

Регистрационный № 97774-26

Лист № 1  
Всего листов 17

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электроэнергии ООО «Газпром энерго»

### Назначение средства измерений

Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электроэнергии ООО «Газпром энерго» (далее – АИИС КУЭ) предназначены для измерений приращений активной и реактивной электрической энергии, потребленной и переданной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляют собой многофункциональные, двухуровневые системы с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включают два уровня:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), выполненный на основе серверного оборудования промышленного исполнения. ИВК включает в себя специализированное программное обеспечение «АльфаЦЕНТР», каналообразующую аппаратуру, сервер синхронизации времени, сервер баз данных (БД) и автоматизированные рабочие места (АРМ).

ИИК, ИВК, устройства коммуникации и линии связи образуют измерительные каналы (далее – ИК).

АИИС КУЭ выполняют следующие функции:

- выполнение измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, характеризующих оборот товарной продукции;
- привязку результатов измерений к шкале времени UTC(SU);
- ведение журналов событий с данными о состоянии объектов измерений и средств измерений;
- периодический (один раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор результатов измерений и журналов событий;
- хранение не менее 3,5 лет результатов измерений и журналов событий;
- обеспечение резервирования баз данных на внешних носителях информации;
- разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей;

- подготовка данных в виде электронного документа XML для их передачи по электронной почте внешним организациям;
- предоставление контрольного доступа к результатам измерений, и журналам событий по запросу со стороны внешних систем;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне;
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени (коррекция времени).

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям измерительных цепей поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

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

Результаты вычислений сохраняются в регистрах памяти счетчика с привязкой к шкале времени UTC(SU). Счетчики электрической энергии сохраняют в регистрах памяти события, такие как коррекция часов счетчиков, включение и выключение счетчиков, включение и выключение резервного питания счетчиков, открытие и закрытие защитной крышки и другие. События сохраняются в журнале событий также с привязкой к шкале времени UTC(SU).

ИБК выполняется на базе ПО «АльфаЦЕНТР» и включает в себя:

- сервер баз данных;
- устройство синхронизации системного времени.

ИБК обеспечивает выполнение следующих функций:

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

- аппаратную и программную защиту от несанкционированного изменения параметров и любого изменения данных;
- самодиагностику с фиксацией результатов в журнале событий;
- дистанционный доступ к компонентам АИИС КУЭ.

ИБК осуществляет автоматический обмен (передачу и получение) результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии с субъектами оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ), с другими АИИС КУЭ утвержденного типа, а также с инфраструктурными организациями ОРЭМ, в том числе: АО «АТС», АО «СО ЕЭС».

Информационные каналы связи в АИИС КУЭ построены следующим образом:

- посредством интерфейса RS-485 для передачи данных от счетчиков до уровня ИБК по основной или резервному каналу, которые определяют по обозначению варианта поставки АИИС КУЭ;
- посредством локальной вычислительной сети интерфейса Ethernet для передачи данных с сервера баз данных на АРМ;
- посредством глобальной сети передачи данных Интернет для передачи данных от уровня ИБК во внешние системы (основной канал),
- посредством радиоканала стандарта GSM/GPRS для передачи данных от уровня ИБК во внешние системы (резервный канал).

В АИИС КУЭ на функциональном уровне выделена система обеспечения единого времени (СОЕВ), включающая в себя сервер синхронизации времени, часы Сервера БД и счетчиков. Сервер БД получает шкалу времени UTC(SU) в постоянном режиме от сервера синхронизации времени. Синхронизация часов Сервера БД с сервером синхронизации времени происходит при расхождении более чем на  $\pm 1$  с. Сличение времени часов счетчиков с временем часов Сервера БД осуществляется во время сеанса связи (не реже 1 раза в сутки). Корректировка времени часов счетчиков выполняется при достижении расхождения со временем часов Сервера БД, не более  $\pm 2$  с.

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

Состав АИИС КУЭ имеет переменный состав. Состав определяют по обозначению варианта поставки в соответствии со следующей записью: АИИС КУЭ ООО «Газпром энерго» Е.Г, где:

Е – обозначение типа построения основного канала связи для передачи данных от счетчиков до уровня ИБК: Е – наземный канал связи Е1, L – наземный канал связи L2, G – беспроводной канал связи GSM/GPRS, S – спутниковый канал связи;

G – обозначение типа построения резервного канала связи для передачи данных от счетчиков до уровня ИБК: G – беспроводной канал связи GSM/GPRS, Е – наземный канал связи Е1, L – наземный канал связи L2, S – спутниковый канал связи.

Заводской номер в виде цифро-буквенного обозначения заносится в формуляр типографским способом. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер наносится на информационную табличку шкафа связи в соответствующее поле основной маркировки выполненной типографским способом. Основная маркировка наносится на каждый корпус лицевой панели шкафа связи и содержит следующие сведения:

- наименование и обозначение компонента АИИС КУЭ;
- номер АИИС КУЭ по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дату выпуска из производства;
- наименование и адрес предприятия-изготовителя;
- номинальные значения напряжения питания, частоты питания и максимальное значение потребляемой мощности;
- знак утверждения типа средств измерений.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО указана в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные признаки метрологически значимой части ПО

| Идентификационные данные (признаки)                                               | Значение                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Идентификационное наименование программного обеспечения                           | ac_metrology.dll                 |
| Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения                   | не ниже 12.1                     |
| Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5) | 3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54 |

### Метрологические и технические характеристики

Возможный состав ИК и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4 и 5.

Таблица 2 – Компоненты АИИС КУЭ

| Наименование компонентов                                                                                                   | Характеристики                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Измерительные трансформаторы тока                                                                                          | Классов точности 0,2; 0,2S; 0,5; 0,5S по ГОСТ 7746-2015 утвержденных типов |
| Измерительные трансформаторы напряжения                                                                                    | Классов точности 0,2; 0,5; 1,0 по ГОСТ 1983-2015 утвержденных типов        |
| Счетчики электрической энергии                                                                                             |                                                                            |
| Тип                                                                                                                        | Регистрационный номер в ФИФ ОЕИ                                            |
| Альфа А1800                                                                                                                | 31857-06, 31857-11, 31857-20                                               |
| ЕвроАЛЬФА                                                                                                                  | 16666-07                                                                   |
| Меркурий 230                                                                                                               | 23345-04, 23345-07                                                         |
| Меркурий 230, Mercury 230                                                                                                  | 80590-20                                                                   |
| Меркурий 233                                                                                                               | 34196-10                                                                   |
| "Меркурий 204", "Меркурий 208", "Mercury 204", "Mercury 208", "Меркурий 234", "Меркурий 238", "Mercury 234", "Mercury 238" | 75755-19                                                                   |
| Меркурий 350                                                                                                               | 90380-23                                                                   |
| Меркурий 150                                                                                                               | 89900-23, 89899-23                                                         |
| "Меркурий 206"                                                                                                             | 71246-18                                                                   |
| Меркурий 234                                                                                                               | 48266-11                                                                   |
| "Меркурий 236"                                                                                                             | 47560-11                                                                   |
| Меркурий 236                                                                                                               | 90000-23                                                                   |
| "Меркурий 231", "Mercury 231"                                                                                              | 80591-20                                                                   |
| Меркурий 236, Mercury 236                                                                                                  | 80589-20                                                                   |
| "Меркурий 203.2Т", "Mercury 203.2Т"                                                                                        | 82498-21                                                                   |
| ПСЧ-4ТМ.05                                                                                                                 | 27779-04                                                                   |
| ПСЧ-4ТМ.05Д                                                                                                                | 41135-09                                                                   |
| ПСЧ-4ТМ.05М                                                                                                                | 36355-07                                                                   |

Продолжение таблицы 2

| Тип                                                                                                                                          | Регистрационный номер в ФИФ ОЕИ |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| ПСЧ-4ТМ.05МК                                                                                                                                 | 46634-11, 50460-12, 50460-18    |
| ПСЧ-4ТМ.05МКТ                                                                                                                                | 75459-19                        |
| ПСЧ-4ТМ.06Т                                                                                                                                  | 82640-21                        |
| ПСЧ-4ТМ.06                                                                                                                                   | 84929-22                        |
| ПСЧ-4ТМ.07                                                                                                                                   | 84232-21                        |
| ПСЧ-4ТМ.05МН                                                                                                                                 | 57574-18                        |
| СЕ 301                                                                                                                                       | 34048-08                        |
| СЕ 208                                                                                                                                       | 55454-13                        |
| СЕ 304                                                                                                                                       | 31424-07                        |
| СЕ307                                                                                                                                        | 66691-17                        |
| СЕ308                                                                                                                                        | 59520-14                        |
| СЭТ-4ТМ.02М, СЭТ-4ТМ.03М                                                                                                                     | 36697-08, 36697-12, 36697-17    |
| СЭТ-4ТМ.03                                                                                                                                   | 27524-04                        |
| СЭТ-4ТМ.03МК                                                                                                                                 | 74671-19                        |
| "BINOM3"                                                                                                                                     | 60113-15                        |
| ТЕ3000                                                                                                                                       | 77036-19                        |
| ТЕ2000                                                                                                                                       | 83048-21                        |
| ТЕ1000                                                                                                                                       | 82562-21                        |
| СЕ401 ММ                                                                                                                                     | 95118-25                        |
| СЕ401                                                                                                                                        | 95583-25                        |
| "МИРТЕК-135-РУ"                                                                                                                              | 79527-20                        |
| "МИРТЕК-312-РУ"                                                                                                                              | 83197-21                        |
| серии РИМ 189                                                                                                                                | 68806-17, 73250-18, 83137-21    |
| серии РИМ 489                                                                                                                                | 68807-17                        |
| РИМ 489                                                                                                                                      | 72173-18                        |
| РИМ 189.1Х                                                                                                                                   | 78212-20                        |
| РИМ Х89.4                                                                                                                                    | 94654-25                        |
| Серверы баз данных                                                                                                                           |                                 |
| Сервер баз данных с установленным ПО «Альфа ЦЕНТР»                                                                                           | Сервер: Stratus ft4700          |
| Устройства синхронизации системного времени                                                                                                  |                                 |
| УСВ-3                                                                                                                                        | 84823-22                        |
| ССВ-1Г                                                                                                                                       | 94675-25                        |
| Примечание - Состав конкретного экземпляра АИИС КУЭ (типы и количество входящих СИ) указываются в формуляре конкретного экземпляра АИИС КУЭ. |                                 |

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК в нормальных условиях применения

| № п/п | Класс точности                                  | cos φ | $I_2 \leq I_{изм} < I_5$ |                         | $I_5 \leq I_{изм} < I_{20}$ |                         | $I_{20} \leq I_{изм} < I_{100}$ |                         | $I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{120}$<br>( $I_{max}$ ) |                         |
|-------|-------------------------------------------------|-------|--------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|---------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------|
|       |                                                 |       | $\delta_{w_0}^A$ ,<br>%  | $\delta_{w_0}^P$ ,<br>% | $\delta_{w_0}^A$ ,<br>%     | $\delta_{w_0}^P$ ,<br>% | $\delta_{w_0}^A$ ,<br>%         | $\delta_{w_0}^P$ ,<br>% | $\delta_{w_0}^A$ ,<br>%                              | $\delta_{w_0}^P$ ,<br>% |
| 1     | 2                                               | 3     | 4                        | 5                       | 6                           | 7                       | 8                               | 9                       | 10                                                   | 11                      |
| 1.    | Кл. ТТ 0,2S;<br>Кл. ТН 0,2;<br>Кл. сч. 0,2S/0,5 | 0,50  | ±1,8                     | ±1,5                    | ±1,3                        | ±1,3                    | ±0,9                            | ±0,8                    | ±0,9                                                 | ±0,8                    |
|       |                                                 | 0,80  | ±1,2                     | ±1,8                    | ±0,9                        | ±1,4                    | ±0,6                            | ±1,0                    | ±0,6                                                 | ±1,0                    |
|       |                                                 | 0,87  | ±1,1                     | ±2,1                    | ±0,8                        | ±1,6                    | ±0,6                            | ±1,1                    | ±0,6                                                 | ±1,1                    |
|       |                                                 | 1,00  | ±0,9                     | -                       | ±0,6                        | -                       | ±0,5                            | -                       | ±0,5                                                 | -                       |

