

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «12» сентября 2022 г. № 2249

Сведения
об утвержденных типах средств измерений, подлежащие изменению
в части конструктивных изменений, не влияющих на метрологические характеристики средств измерений

№ п/ п	Наименование типа	Обозначение типа	Заводской номер	Регистраци- онный номер в ФИФ	Правообладатель	Отменяемая методика поверки	Действие методик поверки сохраняется	Устанавливаемая методика поверки	Заявитель	Юридическое лицо, выдавшее заключение
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Барометры рабочие сетевые	БРС-1М	-	16006-97	-	-	МИ 2699-2001	-	Общество с ограниченной ответственностью Предприятие «Барометр» (ООО Предприятие «Барометр»), г. Москва	ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва
2.	Анализаторы точек росы интерференционные	"КОНГ- Прима-10"	-	28228-21	Общество с ограниченной ответственностью "Научно- производственная фирма "Вымпел" (ООО "НПФ "Вымпел"), г. Саратов	-	КРАУ2.844.005 МП	-	Общество с ограниченной ответственностью "Научно- производственная фирма "Вымпел" (ООО "НПФ "Вымпел"), г. Саратов	Восточно- Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ», г. Иркутск

3.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии филиала ОАО «ТГК-9» «Свердловский» Верхотурская ГЭС	-	01	44746-10	-	-	МП 21-263-2010	-	Филиал «Свердловский» ПАО «Т Плюс», г. Екатеринбург	УНИИМ - филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», г. Екатеринбург
4.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (мощности) (АИИС КУЭ) филиала АО «Татэнерго» - Казанская ТЭЦ-2	-	05	75973-19	-	-	85138332.71121 2.071 МП	-	Филиал Акционерного общества «Татэнерго» «Казанская Теплоэлектроцентраль №2» (ФЛ АО «Татэнерго» - «Казанская ТЭЦ-2»), г. Казань	ФБУ «ЦСМ Татарстан», г. Казань
5.	Датчики температуры и относительной влажности комбинированные	«Квант»	-	80773-20	-	-	ИМБТ.408712.0 01Д1	-	Открытое акционерное общество «Научно-производственное предприятие космического приборостроения «Квант» (ОАО «НПП КП «Квант»), г. Ростов-на-Дону	ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «12» сентября 2022 г. № 2249

Регистрационный № 16006-97

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Барометры рабочие сетевые БРС-1М

Назначение средства измерений

Барометры рабочие сетевые БРС-1М предназначены для измерения абсолютного давления воздуха, поверки и калибровки барометров и манометров абсолютного давления.

Описание средства измерений

Принцип действия барометров рабочих сетевых БРС-1М основан на использовании вибрационно-частотного преобразователя абсолютного давления, выполненного на базе тонкостенного цилиндрического резонатора, и датчика температуры, выполненного в виде термочувствительного кварцевого резонатора.

Под воздействием измеряемого абсолютного давления изменяется выходная частота f_p , формируемая вибрационно-частотным преобразователем и автогенераторной схемой «АГр», а под воздействием температуры окружающей среды изменяется выходная частота f_t , формируемая датчиком температуры и автогенераторной схемой «АГт». Выходные частоты f_p и f_t , управляемые коммутатором, поступают на частотный преобразователь, где они преобразуются в цифровые коды. Далее цифровые коды поступают в контроллер, который по поступившим данным вычисляет значение измеренного давления и передает его на жидкокристаллический индикатор, а также через устройство вывода информации на электрический разъем RS-232.

Конструктивно барометр рабочий сетевой представляет собой корпус прямоугольной формы. На передней панели расположены следующие органы управления и индикации:

- посередине поля панели – шестизначное цифровое табло, выполненное на базе жидкокристаллического индикатора;
- слева от цифрового табло – индикаторы режимов работы барометра;
- справа от цифрового табло – индикаторы единиц измерения давления «гПа» и «мм рт.ст.», и кнопка «ЕД. ИЗМЕР», с помощью которой оператор устанавливает одну из единиц измерения давления.

