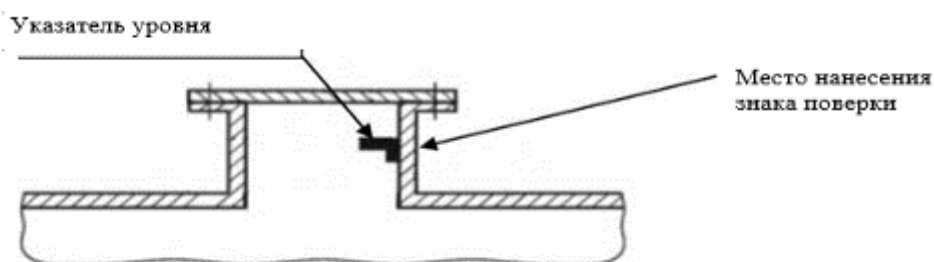


Рисунок 3 – Схема пломбировки указателя уровня топлива от несанкционированного изменения положения и место нанесения знака поверки. Знак поверки наносится ударным способом на шайбу указателя уровня налива и площадку под заливной горловиной

|                                                                                                                                            |                                      |                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>Tongcheng Logistics Equipment (Yangzhou) CO., LTD</b> |                                      |   |
| <b>BRAND:</b> <input type="text"/>                                                                                                         |                                      | <b>OTTC No.:</b> <input type="text"/>                                                                                                                                   |
| <b>Modufucation</b> <input type="text"/>                                                                                                   | <b>Capacity</b> <input type="text"/> | <b>Tank code</b> <input type="text"/>                                                                                                                                   |
| <b>VINNo</b> <input type="text"/>                                                                                                          | <b>1 L</b> <input type="text"/>      | <b>Design temperature ,℃</b> <input type="text"/>                                                                                                                       |
| <b>Gross weight ,kg</b> <input type="text"/>                                                                                               | <b>2 L</b> <input type="text"/>      | <b>Maximum working pressure,Mpa</b> <input type="text"/>                                                                                                                |
| <b>First axle load ,kg</b> <input type="text"/>                                                                                            | <b>3 L</b> <input type="text"/>      | <b>Test pressure,Mpa</b> <input type="text"/>                                                                                                                           |
| <b>Second axle load ,kg</b> <input type="text"/>                                                                                           | <b>4 L</b> <input type="text"/>      | <b>Tanker material standards</b> <input type="text"/>                                                                                                                   |
| <b>Third axle load ,kg</b> <input type="text"/>                                                                                            | <b>5 L</b> <input type="text"/>      | <input type="text"/>                                                                                                                                                    |
| <b>Fourth axle load ,kg</b> <input type="text"/>                                                                                           | <b>6 L</b> <input type="text"/>      | <b>DATE OF MFG:</b> <input type="text"/>                                                                                                                                |
| <b>Max king pin weight ,kg</b> <input type="text"/>                                                                                        |                                      |                                                                                                                                                                         |

Рисунок 4 – Образец маркировочной таблички

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики ППЦ TONGCHENG TCP3-01

| Наименование параметра                                                   | Значение   |            |            |            |            |            |            |
|--------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Модификация полуприцеп-цистерны<br>TONGCHENG                             | TCP3-01-30 | TCP3-01-32 | TCP3-01-33 | TCP3-01-34 | TCP3-01-35 | TCP3-01-36 | TCP3-01-38 |
| Номинальная вместимость, м <sup>3</sup>                                  | 30         | 32         | 33         | 34         | 35         | 36         | 38         |
| Разность между номинальной и действительной вместимостью ТМ, не более, % | ±1,5       |            |            |            |            |            |            |
| Пределы допускаемой относительной погрешности ТМ, %                      | ±0,4       |            |            |            |            |            |            |

Таблица 2 – Метрологические характеристики ППЦ TONGCHENG TCP4-01

| Наименование параметра                                                   | Значение   |            |            |            |            |            |            |
|--------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Модификация полуприцеп-цистерны<br>TONGCHENG                             | TCP4-01-30 | TCP4-01-32 | TCP4-01-33 | TCP4-01-34 | TCP4-01-35 | TCP4-01-36 | TCP4-01-38 |
| Номинальная вместимость, м <sup>3</sup>                                  | 30         | 32         | 33         | 34         | 35         | 36         | 38         |
| Разность между номинальной и действительной вместимостью ТМ, не более, % | ±1,5       |            |            |            |            |            |            |
| Пределы допускаемой относительной погрешности ТМ, %                      | ±0,4       |            |            |            |            |            |            |

Таблица 3 – Технические характеристики ППЦ TONGCHENG TCP3-01

| Наименование параметра                       | Значение       |                |                |                |                |                |                |
|----------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Модификация полуприцеп-цистерны<br>TONGCHENG | TCP3-<br>01-30 | TCP3-<br>01-32 | TCP3-<br>01-33 | TCP3-<br>01-34 | TCP3-<br>01-35 | TCP3-<br>01-36 | TCP3-<br>01-38 |
| Габаритные размеры полуприцепа:              |                |                |                |                |                |                |                |
| - длина, не более, мм                        | 11000          |                | 11600          |                |                | 11800          |                |
| - ширина, не более, мм                       | 2500           |                | 2500           |                |                | 2500           |                |
| - высота, не более, мм                       | 4000           |                | 4000           |                |                | 4000           |                |
| Масса полуприцепа расчетная, не более, кг    | 9000           |                |                |                | 9100           |                |                |
| Температура окружающей среды, °С             | от -40 до +50  |                |                |                |                |                |                |

Таблица 4 – Технические характеристики ППЦ TONGCHENG TCP4-01

| Наименование параметра                       | Значение       |                |                |                |                |                |                |
|----------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Модификация полуприцеп-цистерны<br>TONGCHENG | TCP4-<br>01-30 | TCP4-<br>01-32 | TCP4-<br>01-33 | TCP4-<br>01-34 | TCP4-<br>01-35 | TCP4-<br>01-36 | TCP4-<br>01-38 |
| Габаритные размеры полуприцепа:              |                |                |                |                |                |                |                |
| - длина, не более, мм                        | 11000          |                | 11600          |                | 11800          |                |                |
| - ширина, не более, мм                       | 2500           |                | 2500           |                | 2500           |                |                |
| - высота, не более, мм                       | 4000           |                | 4000           |                | 4000           |                |                |
| Масса полуприцепа расчетная, не более,<br>кг | 9150           |                |                |                | 9300           |                |                |
| Температура окружающей среды, °С             | от -40 до +50  |                |                |                |                |                |                |

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации и ударным способом на маркировочную табличку.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность ППЦ

| Наименование                                 | Обозначение               | Количество |
|----------------------------------------------|---------------------------|------------|
| Полуприцеп-цистерна TONGCHENG                | TCP3-01-Z* или TCP4-01-Z* | 1 шт.      |
| Запасные части, инструмент, принадлежности   | -                         | 1 компл.   |
| Руководство по эксплуатации                  | TONGCHENG - РЭ            | 1 экз.     |
| Паспорт                                      | TONGCHENG - ПС            | 1 экз.     |
| Z* - номинальная вместимость, м <sup>3</sup> |                           |            |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 - Заполнение и опорожнение. TONGCHENG - РЭ «Полуприцепы-цистерны TONGCHENG. Руководство по эксплуатации».

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта № 2356 от 26.09.2022 г. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»

### Правообладатель

Tongcheng Logistics Equipment (Yangzhou) CO., LTD, Китай  
Адрес: Место 225000, Huaisi Town West, Beijiao, Yangzhou City, Jiangsu Province, Китай  
Телефон: 15252556078  
E-Mail: chenhao\_yztcp@163.com

### Изготовитель

Tongcheng Logistics Equipment (Yangzhou) CO., LTD, Китай  
Адрес: Место 225000, Huaisi Town West, Beijiao, Yangzhou City, Jiangsu Province, Китай  
Телефон: 15252556078  
E-Mail: chenhao\_yztcp@163.com

**Испытательный центр**

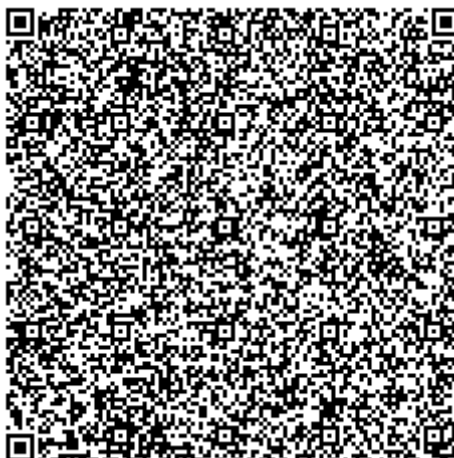
Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области»  
(ФБУ «Нижегородский ЦСМ»)

Место нахождения и адрес юридического лица: 603950, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, д.1

Телефон: 8 800 200 22 14

E-mail: [mail@nnscsm.ru](mailto:mail@nnscsm.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений № 30011-13



Регистрационный № 97936-26

Лист № 1  
Всего листов 4

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Полуприцеп-цистерна ВАРЗ НПЦ 2833А

#### Назначение средства измерений

Полуприцеп-цистерна ВАРЗ НПЦ 2833А (далее – ППЦ) предназначена для измерения объема, а также для транспортирования и временного хранения нефтепродуктов.