Продолжение таблицы 3

| 1   | 2                                               | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   |
|-----|-------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 2.  | Кл. ТТ 0,2;<br>Кл. ТН 0,2;<br>Кл. сч. 0,2S/0,5  | 0,50 | -    | -    | ±2,0 | ±1,5 | ±1,2 | ±0,9 | ±0,9 | ±0,8 |
|     |                                                 | 0,80 | -    | -    | ±1,3 | ±2,0 | ±0,8 | ±1,1 | ±0,6 | ±1,0 |
|     |                                                 | 0,87 | -    | -    | ±1,2 | ±2,2 | ±0,7 | ±1,3 | ±0,6 | ±1,1 |
|     |                                                 | 1,00 | -    | -    | ±0,9 | -    | ±0,6 | -    | ±0,5 | -    |
| 3.  | Кл. ТТ 0,5S;<br>Кл. ТН 0,2;<br>Кл. сч. 0,2S/0,5 | 0,50 | ±4,7 | ±2,4 | ±2,8 | ±1,7 | ±1,9 | ±1,1 | ±1,9 | ±1,1 |
|     |                                                 | 0,80 | ±2,5 | ±3,8 | ±1,5 | ±2,4 | ±1,1 | ±1,6 | ±1,1 | ±1,6 |
|     |                                                 | 0,87 | ±2,2 | ±4,7 | ±1,4 | ±2,9 | ±0,9 | ±2,0 | ±0,9 | ±2,0 |
|     |                                                 | 1,00 | ±1,5 | -    | ±0,9 | -    | ±0,7 | -    | ±0,7 | -    |
| 4.  | Кл. ТТ 0,5;<br>Кл. ТН 0,2;<br>Кл. сч. 0,2S/0,5  | 0,50 | -    | -    | ±5,3 | ±2,6 | ±2,7 | ±1,4 | ±1,9 | ±1,1 |
|     |                                                 | 0,80 | -    | -    | ±2,8 | ±4,3 | ±1,5 | ±2,3 | ±1,1 | ±1,6 |
|     |                                                 | 0,87 | -    | -    | ±2,4 | ±5,4 | ±1,3 | ±2,8 | ±0,9 | ±2,0 |
|     |                                                 | 1,00 | -    | -    | ±1,7 | -    | ±0,9 | -    | ±0,7 | -    |
| 5.  | Кл. ТТ 0,2S;<br>Кл. ТН 0,2;<br>Кл. сч. 0,5S/0,5 | 0,50 | ±2,1 | ±1,5 | ±1,6 | ±1,3 | ±1,1 | ±0,8 | ±1,1 | ±0,8 |
|     |                                                 | 0,80 | ±1,5 | ±1,8 | ±1,3 | ±1,4 | ±0,9 | ±1,0 | ±0,9 | ±1,0 |
|     |                                                 | 0,87 | ±1,5 | ±2,1 | ±1,3 | ±1,6 | ±0,8 | ±1,1 | ±0,8 | ±1,1 |
|     |                                                 | 1,00 | ±1,4 | -    | ±0,8 | -    | ±0,7 | -    | ±0,7 | -    |
| 6.  | Кл. ТТ 0,2;<br>Кл. ТН 0,2;<br>Кл. сч. 0,5S/0,5  | 0,50 | -    | -    | ±2,3 | ±1,5 | ±1,3 | ±0,9 | ±1,1 | ±0,8 |
|     |                                                 | 0,80 | -    | -    | ±1,6 | ±2,0 | ±0,9 | ±1,1 | ±0,9 | ±1,0 |
|     |                                                 | 0,87 | -    | -    | ±1,5 | ±2,2 | ±0,9 | ±1,3 | ±0,8 | ±1,1 |
|     |                                                 | 1,00 | -    | -    | ±1,1 | -    | ±0,8 | -    | ±0,7 | -    |
| 7.  | Кл. ТТ 0,5S;<br>Кл. ТН 0,2;<br>Кл. сч. 0,5S/0,5 | 0,50 | ±4,8 | ±2,4 | ±2,9 | ±1,7 | ±2,0 | ±1,1 | ±2,0 | ±1,1 |
|     |                                                 | 0,80 | ±2,7 | ±3,8 | ±1,8 | ±2,4 | ±1,2 | ±1,6 | ±1,2 | ±1,6 |
|     |                                                 | 0,87 | ±2,4 | ±4,7 | ±1,7 | ±2,9 | ±1,1 | ±2,0 | ±1,1 | ±2,0 |
|     |                                                 | 1,00 | ±1,8 | -    | ±1,1 | -    | ±0,9 | -    | ±0,9 | -    |
| 8.  | Кл. ТТ 0,5;<br>Кл. ТН 0,2;<br>Кл. сч. 0,5S/0,5  | 0,50 | -    | -    | ±5,4 | ±2,6 | ±2,8 | ±1,4 | ±2,0 | ±1,1 |
|     |                                                 | 0,80 | -    | -    | ±3,0 | ±4,3 | ±1,6 | ±2,3 | ±1,2 | ±1,6 |
|     |                                                 | 0,87 | -    | -    | ±2,6 | ±5,4 | ±1,4 | ±2,8 | ±1,1 | ±2,0 |
|     |                                                 | 1,00 | -    | -    | ±1,8 | -    | ±1,1 | -    | ±0,9 | -    |
| 9.  | Кл. ТТ 0,2S;<br>Кл. ТН 0,2;<br>Кл. сч. 0,5S/1,0 | 0,50 | ±2,1 | ±1,9 | ±1,6 | ±1,8 | ±1,1 | ±1,2 | ±1,1 | ±1,2 |
|     |                                                 | 0,80 | ±1,5 | ±2,2 | ±1,3 | ±1,9 | ±0,9 | ±1,3 | ±0,9 | ±1,3 |
|     |                                                 | 0,87 | ±1,5 | ±2,4 | ±1,3 | ±2,0 | ±0,8 | ±1,4 | ±0,8 | ±1,4 |
|     |                                                 | 1,00 | ±1,4 | -    | ±0,8 | -    | ±0,7 | -    | ±0,7 | -    |
| 10. | Кл. ТТ 0,2;<br>Кл. ТН 0,2;<br>Кл. сч. 0,5S/1,0  | 0,50 | -    | -    | ±2,3 | ±2,0 | ±1,3 | ±1,3 | ±1,1 | ±1,2 |
|     |                                                 | 0,80 | -    | -    | ±1,6 | ±2,3 | ±0,9 | ±1,4 | ±0,9 | ±1,3 |
|     |                                                 | 0,87 | -    | -    | ±1,5 | ±2,6 | ±0,9 | ±1,6 | ±0,8 | ±1,4 |
|     |                                                 | 1,00 | -    | -    | ±1,1 | -    | ±0,8 | -    | ±0,7 | -    |
| 11. | Кл. ТТ 0,5S;<br>Кл. ТН 0,2;<br>Кл. сч. 0,5S/1,0 | 0,50 | ±4,8 | ±2,7 | ±2,9 | ±2,1 | ±2,0 | ±1,4 | ±2,0 | ±1,4 |
|     |                                                 | 0,80 | ±2,7 | ±4,0 | ±1,8 | ±2,7 | ±1,2 | ±1,9 | ±1,2 | ±1,9 |
|     |                                                 | 0,87 | ±2,4 | ±4,9 | ±1,7 | ±3,2 | ±1,1 | ±2,2 | ±1,1 | ±2,2 |
|     |                                                 | 1,00 | ±1,8 | -    | ±1,1 | -    | ±0,9 | -    | ±0,9 | -    |
| 12. | Кл. ТТ 0,5;<br>Кл. ТН 0,2;<br>Кл. сч. 0,5S/1,0  | 0,50 | -    | -    | ±5,4 | ±2,9 | ±2,8 | ±1,7 | ±2,0 | ±1,4 |
|     |                                                 | 0,80 | -    | -    | ±3,0 | ±4,5 | ±1,6 | ±2,4 | ±1,2 | ±1,9 |
|     |                                                 | 0,87 | -    | -    | ±2,6 | ±5,5 | ±1,4 | ±2,9 | ±1,1 | ±2,2 |
|     |                                                 | 1,00 | -    | -    | ±1,8 | -    | ±1,1 | -    | ±0,9 | -    |
| 13. | Кл. ТТ 0,2S;<br>Кл. ТН 0,2;<br>Кл. сч. 0,5S/-   | 0,50 | ±2,1 | -    | ±1,6 | -    | ±1,1 | -    | ±1,1 | -    |
|     |                                                 | 0,80 | ±1,5 | -    | ±1,3 | -    | ±0,9 | -    | ±0,9 | -    |
|     |                                                 | 0,87 | ±1,5 | -    | ±1,3 | -    | ±0,8 | -    | ±0,8 | -    |
|     |                                                 | 1,00 | ±1,4 | -    | ±0,8 | -    | ±0,7 | -    | ±0,7 | -    |