На задней панели барометра рабочего сетевого расположены:

- в левой части панели – выключатель «СЕТЬ» для выключения электропитания барометра от сети переменного тока, вывод « $\perp$ » для заземления барометра, вставка плоская на 0,5 А и жгут для подключения к сети электропитания;
- в правой части панели – штуцер «Р» типа «елочка» для подачи измеряемого давления в рабочую плоскость барометра, электрический разъем «Х1» интерфейса RS-232 для подключения барометра к ПЭВМ типа IBM PC, электрический разъем для подключения барометра к источнику постоянного тока;
- в нижней части панели – кнопки коррекции, с помощью которых осуществляется ввод и запись поправок ПЗУ барометра и просмотр старых поправок.

Барометр рабочий сетевой состоит из следующих функциональных узлов:

- модуля давления, состоящего из вибрационно-частотного преобразователя абсолютного давления, выполненного на базе тонкостенного цилиндрического резонатора, и датчика температуры, представляющего собой термочувствительный кварцевый резонатор;
- автогенераторных схем «АГр» и «АГт», предназначенных для поддержания незатухающих колебаний резонаторов преобразователя давления и датчика температуры;
- частота преобразователя;
- коммутатора;
- контроллера программируемого;
- постоянного запоминающего устройства «PROM», предназначенного для хранения основной программы и выдачи в контроллер коэффициентов аппроксимации градуировочных характеристик модуля давления;
- перепрограммируемого постоянного запоминающего устройства «EEPROM»,
- служащего для хранения и выдачи в контроллер кодов поправок шкалы барометра;
- жидкокристаллического индикатора;
- устройства выхода информации;
- блока питания, обеспечивающего питание функциональных узлов барометра напряжением постоянного тока;
- генератора опорной частоты.

Барометры рабочие сетевые БРС-1М изготавливаются в трех исполнениях, отличающихся диапазоном измерений и пределом допускаемой абсолютной погрешности.

Общий вид барометров рабочих сетевых БРС-1М показан на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид барометров рабочих сетевых БРС-1М

Заводской номер наносится методом печати на переднюю панель барометра.

Место нанесения заводского номера указано на рисунке 3.

Место нанесения знака утверждения типа указано на рисунке 4.



Рисунок 2 – Место нанесения саморазрушающейся наклейки на корпус барометра БРС-1М



Рисунок 3 – Места нанесения заводского номера и пломбы на крышку кнопок коррекции барометра БРС-1М

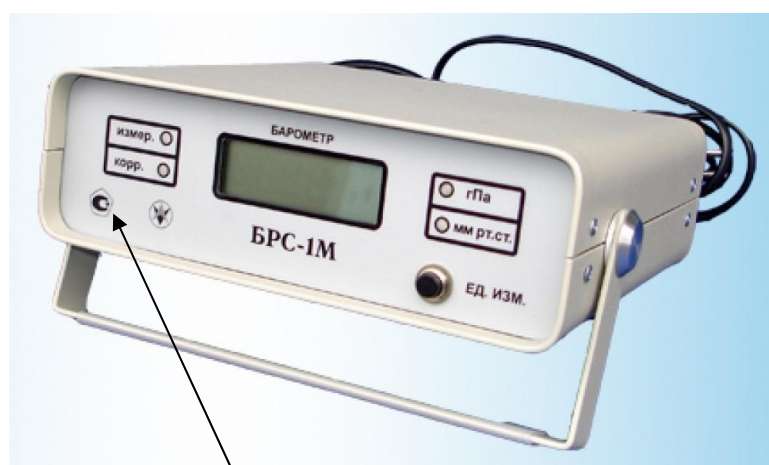


Рисунок 4 – Место нанесения знака утверждения типа

Программное обеспечение

Барометры рабочие сетевые БРС-1М имеют встроенное программное обеспечение. Программное обеспечение управляет работой встроенных измерительных преобразователей давления, сбор, обработку, передачу, отображение на дисплее данных, проверку состояния преобразователей давления. Информация о версии доступна через программатор (адрес 2000H).