#### Описание средства измерений

Принцип действия ППЦ основан на заполнении ее нефтепродуктом до указателя уровня налива, соответствующего объему нефтепродукта. Слив нефтепродукта производится самотеком или насосом.

ППЦ состоит из сварного сосуда, имеющего в поперечном сечении эллиптическую форму, установленного на шасси. ППЦ состоит из четырех герметичных секций. Внутри секций имеются перегородки-волнорезы с отверстиями-лазами. ППЦ является транспортной мерой полной вместимости.

В верхней части каждой секции ППЦ приварена заливная горловина с установленным указателем уровня налива. В нижней части каждой секции ППЦ приварены фланцы в которые установлены донные клапаны.

Технологическое оборудование предназначено для операций налива-слива нефтепродуктов и включает в себя: заливную горловину с указателем уровня налива, крышку горловины с заливным люком и дыхательным клапаном, клапан донный, кран шаровой, рукава напорно-всасывающие.

На боковых сторонах и сзади ППЦ имеется надпись «ОГНЕОПАСНО», знак ограничения максимальной скорости и знаки с информационными табличками для обозначения транспортного средства, перевозящего опасный груз.

Общий вид ППЦ ВАРЗ НПЦ 2833А зав. № Y89S32833E0A98006 представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид ППЦ

Схема пломбировки для защиты от несанкционированного изменения положения уровня налива, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.

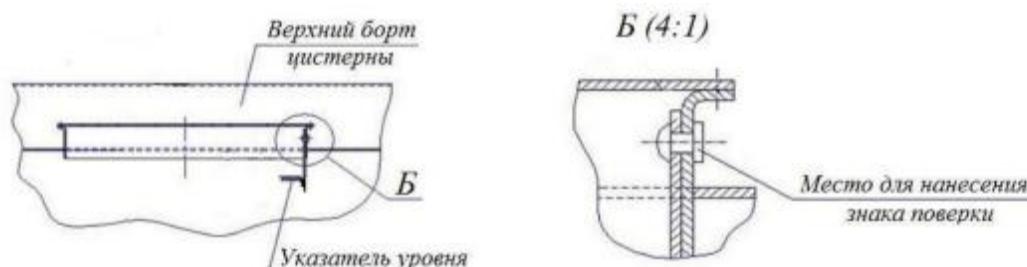


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного изменения положения уровня налива, обозначение места нанесения знака поверки

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и пломбу, крепящую указатель уровня налива в виде оттиска поверительного клейма.

Заводской номер наносится на маркировочную табличку ударным способом, обеспечивающий идентификацию СИ, возможность прочтения и сохранность в процессе эксплуатации ППЦ. Маркировочная табличка крепится на передней стороне рамы ППЦ.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                              | Значение  |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Номинальная вместимость, $\text{дм}^3$                                   | 31 335    |
| Номинальная вместимость секций, $\text{дм}^3$                            | 7 055     |
| 1 секция                                                                 |           |
| 2 секция                                                                 | 6 812     |
| 3 секция,                                                                | 10 225    |
| 4 секция                                                                 | 7 243     |
| Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости, % | $\pm 0,4$ |
| Разность между номинальной и действительной вместимостью, %, не более    | $\pm 1,5$ |

Таблица 2 – Технические характеристики

| Наименование характеристики                       | Значение        |
|---------------------------------------------------|-----------------|
| Количество секций, шт.                            | 4               |
| Снаряженная масса, кг, не более                   | 5150            |
| Температура окружающей среды при эксплуатации, °C | от - 40 до + 50 |

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

| Наименование        | Обозначение    | Количество |
|---------------------|----------------|------------|
| Полуприцеп-цистерна | ВАРЗ НПС 2833А | 1 шт.      |
| Паспорт             | -              | 1 экз.     |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

Приведены в Паспорте «Полуприцеп-цистерна ВАРЗ НПС 2833А», раздел 8.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. №2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расхода жидкости»

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Верхнеднепровский Авторемонтный Завод» (ООО «ВАРЗ»), Украина

Адрес: Украина, Днепропетровская область, Верхнеднепровск, 51600, Ул. Палехи, 109

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Верхнеднепровский Авторемонтный Завод» (ООО «ВАРЗ»), Украина

Адрес: Украина, Днепропетровская обл., Верхнеднепровск, 51600, Ул. Палехи, 109

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью фирма «Метролог»

(ООО фирма «Метролог»)

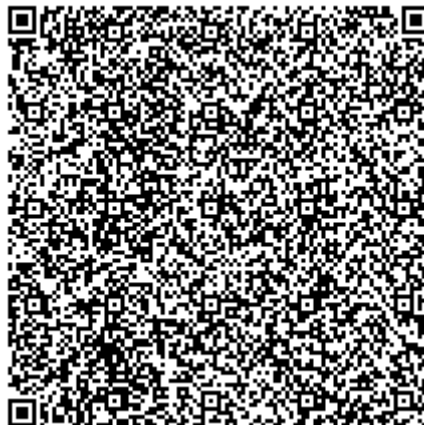
Юридический адрес: 420029, РТ, г. Казань, ул. 8 Марта, д.13, офис 33

Место нахождения: 420043, РТ, г. Казань, ул. Вишневского, д.26а, кабинет №19

Телефон/факс: +7(843) 513-30-75

E-mail: metrolog-kazan@mail.ru

Аттестат аккредитации ООО фирма «Метролог» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312275 от 02.08.2017 г.



Регистрационный № 97937-26

Лист № 1  
Всего листов 8

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 110/27,5 кВ Гидростроитель Восточно-Сибирской ЖД – филиала ОАО «РЖД»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 110/27,5 кВ Гидростроитель Восточно-Сибирской ЖД – филиала ОАО «РЖД» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – измерительно - вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя основное устройство сбора и передачи данных типа "ЭКОМ-3000" и резервное устройство сбора и передачи данных RTU-327 (далее-УСПД), каналообразующую аппаратуру для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы;

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя основной и резервный сервер сбора данных (далее по тексту – сервер ИВК), устройство синхронизации времени типа УСВ-3 (далее по тексту - УСВ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчиков электроэнергии. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчиков вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации, которые усредняются за 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности. средняя на интервале времени 30 мин. активная (реактивная) электрическая мощность.

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 вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на вход основного и резервного УСПД. С основного УСПД данные передаются по основному каналу связи в основной сервер ИВК, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и оформление отчетных документов. В резервном УСПД производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и далее по основному каналу связи данные передаются в резервный сервер ИВК, где происходит оформление отчетных документов.

Допускается передача данных с резервного УСПД с обработкой измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) в основной сервер ИВК. При этом обработка измерительной информации в основном сервере ИВК не производится. Основной и резервный серверы функционируют независимо друг от друга. Исключение из работы одного из серверов (основного или резервного) не влияет на функционирование находящегося в работе сервера и АИИС КУЭ в целом. Основное и резервное УСПД функционируют независимо друг от друга. Исключение из работы основного или резервного УСПД не влияет на функционирование находящегося в работе УСПД и АИИС КУЭ в целом.

Дальнейшая передача информации с ИВК третьим лицам осуществляется по каналу связи сети Internet в формате XML-макетов в соответствии с регламентами оптового рынка электроэнергии (ОРЭМ). ИВК также обеспечивает прием измерительной информации от АИИС КУЭ утвержденного типа третьих лиц, получаемой в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее по тексту - СОЕВ). СОЕВ обеспечивает синхронизацию шкал времени всех компонентов АИИС КУЭ с национальной шкалой времени UTC(SU) на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВКЭ, ИВК).

Основной и резервный сервер ИВК оснащены устройством синхронизации времени УСВ-3, ежесекундно синхронизирующими собственную шкалу времени со шкалой времени UTC (SU) по сигналам системы ГЛОНАСС/GPS.

. Сравнение шкалы времени основного сервера ИВК со шкалой времени УСВ осуществляется не реже 1 раза в сутки. Синхронизация шкалы времени происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину  $\pm 1$  с (параметр программируемый).