Продолжение таблицы 3

| 1   | 2                                               | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   |
|-----|-------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 14. | Кл. ТТ 0,2;<br>Кл. ТН 0,2;<br>Кл. сч. 0,5S/-    | 0,50 | -    | -    | ±2,3 | -    | ±1,3 | -    | ±1,1 | -    |
|     |                                                 | 0,80 | -    | -    | ±1,6 | -    | ±0,9 | -    | ±0,9 | -    |
|     |                                                 | 0,87 | -    | -    | ±1,5 | -    | ±0,9 | -    | ±0,8 | -    |
|     |                                                 | 1,00 | -    | -    | ±1,1 | -    | ±0,8 | -    | ±0,7 | -    |
| 15. | Кл. ТТ 0,5S;<br>Кл. ТН 0,2;<br>Кл. сч. 0,5S/-   | 0,50 | ±4,8 | -    | ±2,9 | -    | ±2,0 | -    | ±2,0 | -    |
|     |                                                 | 0,80 | ±2,7 | -    | ±1,8 | -    | ±1,2 | -    | ±1,2 | -    |
|     |                                                 | 0,87 | ±2,4 | -    | ±1,7 | -    | ±1,1 | -    | ±1,1 | -    |
|     |                                                 | 1,00 | ±1,8 | -    | ±1,1 | -    | ±0,9 | -    | ±0,9 | -    |
| 16. | Кл. ТТ 0,5;<br>Кл. ТН 0,2;<br>Кл. сч. 0,5S/-    | 0,50 | -    | -    | ±5,4 | -    | ±2,8 | -    | ±2,0 | -    |
|     |                                                 | 0,80 | -    | -    | ±3,0 | -    | ±1,6 | -    | ±1,2 | -    |
|     |                                                 | 0,87 | -    | -    | ±2,6 | -    | ±1,4 | -    | ±1,1 | -    |
|     |                                                 | 1,00 | -    | -    | ±1,8 | -    | ±1,1 | -    | ±0,9 | -    |
| 17. | Кл. ТТ 0,2S;<br>Кл. ТН 0,5;<br>Кл. сч. 0,2S/0,5 | 0,50 | ±2,1 | ±1,6 | ±1,7 | ±1,4 | ±1,4 | ±1,0 | ±1,4 | ±1,0 |
|     |                                                 | 0,80 | ±1,3 | ±2,0 | ±1,1 | ±1,7 | ±0,9 | ±1,3 | ±0,9 | ±1,3 |
|     |                                                 | 0,87 | ±1,3 | ±2,3 | ±1,0 | ±1,9 | ±0,8 | ±1,5 | ±0,8 | ±1,5 |
|     |                                                 | 1,00 | ±1,0 | -    | ±0,8 | -    | ±0,7 | -    | ±0,7 | -    |
| 18. | Кл. ТТ 0,2;<br>Кл. ТН 0,5;<br>Кл. сч. 0,2S/0,5  | 0,50 | -    | -    | ±2,3 | ±1,6 | ±1,6 | ±1,1 | ±1,4 | ±1,0 |
|     |                                                 | 0,80 | -    | -    | ±1,5 | ±2,1 | ±1,0 | ±1,4 | ±0,9 | ±1,3 |
|     |                                                 | 0,87 | -    | -    | ±1,3 | ±2,5 | ±0,9 | ±1,7 | ±0,8 | ±1,5 |
|     |                                                 | 1,00 | -    | -    | ±1,1 | -    | ±0,8 | -    | ±0,7 | -    |
| 19. | Кл. ТТ 0,5S;<br>Кл. ТН 0,5;<br>Кл. сч. 0,2S/0,5 | 0,50 | ±4,8 | ±2,4 | ±3,0 | ±1,8 | ±2,2 | ±1,2 | ±2,2 | ±1,2 |
|     |                                                 | 0,80 | ±2,6 | ±4,0 | ±1,7 | ±2,6 | ±1,2 | ±1,9 | ±1,2 | ±1,9 |
|     |                                                 | 0,87 | ±2,2 | ±4,9 | ±1,5 | ±3,1 | ±1,1 | ±2,2 | ±1,1 | ±2,2 |
|     |                                                 | 1,00 | ±1,6 | -    | ±1,1 | -    | ±0,9 | -    | ±0,9 | -    |
| 20. | Кл. ТТ 0,5;<br>Кл. ТН 0,5;<br>Кл. сч. 0,2S/0,5  | 0,50 | -    | -    | ±5,4 | ±2,7 | ±2,9 | ±1,5 | ±2,2 | ±1,2 |
|     |                                                 | 0,80 | -    | -    | ±2,9 | ±4,4 | ±1,6 | ±2,4 | ±1,2 | ±1,9 |
|     |                                                 | 0,87 | -    | -    | ±2,5 | ±5,5 | ±1,4 | ±3,0 | ±1,1 | ±2,2 |
|     |                                                 | 1,00 | -    | -    | ±1,8 | -    | ±1,1 | -    | ±0,9 | -    |
| 21. | Кл. ТТ 0,2S;<br>Кл. ТН 0,5;<br>Кл. сч. 0,5S/0,5 | 0,50 | ±2,3 | ±1,6 | ±1,9 | ±1,4 | ±1,5 | ±1,0 | ±1,5 | ±1,0 |
|     |                                                 | 0,80 | ±1,7 | ±2,0 | ±1,4 | ±1,7 | ±1,1 | ±1,3 | ±1,1 | ±1,3 |
|     |                                                 | 0,87 | ±1,6 | ±2,3 | ±1,4 | ±1,9 | ±1,0 | ±1,5 | ±1,0 | ±1,5 |
|     |                                                 | 1,00 | ±1,4 | -    | ±0,9 | -    | ±0,9 | -    | ±0,9 | -    |
| 22. | Кл. ТТ 0,2;<br>Кл. ТН 0,5;<br>Кл. сч. 0,5S/0,5  | 0,50 | -    | -    | ±2,5 | ±1,6 | ±1,7 | ±1,1 | ±1,5 | ±1,0 |
|     |                                                 | 0,80 | -    | -    | ±1,7 | ±2,1 | ±1,1 | ±1,4 | ±1,1 | ±1,3 |
|     |                                                 | 0,87 | -    | -    | ±1,6 | ±2,5 | ±1,1 | ±1,7 | ±1,0 | ±1,5 |
|     |                                                 | 1,00 | -    | -    | ±1,2 | -    | ±0,9 | -    | ±0,9 | -    |
| 23. | Кл. ТТ 0,5S;<br>Кл. ТН 0,5;<br>Кл. сч. 0,5S/0,5 | 0,50 | ±4,9 | ±2,4 | ±3,1 | ±1,8 | ±2,3 | ±1,2 | ±2,3 | ±1,2 |
|     |                                                 | 0,80 | ±2,7 | ±4,0 | ±1,9 | ±2,6 | ±1,4 | ±1,9 | ±1,4 | ±1,9 |
|     |                                                 | 0,87 | ±2,4 | ±4,9 | ±1,8 | ±3,1 | ±1,2 | ±2,2 | ±1,2 | ±2,2 |
|     |                                                 | 1,00 | ±1,9 | -    | ±1,2 | -    | ±1,0 | -    | ±1,0 | -    |
| 24. | Кл. ТТ 0,5;<br>Кл. ТН 0,5;<br>Кл. сч. 0,5S/0,5  | 0,50 | -    | -    | ±5,5 | ±2,7 | ±3,0 | ±1,5 | ±2,3 | ±1,2 |
|     |                                                 | 0,80 | -    | -    | ±3,0 | ±4,4 | ±1,7 | ±2,4 | ±1,4 | ±1,9 |
|     |                                                 | 0,87 | -    | -    | ±2,7 | ±5,5 | ±1,5 | ±3,0 | ±1,2 | ±2,2 |
|     |                                                 | 1,00 | -    | -    | ±1,8 | -    | ±1,2 | -    | ±1,0 | -    |
| 25. | Кл. ТТ 0,2S;<br>Кл. ТН 0,5;<br>Кл. сч. 0,5S/1,0 | 0,50 | ±2,3 | ±2,0 | ±1,9 | ±1,9 | ±1,5 | ±1,3 | ±1,5 | ±1,3 |
|     |                                                 | 0,80 | ±1,7 | ±2,4 | ±1,4 | ±2,1 | ±1,1 | ±1,6 | ±1,1 | ±1,6 |
|     |                                                 | 0,87 | ±1,6 | ±2,6 | ±1,4 | ±2,3 | ±1,0 | ±1,8 | ±1,0 | ±1,8 |
|     |                                                 | 1,00 | ±1,4 | -    | ±0,9 | -    | ±0,9 | -    | ±0,9 | -    |

Продолжение таблицы 3

| 1   | 2                                               | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   |
|-----|-------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 26. | Кл. ТТ 0,2;<br>Кл. ТН 0,5;<br>Кл. сч. 0,5S/1,0  | 0,50 | -    | -    | ±2,5 | ±2,1 | ±1,7 | ±1,4 | ±1,5 | ±1,3 |
|     |                                                 | 0,80 | -    | -    | ±1,7 | ±2,5 | ±1,1 | ±1,7 | ±1,1 | ±1,6 |
|     |                                                 | 0,87 | -    | -    | ±1,6 | ±2,8 | ±1,1 | ±1,9 | ±1,0 | ±1,8 |
|     |                                                 | 1,00 | -    | -    | ±1,2 | -    | ±0,9 | -    | ±0,9 | -    |
| 27. | Кл. ТТ 0,5S;<br>Кл. ТН 0,5;<br>Кл. сч. 0,5S/1,0 | 0,50 | ±4,9 | ±2,7 | ±3,1 | ±2,1 | ±2,3 | ±1,5 | ±2,3 | ±1,5 |
|     |                                                 | 0,80 | ±2,7 | ±4,1 | ±1,9 | ±2,9 | ±1,4 | ±2,1 | ±1,4 | ±2,1 |
|     |                                                 | 0,87 | ±2,4 | ±5,0 | ±1,8 | ±3,3 | ±1,2 | ±2,4 | ±1,2 | ±2,4 |
|     |                                                 | 1,00 | ±1,9 | -    | ±1,2 | -    | ±1,0 | -    | ±1,0 | -    |
| 28. | Кл. ТТ 0,5;<br>Кл. ТН 0,5;<br>Кл. сч. 0,5S/1,0  | 0,50 | -    | -    | ±5,5 | ±3,0 | ±3,0 | ±1,8 | ±2,3 | ±1,5 |
|     |                                                 | 0,80 | -    | -    | ±3,0 | ±4,6 | ±1,7 | ±2,6 | ±1,4 | ±2,1 |
|     |                                                 | 0,87 | -    | -    | ±2,7 | ±5,6 | ±1,5 | ±3,1 | ±1,2 | ±2,4 |
|     |                                                 | 1,00 | -    | -    | ±1,8 | -    | ±1,2 | -    | ±1,0 | -    |
| 29. | Кл. ТТ 0,2S;<br>Кл. ТН 0,5;<br>Кл. сч. 0,5S/-   | 0,50 | ±2,3 | -    | ±1,9 | -    | ±1,5 | -    | ±1,5 | -    |
|     |                                                 | 0,80 | ±1,7 | -    | ±1,4 | -    | ±1,1 | -    | ±1,1 | -    |
|     |                                                 | 0,87 | ±1,6 | -    | ±1,4 | -    | ±1,0 | -    | ±1,0 | -    |
|     |                                                 | 1,00 | ±1,4 | -    | ±0,9 | -    | ±0,9 | -    | ±0,9 | -    |
| 30. | Кл. ТТ 0,2;<br>Кл. ТН 0,5;<br>Кл. сч. 0,5S/-    | 0,50 | -    | -    | ±2,5 | -    | ±1,7 | -    | ±1,5 | -    |
|     |                                                 | 0,80 | -    | -    | ±1,7 | -    | ±1,1 | -    | ±1,1 | -    |
|     |                                                 | 0,87 | -    | -    | ±1,6 | -    | ±1,1 | -    | ±1,0 | -    |
|     |                                                 | 1,00 | -    | -    | ±1,2 | -    | ±0,9 | -    | ±0,9 | -    |
| 31. | Кл. ТТ 0,5S;<br>Кл. ТН 0,5;<br>Кл. сч. 0,5S/-   | 0,50 | ±4,9 | -    | ±3,1 | -    | ±2,3 | -    | ±2,3 | -    |
|     |                                                 | 0,80 | ±2,7 | -    | ±1,9 | -    | ±1,4 | -    | ±1,4 | -    |
|     |                                                 | 0,87 | ±2,4 | -    | ±1,8 | -    | ±1,2 | -    | ±1,2 | -    |
|     |                                                 | 1,00 | ±1,9 | -    | ±1,2 | -    | ±1,0 | -    | ±1,0 | -    |
| 32. | Кл. ТТ 0,5;<br>Кл. ТН 0,5;<br>Кл. сч. 0,5S/-    | 0,50 | -    | -    | ±5,5 | -    | ±3,0 | -    | ±2,3 | -    |
|     |                                                 | 0,80 | -    | -    | ±3,0 | -    | ±1,7 | -    | ±1,4 | -    |
|     |                                                 | 0,87 | -    | -    | ±2,7 | -    | ±1,5 | -    | ±1,2 | -    |
|     |                                                 | 1,00 | -    | -    | ±1,8 | -    | ±1,2 | -    | ±1,0 | -    |
| 33. | Кл. ТТ 0,2S;<br>ТН отсут.;<br>Кл. сч. 0,2S/0,5  | 0,50 | ±1,7 | ±1,4 | ±1,1 | ±1,2 | ±0,7 | ±0,7 | ±0,7 | ±0,7 |
|     |                                                 | 0,80 | ±1,1 | ±1,7 | ±0,8 | ±1,3 | ±0,5 | ±0,8 | ±0,5 | ±0,8 |
|     |                                                 | 0,87 | ±1,0 | ±2,0 | ±0,7 | ±1,4 | ±0,4 | ±0,9 | ±0,4 | ±0,9 |
|     |                                                 | 1,00 | ±0,8 | -    | ±0,4 | -    | ±0,3 | -    | ±0,3 | -    |
| 34. | Кл. ТТ 0,2;<br>ТН отсут.;<br>Кл. сч. 0,2S/0,5   | 0,50 | -    | -    | ±1,9 | ±1,5 | ±1,0 | ±0,8 | ±0,7 | ±0,7 |
|     |                                                 | 0,80 | -    | -    | ±1,2 | ±1,9 | ±0,6 | ±1,0 | ±0,5 | ±0,8 |
|     |                                                 | 0,87 | -    | -    | ±1,1 | ±2,1 | ±0,6 | ±1,1 | ±0,4 | ±0,9 |
|     |                                                 | 1,00 | -    | -    | ±0,9 | -    | ±0,4 | -    | ±0,3 | -    |
| 35. | Кл. ТТ 0,5S;<br>ТН отсут.;<br>Кл. сч. 0,2S/0,5  | 0,50 | ±4,6 | ±2,3 | ±2,7 | ±1,6 | ±1,8 | ±1,0 | ±1,8 | ±1,0 |
|     |                                                 | 0,80 | ±2,4 | ±3,8 | ±1,5 | ±2,4 | ±1,0 | ±1,5 | ±1,0 | ±1,5 |
|     |                                                 | 0,87 | ±2,1 | ±4,7 | ±1,3 | ±2,8 | ±0,8 | ±1,9 | ±0,8 | ±1,9 |
|     |                                                 | 1,00 | ±1,5 | -    | ±0,9 | -    | ±0,6 | -    | ±0,6 | -    |
| 36. | Кл. ТТ 0,5;<br>ТН отсут.;<br>Кл. сч. 0,2S/0,5   | 0,50 | -    | -    | ±5,3 | ±2,6 | ±2,6 | ±1,3 | ±1,8 | ±1,0 |
|     |                                                 | 0,80 | -    | -    | ±2,8 | ±4,3 | ±1,4 | ±2,2 | ±1,0 | ±1,5 |
|     |                                                 | 0,87 | -    | -    | ±2,4 | ±5,3 | ±1,2 | ±2,7 | ±0,8 | ±1,9 |
|     |                                                 | 1,00 | -    | -    | ±1,7 | -    | ±0,9 | -    | ±0,6 | -    |
| 37. | Кл. ТТ 0,2S;<br>ТН отсут.;<br>Кл. сч. 0,5S/0,5  | 0,50 | ±2,0 | ±1,4 | ±1,4 | ±1,2 | ±0,9 | ±0,7 | ±0,9 | ±0,7 |
|     |                                                 | 0,80 | ±1,5 | ±1,7 | ±1,2 | ±1,3 | ±0,7 | ±0,8 | ±0,7 | ±0,8 |
|     |                                                 | 0,87 | ±1,4 | ±2,0 | ±1,2 | ±1,4 | ±0,7 | ±0,9 | ±0,7 | ±0,9 |
|     |                                                 | 1,00 | ±1,3 | -    | ±0,7 | -    | ±0,6 | -    | ±0,6 | -    |