Уровень защиты программного обеспечения «низкий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные признаки	Значение	
	БРС-1М-1, БРС-1М-2	БРС-1М-3
Идентификационное наименование ПО	Brs1.tsk	Brs3.tsk
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 7.03	не ниже 4.01
Цифровой идентификатор ПО	0x5C31EF59	0x33451DEA
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	CRC32	CRC32

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
	БРС-1М-1	БРС-1М-2	БРС-1М-3
Диапазон измерений абсолютного давления, гПа	от 600 до 1100	от 600 до 1100	от 5 до 1100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, Па	±33	±20	±20
Разрешающая способность индикации, Па	1		

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
	БРС-1М-1	БРС-1М-2	БРС-1М-3
Время технической готовности, мин, не более	2		
Напряжение питания от сети переменного тока, В	220 ⁺²² ₋₃₃		
Частота питания от сети переменного тока, Гц	50±1		
Потребляемая мощность по цепи переменного тока, В·А, не более	10		
Напряжение питания от источника постоянного тока, В	от 9 до 14		
Потребляемый ток по цепи постоянного тока, мА, не более	200		
Габаритные размеры, мм, не более	205×180×65		
Масса (без монтажных и запасных частей), кг, не более	2		

Условия эксплуатации: - диапазон рабочих температур, °С - относительная влажность, %, не более	от +5 до +50 95	от +15 до +35 80	от +15 до +35 80
Средний срок службы, лет	10		

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист формуляра, на переднюю панель барометра – методом фотопечати.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Барометр рабочий сетевой	БРС-1М	1 шт.
Вилка	DB-9М фирмы CONEC	1 шт.
Вилка	SCART-21	1 шт.
Вставка плавкая	ВП1-1-0,5А-250В	1 шт.
Формуляр	6Г2.832.037 ФО	1 экз.
Руководство по эксплуатации	6Г2.832.037 РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к барометрам рабочим сетевым БРС-1М

Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления, утвержденная приказом Росстандарта от 6 декабря 2019 г. № 2900;

6Г2.832.037 ТУ «Барометры рабочие сетевые БРС-1М. Технические условия».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Предприятие «Барометр»
(ООО Предприятие «Барометр»)

ИНН 7719034450

Адрес: 105318, г. Москва, ул. Ткацкая, д. 19, корп. 3

Телефон: +7 (495) 363-23-16

E-mail: aerovoskhod@sovintel.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

E-mail: info@rostest.ru Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.

В части вносимых изменений:

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Уникальный номер в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «12» сентября 2022 г. № 2249

Регистрационный № 28228-21

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы точек росы интерференционные «КОНГ-Прима-10»

Назначение средства измерений

Анализаторы точек росы интерференционные «КОНГ-Прима-10» (далее анализаторы) предназначены для измерений температуры точки росы по воде (далее T_{TPB}) и/или температуры точки росы по углеводородам (далее $T_{TPУВ}$) в природном газе и других газах.

Описание средства измерений

Анализатор относится к классу потоковых автоматических конденсационных гигрометров.

Конденсационный метод измерения температуры точки росы, реализованный в анализаторе, заключается в охлаждении анализируемого газа до температуры, при которой начинается выпадение конденсата и измерении данной температуры. Конденсат выпадает на плоской зеркальной поверхности охлаждаемой пластины, изготовленной из материала с высоким коэффициентом теплопроводности. Выпадение конденсата определяется оптической системой анализатора по изменению интенсивностей отраженного от зеркальной поверхности света. Температура конденсации определяется по термометру сопротивления, встроенному в пластину.

В анализаторах используется оригинальный запатентованный способ оптической регистрации выпадения конденсата на поверхность охлаждаемого зеркала. Особенность способа состоит в использовании эффекта полного преломления. Этот эффект проявляется при падении потока вертикально поляризованных волн (в нашем случае это излучение от полупроводникового лазера) на границу раздела сред «исследуемый газ – охлаждаемое зеркало» под углом Брюстера и заключается в отсутствии отражённой волны. Образующаяся на зеркале, при его охлаждении, пленка конденсата нарушает эффект полного преломления, появляется отражённый от зеркала сигнал, регистрируемый оптической системой анализатора. Детектирование T_{TPB} и $T_{TPУВ}$ производится по различию отражающих свойств тонких плёнок воды и углеводородов.

Метод определения температуры точки росы, реализованный в анализаторе, соответствует ГОСТ Р 53763-2009 «Газы горючие природные. Определение температуры точки росы по воде», ГОСТ Р 53762-2009 «Газы горючие природные. Определение температуры точки росы по углеводородам», ГОСТ 20060-2021 «Газ природный. Определение температуры точки росы по воде» и ГОСТ 20061-2021 «Газ природный. Определение температуры точки росы по углеводородам».