Сравнение шкалы времени резервного сервера со шкалой времени УСВ-3 осуществляется с периодичностью не реже 1 раза в сутки. Синхронизация шкалы времени происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину  $\pm 1$  с (параметр программируемый).

Основное и резервное УСПД синхронизируются от соответствующего сервера ИВК. Периодичность сравнения шкалы времени осуществляется не реже 1 раза в сутки. Синхронизация шкалы времени происходит при превышении уставки коррекции времени.

Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину  $\pm 2$  с (параметр программируемый).

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени УСПД (основного и резервного) осуществляется при каждом сеансе связи. При обнаружении расхождения шкалы

времени счетчиков и шкалы времени УСПД на величину более чем  $\pm 2$  с осуществляется синхронизация шкалы времени счетчиков.

Журналы событий счетчиков, УСПД, серверов ИВК отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. Заводской номер 129-В-СИБ-2025 указывается в формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Сведения о форматах, способах и местах нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «ГОРИЗОНТ». Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений ПО «ГОРИЗОНТ» соответствует уровню – «высокий» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

| Идентификационные данные ПО «ГОРИЗОНТ»                                             | Значения                         |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО                                                  | ГОРИЗОНТ                         |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО                                          | не ниже 1.13                     |
| Цифровой идентификатор ПО (библиотека Eac.MetrologicallySignificantComponents.dll) | 54b0a65fcdd6b713b20fff43655da81b |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО                                    | MD5                              |

Конструкция АИИС КУЭ исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (далее – ИК) АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

| Номер ИК | Наименование измерительного канала               | Состав измерительного канала                              |                                                                                      |                                                    |                                                           |                                                              |
|----------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
|          |                                                  | Трансформатор тока                                        | Трансформатор напряжения                                                             | Счетчик электрической энергии                      | ИВКЭ                                                      | ИВК                                                          |
| 1        | 2                                                | 3                                                         | 4                                                                                    | 5                                                  | 6                                                         | 7                                                            |
| 1        | ПС 110/27,5 кВ<br>Гидростроитель<br>Вв-27,5кВ 3Т | ТОЛ-НТЗ-35-IV<br>1500/5<br>кл. т. 0,5S<br>рег. № 62259-15 | ЗНОМ-35-65<br>(27500/ $\sqrt{3}$ )/(100/ $\sqrt{3}$ )<br>кл. т. 0,5<br>рег. № 912-70 | A2R-3AL-C29-T+<br>кл. т. 0,5S/1<br>рег. № 14555-02 | «ЭКОМ-3000», рег. № 17049-14,<br>RTU-327, рег. № 41907-09 | Сервер ИВК (основной и резервный), УСВ-3,<br>рег. № 64242-16 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2                                                | 3                                                         | 4                                                                | 5                                                  | 6                                                         | 7                                                            |
|---|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 2 | ПС 110/27,5 кВ<br>Гидростроитель<br>Вв-27,5кВ 4Т | ТОЛ-НТЗ-35-IV<br>1500/5<br>кл. т. 0,5S<br>рег. № 62259-15 | ЗНОМ-35-65<br>(27500/√3)/(100/√3)<br>кл. т. 0,5<br>рег. № 912-70 | A2R-3AL-C29-<br>Т+кл. т. 0,5S/1<br>рег. № 14555-02 | «ЭКОМ-3000», рег. № 17049-14,<br>RTU-327, рег. № 41907-09 | Сервер ИВК (основной и<br>резервный), УСВ-3, рег. № 64242-16 |

Примечания:

1. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.

2. Допускается замена УСВ, на аналогичные утвержденного типа.

3. Допускается замена УСПД на аналогичные утвержденного типа.

4. Допускается замена серверов без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).

5. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики АИИС КУЭ

| Номер ИК                                                                                                                      | Вид электрической энергии | Границы основной погрешности, $\pm (\delta) \%$ | Границы погрешности в рабочих условиях, $\pm (\delta) \%$ |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1,2                                                                                                                           | Активная<br>Реактивная    | 1,1<br>2,7                                      | 3,2<br>5,3                                                |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ относительно шкалы времени UTC (SU), с |                           |                                                 | $\pm 5$                                                   |

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии (получасовая).

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

3. Границы погрешности результатов измерений приведены:

– для нормальных условий: при  $\cos \varphi = 0,9$  и силе тока равной 100 % от  $I_{1 \text{ ном}}$ ;

– для рабочих условий: при  $\cos \varphi = 0,8$  и силе тока равной 1 (2) % от  $I_{1 \text{ ном}}$ , а также температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от 0 до +40°C.

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Значение                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Количество измерительных каналов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>– ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>– коэффициент мощности</li> <li>– частота, Гц</li> </ul> <p>температура окружающей среды, °C</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>от 98 до 101</p> <p>от 100 до 120</p> <p>0,9</p> <p>50</p> <p>от +21 до +25</p>                                                                                                                                                                                              |
| <p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>– ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>– коэффициент мощности <math>\cos \varphi</math> (<math>\sin \varphi</math>)</li> <li>- частота, Гц</li> </ul> <p>температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C</p> <p>температура окружающей среды для счетчиков, °C</p> <p>температура окружающей среды для УСПД "ЭКОМ-3000", °C</p> <p>температура окружающей среды для УСПД RTU-327, °C</p> <p>температура окружающей среды для серверов ИВК, °C</p> <p>температура окружающей среды для УСВ-3, °C</p> <p>атмосферное давление, кПа</p> <p>относительная влажность, %, не более</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>от 90 до 110</p> <p>от 1(2) до 120</p> <p>от 0,5 инд. до 1</p> <p>от 0,8 емк. до 1</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от - 60 до +40</p> <p>от - 40 до +60</p> <p>от 0 до +40</p> <p>от +1 до +50</p> <p>от +18 до +24</p> <p>от -25 до +60</p> <p>от 80,0 до 106,7</p> <p>98</p> |
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Счетчики:</p> <p>Альфа (рег. № 14555-02):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>– среднее время восстановления работоспособности, ч, не менее</li> </ul> <p>УСПД "ЭКОМ-3000" (рег. № 17049-14):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> </ul> <p>УСПД RTU-327 (рег. № 41907-09):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не менее</li> </ul> <p>Устройство синхронизации времени:</p> <p>УСВ-3 (рег. № 64242-16):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>– среднее время восстановления работоспособности, ч, не менее</li> </ul> <p>Сервер ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>– среднее время восстановления работоспособности, ч, не менее</li> </ul> | <p>35000</p> <p>72</p> <p>10000</p> <p>35000</p> <p>1</p> <p>45000</p> <p>2</p> <p>100000</p> <p>1</p>                                                                                                                                                                          |

Продолжение таблицы 4

| 1                                                                                                                                         | 2   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Глубина хранения информации:                                                                                                              |     |
| Счетчики:                                                                                                                                 |     |
| Альфа (рег. № 14555-02):                                                                                                                  |     |
| – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее;                                                                   | 45  |
| УСПД "ЭКОМ-3000" (рег. № 17049-14), RTU-327 (рег. № 41907-09):                                                                            |     |
| - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее; | 45  |
| Серверов ИВК:                                                                                                                             |     |
| – результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее                                                           | 3,5 |

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

Регистрация событий:

- в журнале событий счётчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени.
- в журнале событий УСПД и серверов ИВК:
  - параметрирования;
  - коррекции времени.

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- серверах ИВК (функция автоматизирована).