Продолжение таблицы 3

| 1   | 2                                              | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   |
|-----|------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 38. | Кл. ТТ 0,2;<br>ТН отсут.;<br>Кл. сч. 0,5S/0,5  | 0,50 | -    | -    | ±2,2 | ±1,5 | ±1,1 | ±0,8 | ±0,9 | ±0,7 |
|     |                                                | 0,80 | -    | -    | ±1,6 | ±1,9 | ±0,8 | ±1,0 | ±0,7 | ±0,8 |
|     |                                                | 0,87 | -    | -    | ±1,5 | ±2,1 | ±0,8 | ±1,1 | ±0,7 | ±0,9 |
|     |                                                | 1,00 | -    | -    | ±1,0 | -    | ±0,7 | -    | ±0,6 | -    |
| 39. | Кл. ТТ 0,5S;<br>ТН отсут.;<br>Кл. сч. 0,5S/0,5 | 0,50 | ±4,7 | ±2,3 | ±2,8 | ±1,6 | ±1,9 | ±1,0 | ±1,9 | ±1,0 |
|     |                                                | 0,80 | ±2,6 | ±3,8 | ±1,7 | ±2,4 | ±1,1 | ±1,5 | ±1,1 | ±1,5 |
|     |                                                | 0,87 | ±2,3 | ±4,7 | ±1,6 | ±2,8 | ±1,0 | ±1,9 | ±1,0 | ±1,9 |
|     |                                                | 1,00 | ±1,8 | -    | ±1,0 | -    | ±0,8 | -    | ±0,8 | -    |
| 40. | Кл. ТТ 0,5;<br>ТН отсут.;<br>Кл. сч. 0,5S/0,5  | 0,50 | -    | -    | ±5,4 | ±2,6 | ±2,7 | ±1,3 | ±1,9 | ±1,0 |
|     |                                                | 0,80 | -    | -    | ±2,9 | ±4,3 | ±1,5 | ±2,2 | ±1,1 | ±1,5 |
|     |                                                | 0,87 | -    | -    | ±2,6 | ±5,3 | ±1,3 | ±2,7 | ±1,0 | ±1,9 |
|     |                                                | 1,00 | -    | -    | ±1,7 | -    | ±1,0 | -    | ±0,8 | -    |
| 41. | Кл. ТТ 0,2S;<br>ТН отсут.;<br>Кл. сч. 0,5S/1,0 | 0,50 | ±2,0 | ±1,9 | ±1,4 | ±1,7 | ±0,9 | ±1,1 | ±0,9 | ±1,1 |
|     |                                                | 0,80 | ±1,5 | ±2,1 | ±1,2 | ±1,8 | ±0,7 | ±1,2 | ±0,7 | ±1,2 |
|     |                                                | 0,87 | ±1,4 | ±2,3 | ±1,2 | ±1,9 | ±0,7 | ±1,2 | ±0,7 | ±1,2 |
|     |                                                | 1,00 | ±1,3 | -    | ±0,7 | -    | ±0,6 | -    | ±0,6 | -    |
| 42. | Кл. ТТ 0,2;<br>ТН отсут.;<br>Кл. сч. 0,5S/1,0  | 0,50 | -    | -    | ±2,2 | ±1,9 | ±1,1 | ±1,2 | ±0,9 | ±1,1 |
|     |                                                | 0,80 | -    | -    | ±1,6 | ±2,2 | ±0,8 | ±1,3 | ±0,7 | ±1,2 |
|     |                                                | 0,87 | -    | -    | ±1,5 | ±2,5 | ±0,8 | ±1,4 | ±0,7 | ±1,2 |
|     |                                                | 1,00 | -    | -    | ±1,0 | -    | ±0,7 | -    | ±0,6 | -    |
| 43. | Кл. ТТ 0,5S;<br>ТН отсут.;<br>Кл. сч. 0,5S/1,0 | 0,50 | ±4,7 | ±2,6 | ±2,8 | ±2,0 | ±1,9 | ±1,3 | ±1,9 | ±1,3 |
|     |                                                | 0,80 | ±2,6 | ±4,0 | ±1,7 | ±2,7 | ±1,1 | ±1,8 | ±1,1 | ±1,8 |
|     |                                                | 0,87 | ±2,3 | ±4,9 | ±1,6 | ±3,1 | ±1,0 | ±2,1 | ±1,0 | ±2,1 |
|     |                                                | 1,00 | ±1,8 | -    | ±1,0 | -    | ±0,8 | -    | ±0,8 | -    |
| 44. | Кл. ТТ 0,5;<br>ТН отсут.;<br>Кл. сч. 0,5S/1,0  | 0,50 | -    | -    | ±5,4 | ±2,9 | ±2,7 | ±1,6 | ±1,9 | ±1,3 |
|     |                                                | 0,80 | -    | -    | ±2,9 | ±4,5 | ±1,5 | ±2,4 | ±1,1 | ±1,8 |
|     |                                                | 0,87 | -    | -    | ±2,6 | ±5,5 | ±1,3 | ±2,8 | ±1,0 | ±2,1 |
|     |                                                | 1,00 | -    | -    | ±1,7 | -    | ±1,0 | -    | ±0,8 | -    |
| 45. | Кл. ТТ 0,2S;<br>ТН отсут.;<br>Кл. сч. 0,5S/-   | 0,50 | ±2,0 | -    | ±1,4 | -    | ±0,9 | -    | ±0,9 | -    |
|     |                                                | 0,80 | ±1,5 | -    | ±1,2 | -    | ±0,7 | -    | ±0,7 | -    |
|     |                                                | 0,87 | ±1,4 | -    | ±1,2 | -    | ±0,7 | -    | ±0,7 | -    |
|     |                                                | 1,00 | ±1,3 | -    | ±0,7 | -    | ±0,6 | -    | ±0,6 | -    |
| 46. | Кл. ТТ 0,2;<br>ТН отсут.;<br>Кл. сч. 0,5S/-    | 0,50 | -    | -    | ±2,2 | -    | ±1,1 | -    | ±0,9 | -    |
|     |                                                | 0,80 | -    | -    | ±1,6 | -    | ±0,8 | -    | ±0,7 | -    |
|     |                                                | 0,87 | -    | -    | ±1,5 | -    | ±0,8 | -    | ±0,7 | -    |
|     |                                                | 1,00 | -    | -    | ±1,0 | -    | ±0,7 | -    | ±0,6 | -    |
| 47. | Кл. ТТ 0,5S;<br>ТН отсут.;<br>Кл. сч. 0,5S/-   | 0,50 | ±4,7 | -    | ±2,8 | -    | ±1,9 | -    | ±1,9 | -    |
|     |                                                | 0,80 | ±2,6 | -    | ±1,7 | -    | ±1,1 | -    | ±1,1 | -    |
|     |                                                | 0,87 | ±2,3 | -    | ±1,6 | -    | ±1,0 | -    | ±1,0 | -    |
|     |                                                | 1,00 | ±1,8 | -    | ±1,0 | -    | ±0,8 | -    | ±0,8 | -    |
| 48. | Кл. ТТ 0,5;<br>ТН отсут.;<br>Кл. сч. 0,5S/-    | 0,50 | -    | -    | ±5,4 | -    | ±2,7 | -    | ±1,9 | -    |
|     |                                                | 0,80 | -    | -    | ±2,9 | -    | ±1,5 | -    | ±1,1 | -    |
|     |                                                | 0,87 | -    | -    | ±2,6 | -    | ±1,3 | -    | ±1,0 | -    |
|     |                                                | 1,00 | -    | -    | ±1,7 | -    | ±1,0 | -    | ±0,8 | -    |
| 49. | ТТ отсут.;<br>ТН отсут.;<br>Кл. сч. 0,5S/1,0   | 0,50 | ±1,0 | ±1,5 | ±1,0 | ±1,5 | ±0,6 | ±1   | ±0,6 | ±1   |
|     |                                                | 0,80 | ±1,0 | ±1,5 | ±1,0 | ±1,5 | ±0,6 | ±1   | ±0,6 | ±1   |
|     |                                                | 0,87 | ±1,0 | ±1,5 | ±1,0 | ±1,5 | ±0,6 | ±1   | ±0,6 | ±1   |
|     |                                                | 1,00 | ±1,0 | -    | ±0,5 | -    | ±0,5 | -    | ±0,5 | -    |