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист формуляра типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                              | Обозначение                       | Количество, шт. |
|-------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------|
| Трансформатор тока                        | ТОЛ-НТЗ-35-IV                     | 6               |
| Трансформатор напряжения                  | ЗНОМ-35-65                        | 4               |
| Счетчик электрической энергии             | A2R-3-AL-C29-T+<br>рег.№ 14555-02 | 2               |
| Устройство сбора и передачи данных (УСПД) | RTU-327                           | 1               |
| Устройство сбора и передачи данных (УСПД) | "ЭКОМ-3000"                       | 1               |
| Устройство синхронизации времени (УСВ)    | УСВ-3                             | 1               |
| Сервер ИБК (основной и резервный)         | —                                 | 1/1             |
| Документация                              |                                   |                 |
| Формуляр                                  | ФО 26.51/369/25                   | 1               |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (метод) измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 110/27,5 кВ Гидростроитель Восточно-Сибирской ЖД – филиала ОАО «РЖД». МВИ 26.51/369/25, аттестованном ФБУ «Самарский ЦСМ», г. Самара, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311290 от 16.11.2015.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

### Правообладатель

Открытое акционерное общество «Российские железные дороги»  
(ОАО «РЖД»)  
ИНН 7708503727  
Юридический адрес: 107174, г. Москва, Новая Басманная ул., д. 2  
Телефон: +7 (499) 262-99-01  
Web-сайт: www.rzd.ru  
E-mail: info@rzd.ru

### Изготовитель

Филиал Открытого акционерного общества «Российские железные дороги» (ОАО «РЖД») Трансэнерго Восточно-Сибирская дирекция по Энергообеспечению  
ИНН 7708503727  
Юридический адрес: 107174, г. Москва, Новая Басманная ул., д. 2  
Телефон: +7 (499) 262-99-01  
Web-сайт: www.rzd.ru  
E-mail: info@rzd.ru  
Адрес места осуществления деятельности: 664007, г. Иркутск, ул Карла Маркса, д.59  
Телефон: +7 (3952) 64-56-23  
факс +7(3952)64-46-66  
Web-сайт: www.rzd.ru  
E-mail: vsib-nte@esrr.rzd.ru

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль»  
(ООО «Энерготестконтроль»)

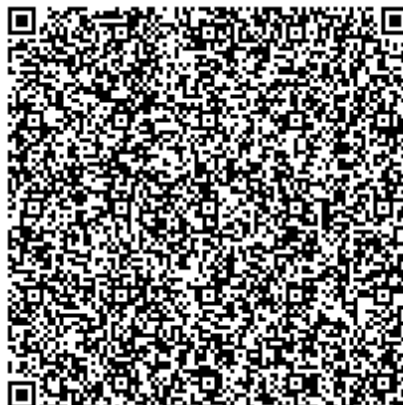
ИНН 9705008559

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер д. 2, стр. 9, помещ. №1

Телефон: (910) 403 02 89

E-mail: [golovkonata63@gmail.com](mailto:golovkonata63@gmail.com)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312560



Регистрационный № 97938-26

Лист № 1  
Всего листов 3

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Резервуар горизонтальный стальной цилиндрический РГС-8

#### Назначение средства измерений

Резервуар горизонтальный стальной цилиндрические РГС-8 (далее – резервуар) предназначен для измерения объёма нефтепродуктов, а также для их приёма, хранения и отпуска.

#### Описание средства измерений

Принцип действия резервуара основан на заполнении его нефтепродуктом до определённого уровня, соответствующего заданному значению объёма.

Резервуар представляет собой стальную горизонтальную конструкцию цилиндрической формы с усеченно-коническими днищами.

Тип установки резервуара – подземный.

Резервуар с заводским № 095.06.24 расположен на территории ЛПДС «Челябинск».

Заводской номер нанесен типографским способом в виде цифрового кода на маркировочную табличку, расположенную на крышке замерного люка.

Пломбирование резервуара не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на резервуар не предусмотрено.

Эскиз общего вида резервуара представлен на рисунке 1.

Фотография маркировочной таблички, горловины и крышки замерного люка резервуара представлена на рисунке 2.

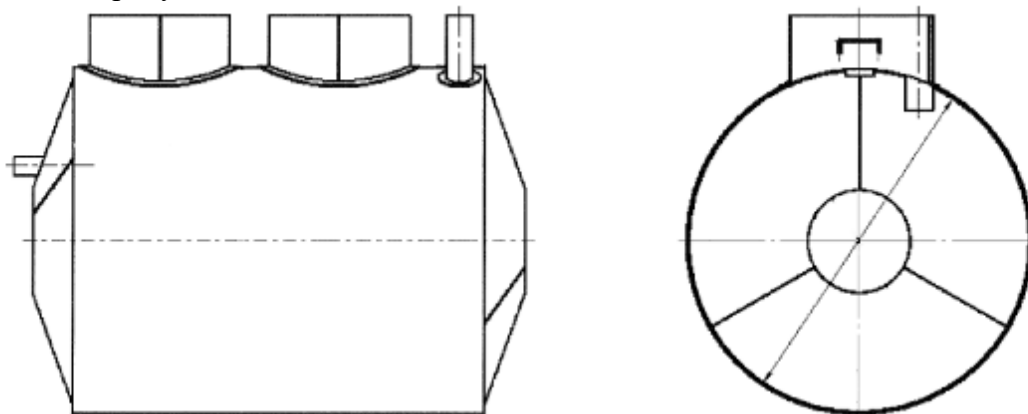


Рисунок 1 – Эскиз общего вида резервуара



Рисунок 2 – Фотография маркировочной таблички, горловины и крышки замерного люка резервуара

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                          | Значение |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Номинальная вместимость, м <sup>3</sup>                                                              | 8        |
| Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости резервуара (объемный метод), % | ± 0,25   |

Таблица 2 – Технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                   | Значение                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающего воздуха, °C<br>- атмосферное давление, кПа | от -50 до +50<br>от 84,0 до 106,7 |

Таблица 3 – Показатели надежности

| Наименование характеристики        | Значение |
|------------------------------------|----------|
| Средний срок службы, лет, не менее | 30       |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                     | Обозначение | Количество |
|--------------------------------------------------|-------------|------------|
| Резервуар горизонтальный стальной цилиндрический | РГС-8       | 1 шт.      |
| Паспорт на резервуар                             | -           | 1 экз.     |
| Градуировочная таблица                           | -           | 1 экз.     |

## Сведения о методиках (методах) измерений

ФР.1.29.2021.40081 «Государственная система обеспечения единства измерений. Масса нефтепродуктов. Методика измерений косвенным методом статических измерений в горизонтальных резервуарах»

## Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объёма жидкости в потоке, объёма жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объёмного расходов жидкости»

## Правообладатель

Акционерное общество «Транснефть – Урал»

(АО «Транснефть – Урал»)

ИНН 0278039018

Юридический адрес: 450008, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Крупской, д. 10

## Изготовитель

Акционерное общество «Транснефть – Урал»

(АО «Транснефть – Урал»)

ИНН 0278039018

Адрес: 450008, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Крупской, д. 10

## Испытательный центр

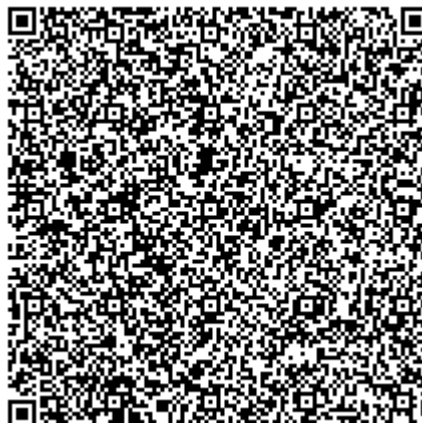
Акционерное общество «Транснефть – Автоматизация и Метрология»

(АО «Транснефть - Автоматизация и Метрология»)

Адрес: 123112, Российская Федерация, г. Москва, Пресненская наб., д. 4, стр. 2

Телефон: (495) 950-87-00, факс: (495) 950-85-97

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.313994



Регистрационный № 97939-26

Лист № 1  
Всего листов 3

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Резервуар горизонтальный стальной цилиндрический РГС-8

#### Назначение средства измерений

Резервуар горизонтальный стальной цилиндрические РГС-8 (далее – резервуар) предназначен для измерения объёма нефтепродуктов, а также для их приёма, хранения и отпуска.

#### Описание средства измерений

Принцип действия резервуара основан на заполнении его нефтепродуктом до определённого уровня, соответствующего заданному значению объёма.

Резервуар представляет собой стальную горизонтальную конструкцию цилиндрической формы с усеченно-коническими днищами.

Тип установки резервуара – подземный.

Резервуар с заводским № 404 расположен на территории ЛПДС «Челябинск».

Заводской номер нанесен типографским способом в виде цифрового кода на маркировочную табличку, расположенную на крышке замерного люка.

Пломбирование резервуара не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на резервуар не предусмотрено.

Эскиз общего вида резервуара представлен на рисунке 1.

Фотография маркировочной таблички, горловины и крышки замерного люка резервуара представлена на рисунке 2.

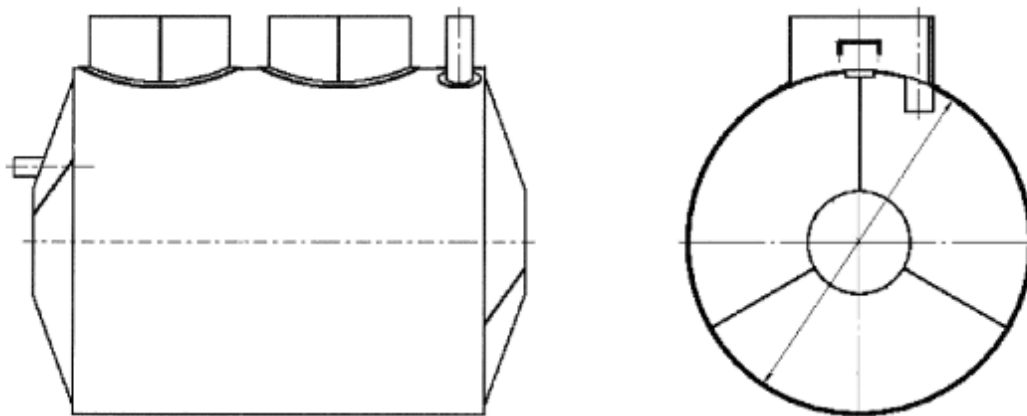


Рисунок 1 – Эскиз общего вида резервуара



Рисунок 2 – Фотография маркировочной таблички, горловины и крышки замерного люка резервуара

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                          | Значение |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Номинальная вместимость, м <sup>3</sup>                                                              | 8        |
| Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости резервуара (объемный метод), % | ± 0,25   |

Таблица 2 – Технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                   | Значение                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающего воздуха, °С<br>- атмосферное давление, кПа | от -50 до +50<br>от 84,0 до 106,7 |

Таблица 3 – Показатели надежности

| Наименование характеристики        | Значение |
|------------------------------------|----------|
| Средний срок службы, лет, не менее | 30       |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                     | Обозначение | Количество |
|--------------------------------------------------|-------------|------------|
| Резервуар горизонтальный стальной цилиндрический | РГС-8       | 1 шт.      |
| Паспорт на резервуар                             | -           | 1 экз.     |
| Градуировочная таблица                           | -           | 1 экз.     |

## Сведения о методиках (методах) измерений

ФР.1.29.2021.40081 «Государственная система обеспечения единства измерений. Масса нефтепродуктов. Методика измерений косвенным методом статических измерений в горизонтальных резервуарах»

## Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объёма жидкости в потоке, объёма жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объёмного расходов жидкости»

## Правообладатель

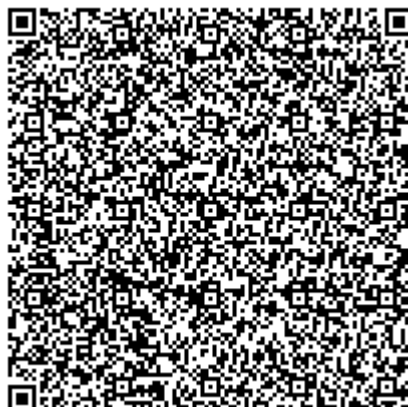
Акционерное общество «Транснефть – Урал»  
(АО «Транснефть – Урал»)  
ИНН 0278039018  
Юридический адрес: 450008, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Крупской, д. 10

## Изготовитель

Акционерное общество «Транснефть – Урал»  
(АО «Транснефть – Урал»)  
ИНН 0278039018  
Адрес: 450008, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Крупской, д. 10

## Испытательный центр

Акционерное общество «Транснефть – Автоматизация и Метрология»  
(АО «Транснефть - Автоматизация и Метрология»)  
Адрес: 123112, Российская Федерация, г. Москва, Пресненская наб., д. 4, стр. 2  
Телефон: (495) 950-87-00, факс: (495) 950-85-97  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.313994



Регистрационный № 97940-26

Лист № 1  
Всего листов 4

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Полуприцеп-цистерна СЕСПЕЛЬ 964845

#### Назначение средства измерений

Полуприцеп-цистерна СЕСПЕЛЬ 964845 (далее – ППЦ) предназначена для измерения объема, а также для транспортирования и временного хранения нефтепродуктов.

#### Описание средства измерений

Принцип действия ППЦ основан на заполнении ее нефтепродуктом до уровня налива, соответствующего объему нефтепродукта. Слив нефтепродукта производится самотеком или через насос.

ППЦ состоит из стальной сварной цистерны, имеющей в поперечном сечении круглую форму, установленной на шасси. ППЦ состоит из трех герметичных секций. Для гашения гидравлических ударов во время движения ППЦ оснащена волнорезами.

К верхней части обечайки корпуса ППЦ приварена заливная горловина круглой формы с установленным указателем уровня налива. ППЦ является транспортной мерой полной вместимости.

Технологическое оборудование предназначено для операций налива-слива нефтепродуктов и включает в себя:

- 3 заливные горловины с указателем уровня налива;
- 3 съёмных крышки горловины с заливными люками и дыхательными клапанами;
- Шаровый кран;
- Напорно-всасывающие рукава;
- Клапан донный;
- Задвижка трубопровода.

На боковых сторонах и сзади ППЦ имеется надпись «ОГНЕОПАСНО», знак ограничения скорости и знаки обозначения транспортного средства, перевозящего опасный груз.

Общий вид полуприцеп-цистерна СЕСПЕЛЬ 964845 № Х8А964845Е0000022 представлены на рисунках 1-2.



Рисунок 1 – Общий вид полуприцеп-цистерна СЕСПЕЛЬ 964845



Рисунок 2 – Общий вид полуприцеп-цистерна СЕСПЕЛЬ 964845

Схема пломбировки для защиты от несанкционированного изменения положения уровня налива, обозначение места нанесения знака поверки представлена на рисунке 3.

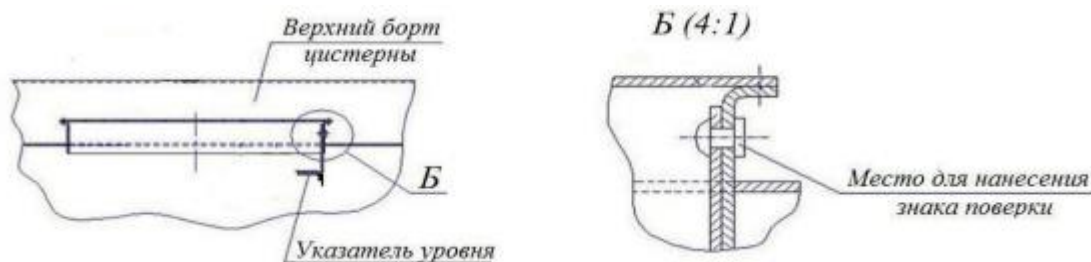


Рисунок 3 – Схема пломбировки от несанкционированного изменения положения уровня налива, обозначение места нанесения знака поверки

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и заклепку, крепящую указатель уровня налива в виде оттиска поверительного клейма.

Заводской номер наносится на маркировочную табличку ударным способом, обеспечивающий идентификацию СИ, возможность прочтения и сохранность в процессе эксплуатации ППЦ. Маркировочная табличка установлена на передней части рамы ППЦ.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                              | Значение |
|--------------------------------------------------------------------------|----------|
| Номинальная вместимость, дм <sup>3</sup>                                 | 27972    |
| 1 секция, дм <sup>3</sup>                                                | 5674     |
| 2 секция, дм <sup>3</sup>                                                | 11721    |
| 3 секция, дм <sup>3</sup>                                                | 10577    |
| Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости, % | ±0,4     |
| Разность между номинальной и действительной вместимостью, %, не более    | ±1,5     |

Таблица 2 – Технические характеристики

| Наименование характеристики                       | Значение        |
|---------------------------------------------------|-----------------|
| Снаряженная масса, кг, не более                   | 7400            |
| Температура окружающей среды при эксплуатации, °С | от - 40 до + 50 |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

| № п/п | Наименование        | Обозначение    | Количество |
|-------|---------------------|----------------|------------|
| 1     | Полуприцеп-цистерна | СЕСПЕЛЬ 964845 | 1 шт.      |
| 2     | Паспорт             | -              | 1 экз.     |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в Паспорте «Полуприцеп-цистерна СЕСПЕЛЬ 964845, раздел 8.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средствам измерения**

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. №2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»

**Правообладатель**

Закрытое акционерное общество «Чебоксарское предприятие «Сеспель»  
(ЗАО «Чебоксарское предприятие «Сеспель»)  
Юридический адрес: 428021, г. Чебоксары, ул. Ярославская, д. 76  
ИНН: 1611009506

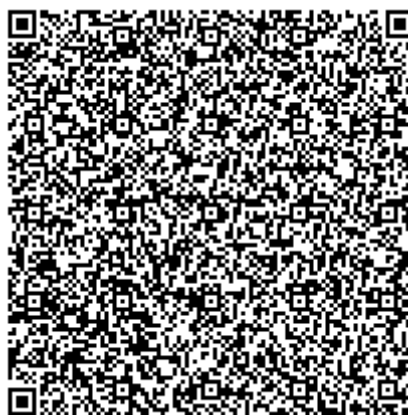
**Изготовитель**

Закрытое акционерное общество «Чебоксарское предприятие «Сеспель»  
(ЗАО «Чебоксарское предприятие «Сеспель»)  
Адрес: 428021, г. Чебоксары, ул. Ярославская, д. 76  
ИНН: 1611009506

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью фирма «Метролог»  
(ООО фирма «Метролог»)  
Юридический адрес: 420029, РТ, г. Казань, ул. 8 Марта, д.13, офис 33  
Место нахождения: 420043, РТ, г. Казань, ул. Вишневского, д.26а, кабинет №19  
Телефон/факс: +7(843) 513-30-75  
E-mail: metrolog-kazan@mail.ru

Аттестат аккредитации ООО фирма «Метролог» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312275 от 02.08.2017 г.