Продолжение таблицы 3

| 1   | 2                                           | 3    | 4 | 5 | 6    | 7    | 8  | 9  | 10 | 11 |
|-----|---------------------------------------------|------|---|---|------|------|----|----|----|----|
| 50. | ТТ отсут.;<br>ТН отсут.;<br>Кл. сч. 1,0/1,0 | 0,50 | - | - | ±1,5 | ±1,5 | ±1 | ±1 | ±1 | ±1 |
|     |                                             | 0,80 | - | - | ±1,5 | ±1,5 | ±1 | ±1 | ±1 | ±1 |
|     |                                             | 0,87 | - | - | ±1,5 | ±1,5 | ±1 | ±1 | ±1 | ±1 |
|     |                                             | 1,00 | - | - | ±1,5 | -    | ±1 | -  | ±1 | -  |
| 51. | ТТ отсут.;<br>ТН отсут.;<br>Кл. сч. 1,0/2,0 | 0,50 | - | - | ±1,5 | ±2,5 | ±1 | ±2 | ±1 | ±2 |
|     |                                             | 0,80 | - | - | ±1,5 | ±2,5 | ±1 | ±2 | ±1 | ±2 |
|     |                                             | 0,87 | - | - | ±1,5 | ±2,5 | ±1 | ±2 | ±1 | ±2 |
|     |                                             | 1,00 | - | - | ±1,5 | -    | ±1 | -  | ±1 | -  |
| 52. | ТТ отсут.;<br>ТН отсут.;<br>Кл. сч. 1,0/-   | 0,50 | - | - | ±1,5 | -    | ±1 | -  | ±1 | -  |
|     |                                             | 0,80 | - | - | ±1,5 | -    | ±1 | -  | ±1 | -  |
|     |                                             | 0,87 | - | - | ±1,5 | -    | ±1 | -  | ±1 | -  |
|     |                                             | 1,00 | - | - | ±1,5 | -    | ±1 | -  | ±1 | -  |

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК в рабочих условиях применения

| №<br>п/п | Класс точности                                  | cos φ | I <sub>2</sub> ≤ I <sub>изм</sub> < I <sub>5</sub> |                                     | I <sub>5</sub> ≤ I <sub>изм</sub> < I <sub>20</sub> |                                     | I <sub>20</sub> ≤ I <sub>изм</sub> < I <sub>100</sub> |                                     | I <sub>100</sub> ≤ I <sub>изм</sub> ≤ I <sub>120</sub><br>(I <sub>max</sub> ) |                                     |
|----------|-------------------------------------------------|-------|----------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|          |                                                 |       | δ <sub>wo</sub> <sup>A</sup> ,<br>%                | δ <sub>wo</sub> <sup>P</sup> ,<br>% | δ <sub>wo</sub> <sup>A</sup> ,<br>%                 | δ <sub>wo</sub> <sup>P</sup> ,<br>% | δ <sub>wo</sub> <sup>A</sup> ,<br>%                   | δ <sub>wo</sub> <sup>P</sup> ,<br>% | δ <sub>wo</sub> <sup>A</sup> ,<br>%                                           | δ <sub>wo</sub> <sup>P</sup> ,<br>% |
| 1        | 2                                               | 3     | 4                                                  | 5                                   | 6                                                   | 7                                   | 8                                                     | 9                                   | 10                                                                            | 11                                  |
| 1.       | Кл. ТТ 0,2S;<br>Кл. ТН 0,2;<br>Кл. сч. 0,2S/0,5 | 0,50  | ±1,9                                               | ±2,0                                | ±1,4                                                | ±1,9                                | ±1,1                                                  | ±1,6                                | ±1,1                                                                          | ±1,6                                |
|          |                                                 | 0,80  | ±1,3                                               | ±2,3                                | ±1,0                                                | ±2,0                                | ±0,8                                                  | ±1,7                                | ±0,8                                                                          | ±1,7                                |
|          |                                                 | 0,87  | ±1,2                                               | ±2,5                                | ±1,0                                                | ±2,1                                | ±0,8                                                  | ±1,7                                | ±0,8                                                                          | ±1,7                                |
|          |                                                 | 1,00  | ±1,1                                               | -                                   | ±0,6                                                | -                                   | ±0,6                                                  | -                                   | ±0,6                                                                          | -                                   |
| 2.       | Кл. ТТ 0,2;<br>Кл. ТН 0,2;<br>Кл. сч. 0,2S/0,5  | 0,50  | -                                                  | -                                   | ±2,1                                                | ±2,0                                | ±1,3                                                  | ±1,6                                | ±1,1                                                                          | ±1,6                                |
|          |                                                 | 0,80  | -                                                  | -                                   | ±1,4                                                | ±2,4                                | ±0,9                                                  | ±1,8                                | ±0,8                                                                          | ±1,7                                |
|          |                                                 | 0,87  | -                                                  | -                                   | ±1,3                                                | ±2,6                                | ±0,9                                                  | ±1,9                                | ±0,8                                                                          | ±1,7                                |
|          |                                                 | 1,00  | -                                                  | -                                   | ±1,0                                                | -                                   | ±0,6                                                  | -                                   | ±0,6                                                                          | -                                   |
| 3.       | Кл. ТТ 0,5S;<br>Кл. ТН 0,2;<br>Кл. сч. 0,2S/0,5 | 0,50  | ±4,7                                               | ±2,7                                | ±2,8                                                | ±2,1                                | ±2,0                                                  | ±1,7                                | ±2,0                                                                          | ±1,7                                |
|          |                                                 | 0,80  | ±2,5                                               | ±4,1                                | ±1,6                                                | ±2,8                                | ±1,2                                                  | ±2,1                                | ±1,2                                                                          | ±2,1                                |
|          |                                                 | 0,87  | ±2,2                                               | ±4,9                                | ±1,5                                                | ±3,2                                | ±1,1                                                  | ±2,4                                | ±1,1                                                                          | ±2,4                                |
|          |                                                 | 1,00  | ±1,6                                               | -                                   | ±1,0                                                | -                                   | ±0,8                                                  | -                                   | ±0,8                                                                          | -                                   |
| 4.       | Кл. ТТ 0,5;<br>Кл. ТН 0,2;<br>Кл. сч. 0,2S/0,5  | 0,50  | -                                                  | -                                   | ±5,3                                                | ±2,9                                | ±2,8                                                  | ±2,0                                | ±2,0                                                                          | ±1,7                                |
|          |                                                 | 0,80  | -                                                  | -                                   | ±2,9                                                | ±4,6                                | ±1,6                                                  | ±2,6                                | ±1,2                                                                          | ±2,1                                |
|          |                                                 | 0,87  | -                                                  | -                                   | ±2,5                                                | ±5,5                                | ±1,4                                                  | ±3,1                                | ±1,1                                                                          | ±2,4                                |
|          |                                                 | 1,00  | -                                                  | -                                   | ±1,7                                                | -                                   | ±1,0                                                  | -                                   | ±0,8                                                                          | -                                   |
| 5.       | Кл. ТТ 0,2S;<br>Кл. ТН 0,2;<br>Кл. сч. 0,5S/0,5 | 0,50  | ±2,5                                               | ±2,0                                | ±2,1                                                | ±1,9                                | ±1,7                                                  | ±1,6                                | ±1,7                                                                          | ±1,6                                |
|          |                                                 | 0,80  | ±2,0                                               | ±2,3                                | ±1,9                                                | ±2,0                                | ±1,6                                                  | ±1,7                                | ±1,6                                                                          | ±1,7                                |
|          |                                                 | 0,87  | ±2,0                                               | ±2,5                                | ±1,9                                                | ±2,1                                | ±1,6                                                  | ±1,7                                | ±1,6                                                                          | ±1,7                                |
|          |                                                 | 1,00  | ±1,9                                               | -                                   | ±1,1                                                | -                                   | ±1,1                                                  | -                                   | ±1,1                                                                          | -                                   |
| 6.       | Кл. ТТ 0,2;<br>Кл. ТН 0,2;<br>Кл. сч. 0,5S/0,5  | 0,50  | -                                                  | -                                   | ±2,6                                                | ±2,0                                | ±1,9                                                  | ±1,6                                | ±1,7                                                                          | ±1,6                                |
|          |                                                 | 0,80  | -                                                  | -                                   | ±2,1                                                | ±2,4                                | ±1,7                                                  | ±1,8                                | ±1,6                                                                          | ±1,7                                |
|          |                                                 | 0,87  | -                                                  | -                                   | ±2,0                                                | ±2,6                                | ±1,6                                                  | ±1,9                                | ±1,6                                                                          | ±1,7                                |
|          |                                                 | 1,00  | -                                                  | -                                   | ±1,3                                                | -                                   | ±1,1                                                  | -                                   | ±1,1                                                                          | -                                   |
| 7.       | Кл. ТТ 0,5S;<br>Кл. ТН 0,2;<br>Кл. сч. 0,5S/0,5 | 0,50  | ±4,9                                               | ±2,7                                | ±3,2                                                | ±2,1                                | ±2,4                                                  | ±1,7                                | ±2,4                                                                          | ±1,7                                |
|          |                                                 | 0,80  | ±3,0                                               | ±4,1                                | ±2,3                                                | ±2,8                                | ±1,8                                                  | ±2,1                                | ±1,8                                                                          | ±2,1                                |
|          |                                                 | 0,87  | ±2,7                                               | ±4,9                                | ±2,1                                                | ±3,2                                | ±1,7                                                  | ±2,4                                | ±1,7                                                                          | ±2,4                                |
|          |                                                 | 1,00  | ±2,3                                               | -                                   | ±1,3                                                | -                                   | ±1,2                                                  | -                                   | ±1,2                                                                          | -                                   |