Регистрационный № 97941-26

Лист № 1  
Всего листов 7

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПАО «Волгоградэнергообит»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПАО «Волгоградэнергообит» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения информации, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

### Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР» (далее по тексту – сервер ИВК), устройство синхронизации времени УСВ-3 (далее по тексту – УСВ), автоматизированное рабочее место (далее по тексту – АРМ), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, технические средства для обеспечения локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, 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 мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер ИВК, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Сервер ИВК АИИС КУЭ с периодичностью опроса не реже 1 раза в сутки опрашивает счетчики электрической энергии и считывает с них тридцатиминутный профиль нагрузки для каждого канала учета и журналы событий.

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

Сервер ИВК или АРМ ИВК АИИС КУЭ один раз в сутки, в соответствии с регламентами оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ), формирует отчеты в формате XML и осуществляет передачу отчетов XML в программно-аппаратные комплексы АО «АТС», регионального филиала АО «СО ЕЭС» и прочим заинтересованным субъектам ОРЭМ. Передача отчетов XML при этом осуществляется с использованием электронной цифровой подписи (ЭЦП) субъекта ОРЭМ, и реализуется по каналу связи сети Интернет.

Сервер ИВК или АРМ ИВК АИИС КУЭ имеет возможность принимать измерительную информацию от АИИС КУЭ смежных участников ОРЭМ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает синхронизацию времени со шкалой времени UTC (SU) на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВК). В состав СОЕВ входит УСВ, синхронизирующее собственную шкалу времени с национальной шкалой времени UTC (SU) по сигналам глобальной навигационной системы ГЛОНАСС/GPS.

Сравнение шкалы времени сервера ИВК со шкалой времени УСВ осуществляется периодически, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация шкалы времени сервера ИВК производится при расхождении шкалы времени сервера ИВК со шкалой времени УСВ на величину равную  $\pm 1$  с и более.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера ИВК осуществляется при каждом сеансе связи со счетчиками, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация шкалы времени счетчиков производится при расхождении шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера ИВК на величину более  $\pm 2$  с.

Журналы событий счетчиков электрической энергии, сервера ИВК отражают: факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер АИИС КУЭ 25/135 нанесен на маркировочную табличку, расположенную на тыльной стороне сервера ИВК типографским способом. Дополнительно заводской номер 25/135 указан в паспорте-формуляре АИИС КУЭ.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение «АльфаЦЕНТР». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню – «высокий» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

| Идентификационные данные                        | Значение                            |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО               | ПО «АльфаЦЕНТР»<br>ac_metrology.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | не ниже 12.1                        |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54    |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5                                 |

Конструкция АИИС КУЭ исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (далее – ИК) АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

| Номер ИК | Наименование ИК                                                              | ТТ                                                                                                       | ТН                                                                                       | Счетчик                                                      | ИВК                                 |
|----------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1        | 2                                                                            | 3                                                                                                        | 4                                                                                        | 5                                                            | 6                                   |
| 1        | ПС 110 кВ<br>Колобовка, ОРУ-<br>110 кВ, II СШ-<br>110 кВ, ВЛ 110<br>кВ № 297 | ТФНД-110М<br>300/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 2793-71                                                       | НКФ-110-57 У1<br>(110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ )<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 14205-94 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-12          | УСВ-3, рег. № 64242-16 / Сервер ИВК |
| 2        | ПС 110 кВ<br>Райгород-2, ОРУ-<br>110 кВ, I СШ-110<br>кВ, ВЛ 110 кВ №<br>320  | ТФНД-110М<br>300/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 2793-71                                                       | НКФ-110-57 У1<br>(110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ )<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 14205-94 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-12          |                                     |
| 3        | ПС 110 кВ<br>Пимено-Черни,<br>ОРУ-35 кВ, ВЛ<br>35 кВ Выпасная                | ТФН-35М<br>200/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 3690-73<br>ТФЗМ-35А-У1<br>200/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 3690-73 | ЗНОМ-35-65<br>(35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ )<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 912-70       | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-12          |                                     |
| 4        | ПС 35 кВ Борьба,<br>СШ-35 кВ, ВЛ 35<br>кВ Кап. Яр                            | ТФНД-35М<br>100/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 3689-73                                                        | НОМ-35<br>(35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ )<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 187-49           | СЕ 308 S31.503<br>Кл. т 0,5S/0,5<br>Рег. № 59520-14          |                                     |
| 5        | ПС 110 кВ<br>Ушаковка, РУ-6<br>кВ, I СШ-6 кВ,<br>яч. 3, ВЛ 6 кВ<br>ф. 3      | ТВЛМ-10<br>75/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 1856-63                                                          | НАМИ-10-95<br>6000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 60002-15                                  | A1805RLXQ-P4GB-<br>DW-3<br>Кл. т 0,5S/1,0<br>Рег. № 31857-06 |                                     |

Продолжение таблицы 2

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| <p>Примечания:</p> <p>1. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные, утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.</p> <p>2. Допускается замена УСВ на аналогичные, утвержденных типов.</p> <p>3. Допускается замена сервера ИВК без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).</p> <p>4. Замена оформляется техническим актом в установленном на предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ, как их неотъемлемая часть.</p> |   |   |   |   |   |

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Номер ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Вид электрической энергии | Границы основной погрешности $\pm\delta$ , % | Границы погрешности в рабочих условиях $\pm\delta$ , % |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1, 2, 3, 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Активная                  | 1,3                                          | 3,2                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Реактивная                | 2,1                                          | 5,7                                                    |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Активная                  | 1,3                                          | 3,2                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Реактивная                | 1,9                                          | 4,7                                                    |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC (SU), с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                           |                                              | $\pm 5$                                                |
| <p>Примечания:</p> <p>1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).</p> <p>2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности <math>P = 0,95</math>.</p> <p>3. Границы погрешности результатов измерений приведены для нормальных условий эксплуатации при <math>\cos\varphi=0,8</math>, токе ТТ, равном 100% от <math>I_{ном}</math>; для рабочих условий эксплуатации при <math>\cos\varphi=0,8</math>, токе ТТ, равном 5% от <math>I_{ном}</math> при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от <math>+5\text{ }^{\circ}\text{C}</math> до <math>+35\text{ }^{\circ}\text{C}</math>.</p> |                           |                                              |                                                        |

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Значение                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2                                                                                                            |
| Количество измерительных каналов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5                                                                                                            |
| <p>Нормальные условия</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности <math>\cos\varphi</math></li> <li>- частота, Гц</li> </ul> <p>температура окружающей среды для счетчиков, <math>^{\circ}\text{C}</math></p> | <p>от 98 до 102</p> <p>от 100 до 120</p> <p>0,8</p> <p>50</p> <p>от <math>+21</math> до <math>+25</math></p> |
| <p>Условия эксплуатации</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности <math>\cos\varphi</math></li> </ul>                                                                                                       | <p>от 90 до 110</p> <p>от 5 до 120</p> <p>от 0,5<sub>инд</sub> до 0,9<sub>емк</sub></p>                      |

Продолжение таблицы 4

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| - частота, Гц<br>температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С<br>температура окружающей среды для счетчиков, °С<br>температура окружающей среды для сервера ИВК, °С<br>атмосферное давление, кПа<br>относительная влажность, %, не более                                                                                                                                                                                                                                                                                          | от 49,6 до 50,4<br>от -40 до +40<br>от +5 до +35<br>от +10 до +30<br>от 80,0 до 106,7<br>98 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:<br>СЭТ-4ТМ.03М.01 (рег. № 36697-12):<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>СЕ 308 S31.503 (рег. № 59520-14):<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>А1805RLXQ-P4GB- DW-3 (рег. № 31857-06):<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>УСВ-3 (рег. № 64242-16):<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>Сервер ИВК:<br>- коэффициент готовности, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более | 165000<br>400000<br>120000<br>45000<br>0,99<br>2                                            |
| Глубина хранения информации:<br>СЭТ-4ТМ.03М.01 (рег. № 36697-12):<br>- 30-минутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут<br>СЕ 308 S31.503 (рег. № 59520-14):<br>- 30-минутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут<br>А1805RLXQ-P4GB- DW-3 (рег. № 31857-06):<br>- 30-минутный профиль нагрузки в одном направлении, сут<br>Сервер ИВК:<br>- хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее                                                                                   | 114<br>90<br>600<br>3,5                                                                     |

Надежность системных решений:

– защита от кратковременных сбоев питания сервера ИВК с помощью источника бесперебойного питания;

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

Регистрация событий:

– в журнале событий счетчика:

- параметрирования;
- коррекции времени в счетчике;
- формирования обобщенного события (или по каждому факту) по результатам автоматической самодиагностики счетчика;
- отсутствия напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения;
- перерыва питания счетчика с фиксацией времени пропадания и восстановления.