Продолжение таблицы 4

| 1   | 2                                               | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   |
|-----|-------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 8.  | Кл. ТТ 0,5;<br>Кл. ТН 0,2;<br>Кл. сч. 0,5S/0,5  | 0,50 | -    | -    | ±5,6 | ±2,9 | ±3,1 | ±2,0 | ±2,4 | ±1,7 |
|     |                                                 | 0,80 | -    | -    | ±3,3 | ±4,6 | ±2,1 | ±2,6 | ±1,8 | ±2,1 |
|     |                                                 | 0,87 | -    | -    | ±3,0 | ±5,5 | ±2,0 | ±3,1 | ±1,7 | ±2,4 |
|     |                                                 | 1,00 | -    | -    | ±2,0 | -    | ±1,3 | -    | ±1,2 | -    |
| 9.  | Кл. ТТ 0,2S;<br>Кл. ТН 0,2;<br>Кл. сч. 0,5S/1,0 | 0,50 | ±2,5 | ±3,2 | ±2,1 | ±3,2 | ±1,7 | ±2,9 | ±1,7 | ±2,9 |
|     |                                                 | 0,80 | ±2,0 | ±3,4 | ±1,9 | ±3,3 | ±1,6 | ±3,0 | ±1,6 | ±3,0 |
|     |                                                 | 0,87 | ±2,0 | ±3,5 | ±1,9 | ±3,3 | ±1,6 | ±3,0 | ±1,6 | ±3,0 |
|     |                                                 | 1,00 | ±1,9 | -    | ±1,1 | -    | ±1,1 | -    | ±1,1 | -    |
| 10. | Кл. ТТ 0,2;<br>Кл. ТН 0,2;<br>Кл. сч. 0,5S/1,0  | 0,50 | -    | -    | ±2,6 | ±3,3 | ±1,9 | ±2,9 | ±1,7 | ±2,9 |
|     |                                                 | 0,80 | -    | -    | ±2,1 | ±3,5 | ±1,7 | ±3,0 | ±1,6 | ±3,0 |
|     |                                                 | 0,87 | -    | -    | ±2,0 | ±3,7 | ±1,6 | ±3,1 | ±1,6 | ±3,0 |
|     |                                                 | 1,00 | -    | -    | ±1,3 | -    | ±1,1 | -    | ±1,1 | -    |
| 11. | Кл. ТТ 0,5S;<br>Кл. ТН 0,2;<br>Кл. сч. 0,5S/1,0 | 0,50 | ±4,9 | ±3,7 | ±3,2 | ±3,4 | ±2,4 | ±3,0 | ±2,4 | ±3,0 |
|     |                                                 | 0,80 | ±3,0 | ±4,8 | ±2,3 | ±3,8 | ±1,8 | ±3,2 | ±1,8 | ±3,2 |
|     |                                                 | 0,87 | ±2,7 | ±5,5 | ±2,1 | ±4,1 | ±1,7 | ±3,4 | ±1,7 | ±3,4 |
|     |                                                 | 1,00 | ±2,3 | -    | ±1,3 | -    | ±1,2 | -    | ±1,2 | -    |
| 12. | Кл. ТТ 0,5;<br>Кл. ТН 0,2;<br>Кл. сч. 0,5S/1,0  | 0,50 | -    | -    | ±5,6 | ±3,9 | ±3,1 | ±3,1 | ±2,4 | ±3,0 |
|     |                                                 | 0,80 | -    | -    | ±3,3 | ±5,2 | ±2,1 | ±3,6 | ±1,8 | ±3,2 |
|     |                                                 | 0,87 | -    | -    | ±3,0 | ±6,1 | ±2,0 | ±3,9 | ±1,7 | ±3,4 |
|     |                                                 | 1,00 | -    | -    | ±2,0 | -    | ±1,3 | -    | ±1,2 | -    |
| 13. | Кл. ТТ 0,2S;<br>Кл. ТН 0,2;<br>Кл. сч. 0,5S/-   | 0,50 | ±2,5 | -    | ±2,1 | -    | ±1,7 | -    | ±1,7 | -    |
|     |                                                 | 0,80 | ±2,0 | -    | ±1,9 | -    | ±1,6 | -    | ±1,6 | -    |
|     |                                                 | 0,87 | ±2,0 | -    | ±1,9 | -    | ±1,6 | -    | ±1,6 | -    |
|     |                                                 | 1,00 | ±1,9 | -    | ±1,1 | -    | ±1,1 | -    | ±1,1 | -    |
| 14. | Кл. ТТ 0,2;<br>Кл. ТН 0,2;<br>Кл. сч. 0,5S/-    | 0,50 | -    | -    | ±2,6 | -    | ±1,9 | -    | ±1,7 | -    |
|     |                                                 | 0,80 | -    | -    | ±2,1 | -    | ±1,7 | -    | ±1,6 | -    |
|     |                                                 | 0,87 | -    | -    | ±2,0 | -    | ±1,6 | -    | ±1,6 | -    |
|     |                                                 | 1,00 | -    | -    | ±1,3 | -    | ±1,1 | -    | ±1,1 | -    |
| 15. | Кл. ТТ 0,5S;<br>Кл. ТН 0,2;<br>Кл. сч. 0,5S/-   | 0,50 | ±4,9 | -    | ±3,2 | -    | ±2,4 | -    | ±2,4 | -    |
|     |                                                 | 0,80 | ±3,0 | -    | ±2,3 | -    | ±1,8 | -    | ±1,8 | -    |
|     |                                                 | 0,87 | ±2,7 | -    | ±2,1 | -    | ±1,7 | -    | ±1,7 | -    |
|     |                                                 | 1,00 | ±2,3 | -    | ±1,3 | -    | ±1,2 | -    | ±1,2 | -    |
| 16. | Кл. ТТ 0,5;<br>Кл. ТН 0,2;<br>Кл. сч. 0,5S/-    | 0,50 | -    | -    | ±5,6 | -    | ±3,1 | -    | ±2,4 | -    |
|     |                                                 | 0,80 | -    | -    | ±3,3 | -    | ±2,1 | -    | ±1,8 | -    |
|     |                                                 | 0,87 | -    | -    | ±3,0 | -    | ±2,0 | -    | ±1,7 | -    |
|     |                                                 | 1,00 | -    | -    | ±2,0 | -    | ±1,3 | -    | ±1,2 | -    |
| 17. | Кл. ТТ 0,2S;<br>Кл. ТН 0,5;<br>Кл. сч. 0,2S/0,5 | 0,50 | ±2,2 | ±2,1 | ±1,7 | ±1,9 | ±1,5 | ±1,7 | ±1,5 | ±1,7 |
|     |                                                 | 0,80 | ±1,5 | ±2,4 | ±1,2 | ±2,2 | ±1,1 | ±1,9 | ±1,1 | ±1,9 |
|     |                                                 | 0,87 | ±1,4 | ±2,7 | ±1,2 | ±2,3 | ±1,0 | ±2,1 | ±1,0 | ±2,1 |
|     |                                                 | 1,00 | ±1,2 | -    | ±0,8 | -    | ±0,8 | -    | ±0,8 | -    |
| 18. | Кл. ТТ 0,2;<br>Кл. ТН 0,5;<br>Кл. сч. 0,2S/0,5  | 0,50 | -    | -    | ±2,4 | ±2,1 | ±1,7 | ±1,7 | ±1,5 | ±1,7 |
|     |                                                 | 0,80 | -    | -    | ±1,6 | ±2,5 | ±1,1 | ±2,0 | ±1,1 | ±1,9 |
|     |                                                 | 0,87 | -    | -    | ±1,5 | ±2,8 | ±1,1 | ±2,2 | ±1,0 | ±2,1 |
|     |                                                 | 1,00 | -    | -    | ±1,1 | -    | ±0,8 | -    | ±0,8 | -    |
| 19. | Кл. ТТ 0,5S;<br>Кл. ТН 0,5;<br>Кл. сч. 0,2S/0,5 | 0,50 | ±4,8 | ±2,8 | ±3,0 | ±2,2 | ±2,3 | ±1,8 | ±2,3 | ±1,8 |
|     |                                                 | 0,80 | ±2,6 | ±4,2 | ±1,8 | ±2,9 | ±1,4 | ±2,3 | ±1,4 | ±2,3 |
|     |                                                 | 0,87 | ±2,3 | ±5,0 | ±1,6 | ±3,4 | ±1,2 | ±2,6 | ±1,2 | ±2,6 |
|     |                                                 | 1,00 | ±1,7 | -    | ±1,1 | -    | ±0,9 | -    | ±0,9 | -    |

Продолжение таблицы 4

| 1   | 2                                               | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   |
|-----|-------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 20. | Кл. ТТ 0,5;<br>Кл. ТН 0,5;<br>Кл. сч. 0,2S/0,5  | 0,50 | -    | -    | ±5,4 | ±3,0 | ±3,0 | ±2,0 | ±2,3 | ±1,8 |
|     |                                                 | 0,80 | -    | -    | ±2,9 | ±4,6 | ±1,7 | ±2,8 | ±1,4 | ±2,3 |
|     |                                                 | 0,87 | -    | -    | ±2,6 | ±5,6 | ±1,5 | ±3,3 | ±1,2 | ±2,6 |
|     |                                                 | 1,00 | -    | -    | ±1,8 | -    | ±1,1 | -    | ±0,9 | -    |
| 21. | Кл. ТТ 0,2S;<br>Кл. ТН 0,5;<br>Кл. сч. 0,5S/0,5 | 0,50 | ±2,7 | ±2,1 | ±2,3 | ±1,9 | ±2,1 | ±1,7 | ±2,1 | ±1,7 |
|     |                                                 | 0,80 | ±2,1 | ±2,4 | ±2,0 | ±2,2 | ±1,7 | ±1,9 | ±1,7 | ±1,9 |
|     |                                                 | 0,87 | ±2,1 | ±2,7 | ±1,9 | ±2,3 | ±1,7 | ±2,1 | ±1,7 | ±2,1 |
|     |                                                 | 1,00 | ±2,0 | -    | ±1,2 | -    | ±1,2 | -    | ±1,2 | -    |
| 22. | Кл. ТТ 0,2;<br>Кл. ТН 0,5;<br>Кл. сч. 0,5S/0,5  | 0,50 | -    | -    | ±2,8 | ±2,1 | ±2,2 | ±1,7 | ±2,1 | ±1,7 |
|     |                                                 | 0,80 | -    | -    | ±2,2 | ±2,5 | ±1,8 | ±2,0 | ±1,7 | ±1,9 |
|     |                                                 | 0,87 | -    | -    | ±2,1 | ±2,8 | ±1,7 | ±2,2 | ±1,7 | ±2,1 |
|     |                                                 | 1,00 | -    | -    | ±1,4 | -    | ±1,2 | -    | ±1,2 | -    |
| 23. | Кл. ТТ 0,5S;<br>Кл. ТН 0,5;<br>Кл. сч. 0,5S/0,5 | 0,50 | ±5,1 | ±2,8 | ±3,4 | ±2,2 | ±2,6 | ±1,8 | ±2,6 | ±1,8 |
|     |                                                 | 0,80 | ±3,0 | ±4,2 | ±2,3 | ±2,9 | ±1,9 | ±2,3 | ±1,9 | ±2,3 |
|     |                                                 | 0,87 | ±2,8 | ±5,0 | ±2,2 | ±3,4 | ±1,8 | ±2,6 | ±1,8 | ±2,6 |
|     |                                                 | 1,00 | ±2,3 | -    | ±1,4 | -    | ±1,3 | -    | ±1,3 | -    |
| 24. | Кл. ТТ 0,5;<br>Кл. ТН 0,5;<br>Кл. сч. 0,5S/0,5  | 0,50 | -    | -    | ±5,7 | ±3,0 | ±3,3 | ±2,0 | ±2,6 | ±1,8 |
|     |                                                 | 0,80 | -    | -    | ±3,3 | ±4,6 | ±2,2 | ±2,8 | ±1,9 | ±2,3 |
|     |                                                 | 0,87 | -    | -    | ±3,0 | ±5,6 | ±2,0 | ±3,3 | ±1,8 | ±2,6 |
|     |                                                 | 1,00 | -    | -    | ±2,0 | -    | ±1,4 | -    | ±1,3 | -    |
| 25. | Кл. ТТ 0,2S;<br>Кл. ТН 0,5;<br>Кл. сч. 0,5S/1,0 | 0,50 | ±2,7 | ±3,2 | ±2,3 | ±3,2 | ±2,1 | ±3,0 | ±2,1 | ±3,0 |
|     |                                                 | 0,80 | ±2,1 | ±3,5 | ±2,0 | ±3,4 | ±1,7 | ±3,1 | ±1,7 | ±3,1 |
|     |                                                 | 0,87 | ±2,1 | ±3,7 | ±1,9 | ±3,5 | ±1,7 | ±3,2 | ±1,7 | ±3,2 |
|     |                                                 | 1,00 | ±2,0 | -    | ±1,2 | -    | ±1,2 | -    | ±1,2 | -    |
| 26. | Кл. ТТ 0,2;<br>Кл. ТН 0,5;<br>Кл. сч. 0,5S/1,0  | 0,50 | -    | -    | ±2,8 | ±3,4 | ±2,2 | ±3,0 | ±2,1 | ±3,0 |
|     |                                                 | 0,80 | -    | -    | ±2,2 | ±3,6 | ±1,8 | ±3,2 | ±1,7 | ±3,1 |
|     |                                                 | 0,87 | -    | -    | ±2,1 | ±3,8 | ±1,7 | ±3,3 | ±1,7 | ±3,2 |
|     |                                                 | 1,00 | -    | -    | ±1,4 | -    | ±1,2 | -    | ±1,2 | -    |
| 27. | Кл. ТТ 0,5S;<br>Кл. ТН 0,5;<br>Кл. сч. 0,5S/1,0 | 0,50 | ±5,1 | ±3,7 | ±3,4 | ±3,4 | ±2,6 | ±3,1 | ±2,6 | ±3,1 |
|     |                                                 | 0,80 | ±3,0 | ±4,9 | ±2,3 | ±3,9 | ±1,9 | ±3,4 | ±1,9 | ±3,4 |
|     |                                                 | 0,87 | ±2,8 | ±5,6 | ±2,2 | ±4,3 | ±1,8 | ±3,6 | ±1,8 | ±3,6 |
|     |                                                 | 1,00 | ±2,3 | -    | ±1,4 | -    | ±1,3 | -    | ±1,3 | -    |
| 28. | Кл. ТТ 0,5;<br>Кл. ТН 0,5;<br>Кл. сч. 0,5S/1,0  | 0,50 | -    | -    | ±5,7 | ±4,0 | ±3,3 | ±3,2 | ±2,6 | ±3,1 |
|     |                                                 | 0,80 | -    | -    | ±3,3 | ±5,3 | ±2,2 | ±3,7 | ±1,9 | ±3,4 |
|     |                                                 | 0,87 | -    | -    | ±3,0 | ±6,2 | ±2,0 | ±4,1 | ±1,8 | ±3,6 |
|     |                                                 | 1,00 | -    | -    | ±2,0 | -    | ±1,4 | -    | ±1,3 | -    |
| 29. | Кл. ТТ 0,2S;<br>Кл. ТН 0,5;<br>Кл. сч. 0,5S/-   | 0,50 | ±2,7 | -    | ±2,3 | -    | ±2,1 | -    | ±2,1 | -    |
|     |                                                 | 0,80 | ±2,1 | -    | ±2,0 | -    | ±1,7 | -    | ±1,7 | -    |
|     |                                                 | 0,87 | ±2,1 | -    | ±1,9 | -    | ±1,7 | -    | ±1,7 | -    |
|     |                                                 | 1,00 | ±2,0 | -    | ±1,2 | -    | ±1,2 | -    | ±1,2 | -    |
| 30. | Кл. ТТ 0,2;<br>Кл. ТН 0,5;<br>Кл. сч. 0,5S/-    | 0,50 | -    | -    | ±2,8 | -    | ±2,2 | -    | ±2,1 | -    |
|     |                                                 | 0,80 | -    | -    | ±2,2 | -    | ±1,8 | -    | ±1,7 | -    |
|     |                                                 | 0,87 | -    | -    | ±2,1 | -    | ±1,7 | -    | ±1,7 | -    |
|     |                                                 | 1,00 | -    | -    | ±1,4 | -    | ±1,2 | -    | ±1,2 | -    |
| 31. | Кл. ТТ 0,5S;<br>Кл. ТН 0,5;<br>Кл. сч. 0,5S/-   | 0,50 | ±5,1 | -    | ±3,4 | -    | ±2,6 | -    | ±2,6 | -    |
|     |                                                 | 0,80 | ±3,0 | -    | ±2,3 | -    | ±1,9 | -    | ±1,9 | -    |
|     |                                                 | 0,87 | ±2,8 | -    | ±2,2 | -    | ±1,8 | -    | ±1,8 | -    |
|     |                                                 | 1,00 | ±2,3 | -    | ±1,4 | -    | ±1,3 | -    | ±1,3 | -    |