– в журнале событий сервера ИВК:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике и сервере ИВК;
- пропадание и восстановление связи со счетчиками.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счетчика электрической энергии;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - сервера ИВК.
- защита информации на программном уровне:
  - результатов измерений (при передаче, возможность использования ЭЦП);
  - установка пароля на счетчик;
  - установка пароля на сервер ИВК

Возможность коррекции времени в:

- счетчике электрической энергии (функция автоматизирована);
- сервере ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                     | Обозначение          | Количество, шт. |
|----------------------------------|----------------------|-----------------|
| 1                                | 2                    | 3               |
| Трансформатор тока               | ТФНД-110М            | 6               |
| Трансформатор тока               | ТФН-35М              | 1               |
| Трансформатор тока               | ТФЗМ-35А-У1          | 1               |
| Трансформатор тока               | ТФНД-35М             | 2               |
| Трансформатор тока               | ТВЛМ-10              | 2               |
| Трансформатор напряжения         | НКФ-110-57 У1        | 6               |
| Трансформатор напряжения         | ЗНОМ-35-65           | 3               |
| Трансформатор напряжения         | НОМ-35               | 2               |
| Трансформатор напряжения         | НАМИ-10-95           | 1               |
| Счетчик электрической энергии    | СЭТ-4ТМ.03М.01       | 3               |
| Счетчик электрической энергии    | СЕ 308 S31.503       | 1               |
| Счетчик электрической энергии    | A1805RLXQ-P4GB- DW-3 | 1               |
| Устройство синхронизации времени | УСВ-3                | 1               |
| Сервер ИВК                       | –                    | 1               |
| Автоматизированное рабочее место | –                    | 1               |
| Документация                     |                      |                 |
| Паспорт-формуляр                 | ПФ 26.51/25/135      | 1               |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ПАО «Волгоградэнергобыт» МВИ 26.51/25/135, аттестованном ФБУ «Самарский ЦСМ» г. Самара, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311290 от 16.11.2015г.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

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

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

**Правообладатель**

Публичное акционерное общество «Волгоградэнергобыт»

(ПАО «Волгоградэнергобыт»)

ИНН 3445071523

Юридический адрес: 400001, Волгоградская обл., г. Волгоград, ул. Козловская, д. 14

Телефон: +7 (8442) 26-26-26

E-mail: post@energосale.ru

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Центр энерготехнологий ТЭС»

(ООО «Центр энерготехнологий ТЭС»)

ИНН 3443124794

Адрес: 400010, Волгоградская обл., г. Волгоград, ул. Великолукская, д. 24

Телефон: +7 (8442) 60-99-76

E-mail: admin@energoprof.ru

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль»

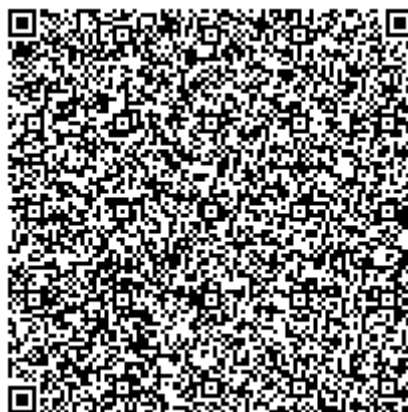
(ООО «Энерготестконтроль»)

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер д. 2, стр.9, помещ. №1

Телефон: 8 (495) 647-88-18

E-mail: golovkonata63@gmail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312560



## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Расходомеры-счетчики электромагнитные Счетовод

#### Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики электромагнитные Счетовод (далее – расходомеры, расходомеры Счетовод) предназначены для измерений объемного расхода (объема) различных электропроводных жидкостей в потоке.

#### Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров Счетовод основан на измерении электродвижущей силы, пропорциональной скорости потока, возникающей при протекании потока электропроводной жидкости через магнитное поле. Электродвижущая сила воспринимается электродами и преобразуется в значение объемного расхода (объема) жидкости.

Конструктивно расходомеры Счетовод состоят из первичного преобразователя расхода (ППР), устанавливаемого в трубопровод с протекающей рабочей жидкостью, и вторичного преобразователя расхода (ВПР), обеспечивающего измерение сигнала с ППР, его преобразование, обработку, отображение и хранение измерительной информации.

ППР представляет собой патрубок из немагнитного материала. На внутренней поверхности патрубка расположены электроды для контакта с протекающей жидкостью. Электроды электрически изолированы от патрубка ППР. На внешней стороне патрубка расположены электромагниты для создания магнитного поля в потоке.

Присоединение ППР к трубопроводу может быть фланцевым, бесфланцевым, резьбовым.

С помощью ВПР обеспечивается ввод настроек, режимов работы, а также взаимодействие с компьютером для считывания архивов с измерительной информацией и ввода команд управления для ППР и ВПР.

ВПР состоит из корпуса с гермовводами для доступа к клеммам, которые предназначены для вывода информации и ввода управляющих команд. ВПР содержит цифровой индикатор, клавиатуру для ручной установки режимов работы.

Расходомеры выпускаются в модификациях, отличающихся назначением:

- общепромышленное назначение - ОП;
- повышенной точности - ПТ.

и конструкцией:

- ВПР конструктивно объединен с ППР – исполнение 1;
- ВПР выполнен в виде отдельного блока – исполнение 2.

Общее обозначение расходомеров всех модификаций состоит из 5 функциональных элементов. Схема обозначения расходомеров для заказа или в спецификации:

Счетовод -XXX-Y-ZZN

где:

Счетовод – расходомер-счетчик электромагнитный Счетовод;

XXX – значение диаметра условного прохода;

Y – тип присоединения расходомера к трубопроводу:

Ф – фланцевый;

С – бесфланцевый («сэндвич»);

Р – резьбовое;

ZZ – модификация расходомера:

ОП – расходомеры общепромышленного назначения;

ПТ – повышенной точности.

N – исполнение:

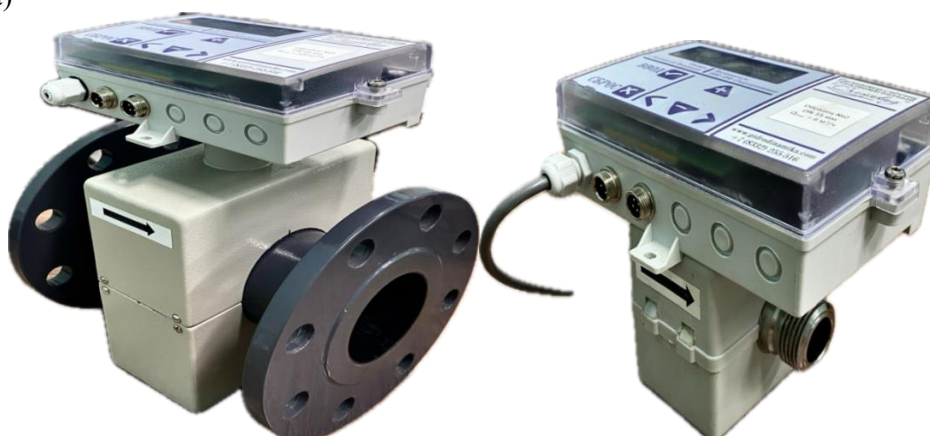
1 – моноблок;

2 – раздельное

Пример записи модификации: Счетовод-025-Ф-ПТ1

Общий вид расходомеров Счетовод приведен на рисунке 1, на рисунке 2 показана схема пломбирования расходомеров.

а)



б)



Рисунок 1 – Общий вид расходомеров, а) моноблок, б) раздельное исполнение



Рисунок 2- Схема пломбировки и нанесения заводского номера и знака поверки

Заводской номер расходомера состоит из арабских цифр и наносится на лицевой части измерительного блока (вторичного преобразователя) в месте, указанном на рисунке 2, типографским способом, обеспечивающим его сохранность в течение всего срока эксплуатации.

Место нанесения знака утверждения типа также предусмотрено на лицевой части вторичного преобразователя в месте, указанном на рисунке 2, типографским способом, обеспечивающим его сохранность в течение всего срока эксплуатации.

Пломбировка от несанкционированного доступа осуществляется с помощью свинцовой (пластмассовой) пломбы, которой пломбируется крышка измерительного блока (вторичного преобразователя) в местах, указанных на рисунке 2.

### **Программное обеспечение**

Программное обеспечение (далее - ПО) расходомеров Счетовод является встроенным и метрологически значимым. После включения питания происходит запуск программы ВПР и выполнение функций диагностики, сбора, обработки измерительной информации и подготовительные операции для работы с внешними устройствами.

Конструкция расходомеров исключает возможность несанкционированного доступа к ПО использованием пароля доступа.

Уровень защиты ПО и измерительной информации от преднамеренных и непреднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 – «средний».

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение |
|-------------------------------------------|----------|
| Идентификационное наименование ПО         | Flows    |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | V1.2     |
| Цифровой идентификатор ПО                 | -        |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики расходомеров модификации ОП

| Название характеристики                                                                                                                                      | Значение характеристики |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| Диаметр условного прохода, Ду, мм                                                                                                                            | 4                       | 6     | 8     | 10    | 15    | 25    | 32    | 40    | 50    | 65    | 80    | 100   | 125 |
| Наименьший расход, $Q_{\text{наим}}$ , м <sup>3</sup> /ч                                                                                                     | 0,002                   | 0,002 | 0,004 | 0,010 | 0,012 | 0,035 | 0,060 | 0,090 | 0,140 | 0,240 | 0,360 | 0,56  | 1   |
| Переходный расход, $Q_t$ , м <sup>3</sup> /ч                                                                                                                 | 0,009                   | 0,020 | 0,036 | 0,1   | 0,12  | 0,350 | 0,600 | 0,900 | 1,410 | 2,4   | 3,6   | 5,6   | 10  |
| Наибольший расход, $Q_{\text{наиб}}$ , м <sup>3</sup> /ч                                                                                                     | 0,45                    | 1,0   | 1,8   | 2,8   | 6     | 18    | 30    | 45    | 70    | 120   | 180   | 282   | 400 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности расходомеров при измерении объемного расхода (объема) жидкости для диапазона от $Q_{\text{наим}}$ до $Q_t$ , % |                         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | ± 0,5 |     |
| Пределы допускаемой относительной погрешности расходомеров при измерении объемного расхода (объема) жидкости для диапазона от $Q_t$ до $Q_{\text{наиб}}$ , % |                         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | ± 0,4 |     |

Таблица 3 – Метрологические характеристики расходомеров модификации ПТ

| Название характеристики                                                                                                                                                  | Значение характеристики |      |      |       |     |     |    |    |    |     |     |       |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------|------|-------|-----|-----|----|----|----|-----|-----|-------|-----|
| Диаметр условного прохода, Ду, мм                                                                                                                                        | 4                       | 6    | 8    | 10    | 15  | 25  | 32 | 40 | 50 | 65  | 80  | 100   | 125 |
| Наименьший расход, $Q_{\text{наим}}$ , м <sup>3</sup> /ч                                                                                                                 | 0,01                    | 0,02 | 0,04 | 0,100 | 0,2 | 0,6 | 1  | 2  | 3  | 4   | 6   | 10    | 20  |
| Наибольший расход, $Q_{\text{наиб}}$ , м <sup>3</sup> /ч                                                                                                                 | 0,45                    | 1,0  | 1,8  | 2,8   | 6   | 18  | 30 | 45 | 70 | 120 | 180 | 282   | 400 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности расходомеров при измерении объемного расхода (объема) жидкости для диапазона от $Q_{\text{наим}}$ до $Q_{\text{наиб}}$ , % |                         |      |      |       |     |     |    |    |    |     |     | ± 0,2 |     |

Таблица 4 – Габаритные размеры расходомеров

| Название характеристики           | Значение характеристики |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
|-----------------------------------|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| Диаметр условного прохода, Ду, мм | 4                       | 6   | 8   | 10  | 15  | 25  | 32  | 40  | 50  | 65  | 80   | 100  | 125  |
| Габаритные размеры, мм, не более  |                         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| - высота                          | 140                     | 140 | 140 | 140 | 140 | 187 | 200 | 212 | 235 | 262 | 295  | 323  | 380  |
| - ширина                          | 102                     | 102 | 102 | 102 | 102 | 130 | 182 | 182 | 182 | 182 | 182  | 250  | 250  |
| - длина                           | 152                     | 152 | 152 | 152 | 152 | 169 | 179 | 185 | 190 | 200 | 254  | 279  | 320  |
| Масса, кг, не более               | 1,5                     | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 3,5 | 5,5 | 6,5 | 7,5 | 8,5 | 15,0 | 20,2 | 25,0 |

Таблица 5 – Общие технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                | Значение характеристики                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Параметры выходного сигнала<br>- импульсный, имп/дм <sup>3</sup>                                                           | от 1 до 50000                                    |
| Температура рабочей среды, °С                                                                                              | от 0 до 90                                       |
| Давление рабочей среды, МПа, не более                                                                                      | 1,0                                              |
| Удельная электропроводность измеряемой среды, См/м                                                                         | от 0,005 до 10                                   |
| Потребляемая мощность, Вт, не более                                                                                        | 12                                               |
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение переменного тока, В<br>- напряжение постоянного тока, В<br>- частота, Гц | от 198 до 242<br>от 12 до 36<br>от 49 до 51      |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность, %<br>- атмосферное давление, кПа | от 5 до 55<br>от 30 до 95<br>от 84 до 107        |
| Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015:<br>для ППР<br>для ВПР                                                          | IP65<br>IP40, IP65 (по заказу), IP68 (по заказу) |

Таблица 6 – Показатели надежности

| Наименование характеристики             | Значение характеристики |
|-----------------------------------------|-------------------------|
| Средний срок службы, лет, не менее      | 12                      |
| Средняя наработка на отказ, ч, не менее | 75000                   |

### Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку ВПР, которая находится на лицевой стенке корпуса, электрохимическим или лазерным способом, и в центр титульных листов эксплуатационной документации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность расходомера

| Наименование                                                                           | Обозначение            | Количество | Примечание        |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------|-------------------|
| Расходомер – счетчик электромагнитный «Счетовод»                                       |                        | 1 шт.      |                   |
| Расходомер – счетчик электромагнитный «Счетовод» Руководство по эксплуатации (паспорт) | ГДМ.00.001<br>РЭ       | 1 экз.     |                   |
| ПО для считывания архивов, ввода данных и градуировки                                  | Serial USB<br>Terminal | 1 шт.      | USB-флеш-носитель |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.4.3 «Устройство и принцип работы» эксплуатационного документа ГДМ.00.001 РЭ «Расходомеры-счетчики электромагнитные «Счетовод. Руководство по эксплуатации».

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

Приказ Росстандарта № 2356 от 26.09.2022г. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»;

ТУ 26.51.52-012.60647216-2024 Расходомеры-счетчики электромагнитные «Счетовод»  
Технические условия.

### **Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Производственная Фирма «Гидродинамика» (ООО «ПФ «Гидродинамика»)

Юридический адрес: 610044, Кировская обл., г. Киров, ул. Весенняя, д. 60А, помещ. 4  
8 (8332) 255-516, info@gidrodinamika.com

ИНН 4345281511

Тел.: (8332) 255-516

E-mail: info@gidrodinamika.com

Web-сайт: www.gidrodinamika.com

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Производственная Фирма «Гидродинамика» (ООО «ПФ «Гидродинамика»)

Адрес: 610044, Кировская обл., г. Киров, ул. Весенняя, д. 60А, помещ. 4  
8 (8332) 255-516, info@gidrodinamika.com

ИНН 4345281511

Тел.: (8332) 255-516

E-mail: info@gidrodinamika.com

Web-сайт: www.gidrodinamika.com

### **Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Независимое метрологическое обеспечение потребителя» (ООО «НМОП»)

Юридический адрес: 420095, Республика Татарстан, г.о. город Казань, г. Казань, тер. Химград, д. 63, помещ. 1580

Адрес места осуществления деятельности: 420095, РОССИЯ, Республика Татарстан, г. Казань, тер. Химград, д. 63, помещ. 1580

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314024

Тел.: +7 (843) 5903952

E-mail: nmop@bk.ru

Web-сайт: www.nmop.pro