Продолжение таблицы 4

| 1   | 2                                              | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   |
|-----|------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 32. | Кл. ТТ 0,5;<br>Кл. ТН 0,5;<br>Кл. сч. 0,5S/-   | 0,50 | -    | -    | ±5,7 | -    | ±3,3 | -    | ±2,6 | -    |
|     |                                                | 0,80 | -    | -    | ±3,3 | -    | ±2,2 | -    | ±1,9 | -    |
|     |                                                | 0,87 | -    | -    | ±3,0 | -    | ±2,0 | -    | ±1,8 | -    |
|     |                                                | 1,00 | -    | -    | ±2,0 | -    | ±1,4 | -    | ±1,3 | -    |
| 33. | Кл. ТТ 0,2S;<br>ТН отсут.;<br>Кл. сч. 0,2S/0,5 | 0,50 | ±1,8 | ±1,9 | ±1,2 | ±1,8 | ±0,9 | ±1,5 | ±0,9 | ±1,5 |
|     |                                                | 0,80 | ±1,2 | ±2,2 | ±0,9 | ±1,9 | ±0,7 | ±1,6 | ±0,7 | ±1,6 |
|     |                                                | 0,87 | ±1,2 | ±2,4 | ±0,9 | ±2,0 | ±0,7 | ±1,6 | ±0,7 | ±1,6 |
|     |                                                | 1,00 | ±1,0 | -    | ±0,5 | -    | ±0,4 | -    | ±0,4 | -    |
| 34. | Кл. ТТ 0,2;<br>ТН отсут.;<br>Кл. сч. 0,2S/0,5  | 0,50 | -    | -    | ±2,0 | ±2,0 | ±1,1 | ±1,6 | ±0,9 | ±1,5 |
|     |                                                | 0,80 | -    | -    | ±1,3 | ±2,3 | ±0,8 | ±1,7 | ±0,7 | ±1,6 |
|     |                                                | 0,87 | -    | -    | ±1,3 | ±2,5 | ±0,8 | ±1,8 | ±0,7 | ±1,6 |
|     |                                                | 1,00 | -    | -    | ±0,9 | -    | ±0,5 | -    | ±0,4 | -    |
| 35. | Кл. ТТ 0,5S;<br>ТН отсут.;<br>Кл. сч. 0,2S/0,5 | 0,50 | ±4,7 | ±2,7 | ±2,7 | ±2,1 | ±1,9 | ±1,7 | ±1,9 | ±1,7 |
|     |                                                | 0,80 | ±2,5 | ±4,0 | ±1,6 | ±2,7 | ±1,1 | ±2,1 | ±1,1 | ±2,1 |
|     |                                                | 0,87 | ±2,2 | ±4,9 | ±1,4 | ±3,1 | ±1,0 | ±2,3 | ±1,0 | ±2,3 |
|     |                                                | 1,00 | ±1,6 | -    | ±0,9 | -    | ±0,7 | -    | ±0,7 | -    |
| 36. | Кл. ТТ 0,5;<br>ТН отсут.;<br>Кл. сч. 0,2S/0,5  | 0,50 | -    | -    | ±5,3 | ±2,9 | ±2,7 | ±1,9 | ±1,9 | ±1,7 |
|     |                                                | 0,80 | -    | -    | ±2,8 | ±4,5 | ±1,5 | ±2,6 | ±1,1 | ±2,1 |
|     |                                                | 0,87 | -    | -    | ±2,5 | ±5,5 | ±1,3 | ±3,0 | ±1,0 | ±2,3 |
|     |                                                | 1,00 | -    | -    | ±1,7 | -    | ±0,9 | -    | ±0,7 | -    |
| 37. | Кл. ТТ 0,2S;<br>ТН отсут.;<br>Кл. сч. 0,5S/0,5 | 0,50 | ±2,4 | ±1,9 | ±2,0 | ±1,8 | ±1,6 | ±1,5 | ±2,9 | ±1,5 |
|     |                                                | 0,80 | ±2,0 | ±2,2 | ±1,8 | ±1,9 | ±1,5 | ±1,6 | ±2,9 | ±1,6 |
|     |                                                | 0,87 | ±1,9 | ±2,4 | ±1,8 | ±2,0 | ±1,5 | ±1,6 | ±2,9 | ±1,6 |
|     |                                                | 1,00 | ±1,9 | -    | ±1,1 | -    | ±1,0 | -    | -    | -    |
| 38. | Кл. ТТ 0,2;<br>ТН отсут.;<br>Кл. сч. 0,5S/0,5  | 0,50 | -    | -    | ±2,5 | ±2,0 | ±1,8 | ±1,6 | ±1,6 | ±1,5 |
|     |                                                | 0,80 | -    | -    | ±2,1 | ±2,3 | ±1,6 | ±1,7 | ±1,5 | ±1,6 |
|     |                                                | 0,87 | -    | -    | ±2,0 | ±2,5 | ±1,6 | ±1,8 | ±1,5 | ±1,6 |
|     |                                                | 1,00 | -    | -    | ±1,3 | -    | ±1,1 | -    | ±1,0 | -    |
| 39. | Кл. ТТ 0,5S;<br>ТН отсут.;<br>Кл. сч. 0,5S/0,5 | 0,50 | ±4,9 | ±2,7 | ±3,1 | ±2,1 | ±2,3 | ±1,7 | ±2,3 | ±1,7 |
|     |                                                | 0,80 | ±2,9 | ±4,0 | ±2,2 | ±2,7 | ±1,8 | ±2,1 | ±1,8 | ±2,1 |
|     |                                                | 0,87 | ±2,7 | ±4,9 | ±2,1 | ±3,1 | ±1,7 | ±2,3 | ±1,7 | ±2,3 |
|     |                                                | 1,00 | ±2,3 | -    | ±1,3 | -    | ±1,1 | -    | ±1,1 | -    |
| 40. | Кл. ТТ 0,5;<br>ТН отсут.;<br>Кл. сч. 0,5S/0,5  | 0,50 | -    | -    | ±5,5 | ±2,9 | ±3,0 | ±1,9 | ±2,3 | ±1,7 |
|     |                                                | 0,80 | -    | -    | ±3,2 | ±4,5 | ±2,0 | ±2,6 | ±1,8 | ±2,1 |
|     |                                                | 0,87 | -    | -    | ±2,9 | ±5,5 | ±1,9 | ±3,0 | ±1,7 | ±2,3 |
|     |                                                | 1,00 | -    | -    | ±1,9 | -    | ±1,3 | -    | ±1,1 | -    |
| 41. | Кл. ТТ 0,2S;<br>ТН отсут.;<br>Кл. сч. 0,5S/1,0 | 0,50 | ±2,4 | ±3,1 | ±2,0 | ±3,2 | ±1,6 | ±2,9 | ±1,6 | ±2,9 |
|     |                                                | 0,80 | ±2,0 | ±3,3 | ±1,8 | ±3,2 | ±1,5 | ±2,9 | ±1,5 | ±2,9 |
|     |                                                | 0,87 | ±1,9 | ±3,4 | ±1,8 | ±3,3 | ±1,5 | ±2,9 | ±1,5 | ±2,9 |
|     |                                                | 1,00 | ±1,9 | -    | ±1,1 | -    | ±1,0 | -    | ±1,0 | -    |
| 42. | Кл. ТТ 0,2;<br>ТН отсут.;<br>Кл. сч. 0,5S/1,0  | 0,50 | -    | -    | ±2,5 | ±3,3 | ±1,8 | ±2,9 | ±1,6 | ±2,9 |
|     |                                                | 0,80 | -    | -    | ±2,1 | ±3,5 | ±1,6 | ±3,0 | ±1,5 | ±2,9 |
|     |                                                | 0,87 | -    | -    | ±2,0 | ±3,6 | ±1,6 | ±3,0 | ±1,5 | ±2,9 |
|     |                                                | 1,00 | -    | -    | ±1,3 | -    | ±1,1 | -    | ±1,0 | -    |
| 43. | Кл. ТТ 0,5S;<br>ТН отсут.;<br>Кл. сч. 0,5S/1,0 | 0,50 | ±4,9 | ±3,7 | ±3,1 | ±3,3 | ±2,3 | ±3,0 | ±2,3 | ±3,0 |
|     |                                                | 0,80 | ±2,9 | ±4,7 | ±2,2 | ±3,8 | ±1,8 | ±3,2 | ±1,8 | ±3,2 |
|     |                                                | 0,87 | ±2,7 | ±5,5 | ±2,1 | ±4,1 | ±1,7 | ±3,4 | ±1,7 | ±3,4 |
|     |                                                | 1,00 | ±2,3 | -    | ±1,3 | -    | ±1,1 | -    | ±1,1 | -    |

Продолжение таблицы 4

| 1   | 2                                             | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   |
|-----|-----------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 44. | Кл. ТТ 0,5;<br>ТН отсут.;<br>Кл. сч. 0,5S/1,0 | 0,50 | -    | -    | ±5,5 | ±3,9 | ±3,0 | ±3,1 | ±2,3 | ±3,0 |
|     |                                               | 0,80 | -    | -    | ±3,2 | ±5,2 | ±2,0 | ±3,6 | ±1,8 | ±3,2 |
|     |                                               | 0,87 | -    | -    | ±2,9 | ±6,1 | ±1,9 | ±3,9 | ±1,7 | ±3,4 |
|     |                                               | 1,00 | -    | -    | ±1,9 | -    | ±1,3 | -    | ±1,1 | -    |
| 45. | Кл. ТТ 0,2S;<br>ТН отсут.;<br>Кл. сч. 0,5S/-  | 0,50 | ±2,4 | -    | ±2,0 | -    | ±1,6 | -    | ±1,6 | -    |
|     |                                               | 0,80 | ±2,0 | -    | ±1,8 | -    | ±1,5 | -    | ±1,5 | -    |
|     |                                               | 0,87 | ±1,9 | -    | ±1,8 | -    | ±1,5 | -    | ±1,5 | -    |
|     |                                               | 1,00 | ±1,9 | -    | ±1,1 | -    | ±1,0 | -    | ±1,0 | -    |
| 46. | Кл. ТТ 0,2;<br>ТН отсут.;<br>Кл. сч. 0,5S/-   | 0,50 | -    | -    | ±2,5 | -    | ±1,8 | -    | ±1,6 | -    |
|     |                                               | 0,80 | -    | -    | ±2,1 | -    | ±1,6 | -    | ±1,5 | -    |
|     |                                               | 0,87 | -    | -    | ±2,0 | -    | ±1,6 | -    | ±1,5 | -    |
|     |                                               | 1,00 | -    | -    | ±1,3 | -    | ±1,1 | -    | ±1,0 | -    |
| 47. | Кл. ТТ 0,5S;<br>ТН отсут.;<br>Кл. сч. 0,5S/-  | 0,50 | ±4,9 | -    | ±3,1 | -    | ±2,3 | -    | ±2,3 | -    |
|     |                                               | 0,80 | ±2,9 | -    | ±2,2 | -    | ±1,8 | -    | ±1,8 | -    |
|     |                                               | 0,87 | ±2,7 | -    | ±2,1 | -    | ±1,7 | -    | ±1,7 | -    |
|     |                                               | 1,00 | ±2,3 | -    | ±1,3 | -    | ±1,1 | -    | ±1,1 | -    |
| 48. | Кл. ТТ 0,5;<br>ТН отсут.;<br>Кл. сч. 0,5S/-   | 0,50 | -    | -    | ±5,5 | -    | ±3,0 | -    | ±2,3 | -    |
|     |                                               | 0,80 | -    | -    | ±3,2 | -    | ±2,0 | -    | ±1,8 | -    |
|     |                                               | 0,87 | -    | -    | ±2,9 | -    | ±1,9 | -    | ±1,7 | -    |
|     |                                               | 1,00 | -    | -    | ±1,9 | -    | ±1,3 | -    | ±1,1 | -    |
| 49. | ТТ отсут.;<br>ТН отсут.;<br>Кл. сч. 0,5S/1,0  | 0,50 | ±1,7 | ±3,0 | ±1,7 | ±3,1 | ±1,5 | ±2,9 | ±1,5 | ±2,9 |
|     |                                               | 0,80 | ±1,7 | ±3,0 | ±1,7 | ±3,1 | ±1,5 | ±2,9 | ±1,5 | ±2,9 |
|     |                                               | 0,87 | ±1,7 | ±3,0 | ±1,7 | ±3,1 | ±1,5 | ±2,9 | ±1,5 | ±2,9 |
|     |                                               | 1,00 | ±1,7 | -    | ±1,0 | -    | ±1,0 | -    | ±1,0 | -    |
| 50. | ТТ отсут.;<br>ТН отсут.;<br>Кл. сч. 1,0/1,0   | 0,50 | -    | -    | ±2,8 | ±3,1 | ±2,5 | ±2,9 | ±2,5 | ±2,9 |
|     |                                               | 0,80 | -    | -    | ±2,8 | ±3,1 | ±2,5 | ±2,9 | ±2,5 | ±2,9 |
|     |                                               | 0,87 | -    | -    | ±2,8 | ±3,1 | ±2,5 | ±2,9 | ±2,5 | ±2,9 |
|     |                                               | 1,00 | -    | -    | ±2,3 | -    | ±1,9 | -    | ±1,9 | -    |
| 51. | ТТ отсут.;<br>ТН отсут.;<br>Кл. сч. 1,0/2,0   | 0,50 | -    | -    | ±2,8 | ±5,7 | ±2,5 | ±5,4 | ±2,5 | ±5,4 |
|     |                                               | 0,80 | -    | -    | ±2,8 | ±5,7 | ±2,5 | ±5,4 | ±2,5 | ±5,4 |
|     |                                               | 0,87 | -    | -    | ±2,8 | ±5,7 | ±2,5 | ±5,4 | ±2,5 | ±5,4 |
|     |                                               | 1,00 | -    | -    | ±2,3 | -    | ±1,9 | -    | ±1,9 | -    |
| 52. | ТТ отсут.;<br>ТН отсут.;<br>Кл. сч. 1,0/-     | 0,50 | -    | -    | ±2,8 | -    | ±2,5 | -    | ±2,5 | -    |
|     |                                               | 0,80 | -    | -    | ±2,8 | -    | ±2,5 | -    | ±2,5 | -    |
|     |                                               | 0,87 | -    | -    | ±2,8 | -    | ±2,5 | -    | ±2,5 | -    |
|     |                                               | 1,00 | -    | -    | ±2,3 | -    | ±1,9 | -    | ±1,9 | -    |

Пределы допускаемого значения поправки часов, входящих в СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU): ±5 с

Примечание:

Кл. – класс точности, сч. – счётчик электрической энергии;

$I_2$  – сила тока 2% относительно номинального тока ТТ или базового тока счетчика прямого включения;

$I_5$  – сила тока 5% относительно номинального тока ТТ или базового тока счетчика прямого включения;

$I_{20}$  – сила тока 20% относительно номинального тока ТТ или базового тока счетчика прямого включения;

Продолжение таблицы 4

|                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $I_{100}$ – сила тока 100% относительно номинального тока ТТ или базового тока счетчика прямого включения;                                                                        |
| $I_{120}$ – сила тока 120% относительно номинального тока ТТ или базового тока счетчика прямого включения;                                                                        |
| $I_m$ – максимальный ток счетчика прямого включения;                                                                                                                              |
| $I_{изм}$ – силы тока при измерениях активной и реактивной электрической энергии относительно номинального тока ТТ;                                                               |
| $\delta_{w0}^A$ – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии;                     |
| $\delta_{w0}^P$ – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении реактивной электрической энергии;                   |
| $\delta_w^A$ – доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях применения;   |
| $\delta_w^P$ – доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях применения. |

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Значение                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2                                                                                                             |
| <b>Нормальные условия:</b><br>– сила тока, % от $I_{ном}$<br>– напряжение, % от $U_{ном}$<br>– коэффициент мощности $\cos \varphi$<br>температура окружающего воздуха для счетчиков, °С                                                                                                                                                | от (2) 5 до 120<br>от 99 до 101<br>0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк.<br>от +21 до +25                                 |
| <b>Рабочие условия эксплуатации:</b><br>допускаемые значения неинформативных параметров:<br>– сила тока, % от $I_{ном}$<br>– напряжение, % от $U_{ном}$<br>– коэффициент мощности $\cos \varphi$<br>температура окружающего воздуха, °С:<br>– для ТТ и ТН<br>– для счетчиков<br>– для сервера                                          | от (2) 5 до 120<br>от 90 до 110<br>0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк.<br>от –40 до +40<br>от 0 до +40<br>от +15 до +25 |
| <b>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</b><br>Сервер баз данных:<br>– средняя наработка на отказ, ч, не менее<br>– среднее время восстановления, ч, не более<br>– средний коэффициент готовности, не менее<br>– средний срок службы, лет, не менее<br>Счетчики электроэнергии:<br>– средняя наработка на отказ, ч, не менее | 40000<br>1<br>0,99<br>10<br>35000                                                                             |
| Период измерений активной и реактивной средней мощности и приращений электрической энергии, мин                                                                                                                                                                                                                                        | 30                                                                                                            |
| Период сбора данных со счетчиков электрической энергии, мин                                                                                                                                                                                                                                                                            | 30                                                                                                            |
| Формирование XML-файла для передачи внешним системам                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Автоматическое                                                                                                |
| Формирование базы данных с указанием времени измерений и времени поступления результатов                                                                                                                                                                                                                                               | Автоматическое                                                                                                |

Продолжение таблицы 5

| 1                                                                                                                                                                                   | 2   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Глубина хранения информации                                                                                                                                                         |     |
| Счетчики:                                                                                                                                                                           |     |
| – тридцатиминутный профиль нагрузки с получасовым интервалом в двух направлениях, сут, не менее                                                                                     | 45  |
| Сервер ИВК:                                                                                                                                                                         |     |
| – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления (выработки) по каждому каналу, а также электропотребление (выработку) за месяц по каждому каналу, сут, не менее | 45  |
| – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее                                                                                            | 3,5 |

Надежность системных решений:

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

Ведение журналов событий:

- счётчика, с фиксированием событий:
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике.
- ИВК, с фиксированием событий:
  - программные и аппаратные перезапуски;
  - корректировка времени.

Защищённость применяемых компонентов:

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

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульные листы формуляров.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                                                                                                   | Тип, обозначение   | Количество, шт. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------|
| Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электроэнергии ООО «Газпром энерго» | –                  | 1               |
| Руководство по эксплуатации                                                                                    | МРЕК.411711.049.РЭ | 1               |
| Формуляр                                                                                                       | МРЕК.411711.049.ФО | 1               |



**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в р. 3 руководства по эксплуатации МРЕК.411711.049.РЭ.

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

ГОСТ Р 8.596-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

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

ГОСТ 34.601-90 Межгосударственный стандарт. Автоматизированные системы. Стадии создания

МРЕК.411711.049.ТУ «Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электроэнергии ООО «Газпром энерго». Технические условия»

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Газпром энерго»

(ООО «Газпром энерго»)

ИНН 7736186950

Юридический адрес: 196084, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ Московская застава, ул. Черниговская, д. 8 литера К, помещ. 23-Н

Телефон: +7 (3532) 687-124, 687-126, 687-128

Факс: +7 (3532) 687-127

E-mail: info@of.energo.gazprom.ru

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Газпром энерго»

(ООО «Газпром энерго»)

ИНН 7736186950

Юридический адрес: 196084, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ Московская застава, ул. Черниговская, д. 8 литера К, помещ. 23-Н

Адрес места осуществления деятельности: Инженерно-технический центр ООО «Газпром энерго», 460028, Оренбургская обл., г.о. город Оренбург, г. Оренбург, ул. Терешковой, зд. 295А

Телефон: +7 (3532) 687-124, 687-126, 687-128

Факс: +7 (3532) 687-127

E-mail: info@of.energo.gazprom.ru

**Испытательный центр**

Западно-Сибирский филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений»

(Западно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 630004, г. Новосибирск, пр-кт Димитрова, д. 4

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

E-mail: director@sniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310556