Анализаторы обеспечивают:

- измерение T_{TPB} и/или $T_{TPУВ}$ при рабочем давлении измеряемой среды;
- регистрацию измеренных значений T_{TP} и значений избыточного давления в энергонезависимой памяти анализатора;
- определение текущих расчетных значений T_{TPB} при абсолютном давлении, отличном от давления, при котором проводилось измерение;

- определение текущих значений массовой концентрации паров воды (мг/м^3) и объемной доли паров воды (млн^{-1});

- цифровую индикацию измеренных значений ТТР ($^{\circ}\text{C}$), расчетных значений ТТР_В при давлении отличном от рабочего, массовой концентрации паров воды (мг/м^3), объемной доли паров воды (млн^{-1}) и избыточного давления (МПа);

- возможность передачи информации о работе анализатора, измеренных значениях ТТР, расчетных значениях ТТР_В, при абсолютном давлении (задается пользователем), отличном от давления, при котором проводилось измерение и значения расчетного давления, массовой концентрации паров воды (мг/м^3), объемной доли паров воды (млн^{-1}), избыточного давления (МПа) в другие измерительно-информационные системы через интерфейс RS-485 по стандартному протоколу Modbus RTU;

- возможность передачи информации об измеренных значениях ТТР_В и ТТР_{УВ} через аналоговый интерфейс 4...20 мА;

- определение ТТР_В при абсолютном давлении, отличном от давления, при котором проводилось измерение, с помощью терминальной программы «Трасса-2» или с помощью программного обеспечения «ОРС-сервер».

Определение массовой концентрации паров воды, объемной доли паров воды и ТТР_В при абсолютном давлении, отличном от давления, при котором проводилось измерение, в зависимости от настроек анализатора и настроек программного обеспечения «Трасса-2» и «ОРС-сервер» производится в соответствии с:

- ГОСТ 20060-83 при температуре плюс 20 $^{\circ}\text{C}$ и давлении 0,101 МПа;
- ГОСТ Р 53763-2009 при температуре плюс 20 $^{\circ}\text{C}$ и давлении 0,101 МПа;
- таблицами, согласованными для применения на приграничных газоизмерительных станциях при температуре плюс 20 $^{\circ}\text{C}$ и давлении 0,101 МПа;
- международным стандартом ИСО 18453:2004 (ISO18453:2004) для нормальных условий (температура 0 $^{\circ}\text{C}$ и давление 0,101 МПа).

Технические решения и способ измерения, реализованные в анализаторе, защищены российскими и международными патентами.

Основными компонентами анализатора являются преобразователь точки росы (ПТР), система подготовки газа (СПГ) и блок, осуществляющий общее управление работой анализатора (центральный управляющий блок КРАУ3.035.001-03 (ЦУБ) или интерфейсный блок КРАУ3.622.002-01 (ИБ)).

Анализаторы имеют два варианта комплектности КРАУ2.844.005-03 и КРАУ2.844.005-04.

ПТР имеет ряд конструктивных исполнений:

- ПТР в исполнении КРАУ2.848.004 предназначен для монтажа непосредственно на трубопроводе и измерений ТТР при рабочем давлении до 16 МПа;

- ПТР в исполнении КРАУ2.848.004-01 предназначен для подключения к трубопроводу по проточной схеме:

- 1) в составе с СПГ КРАУ2.848.012 может использоваться для измерения ТТР_В до минус 50 $^{\circ}\text{C}$ при рабочем давлении до 16 МПа;

- 2) в составе с СПГ КРАУ2.848.012-01 может использоваться для измерения ТТР_В до минус 50 $^{\circ}\text{C}$ при рабочем давлении до 25 МПа;

- 3) в составе с СПГ КРАУ2.848.012-02 может использоваться для измерения ТТР_В до минус 30 $^{\circ}\text{C}$ при рабочем давлении до 16 МПа;

- 4) в составе с СПГ КРАУ2.848.013 может использоваться для измерения ТТР_{УВ} до минус 30 $^{\circ}\text{C}$ при рабочем давлении 2,7 МПа (возможно изменение давления в диапазоне от 0 до 10 МПа);

- ПТР в исполнении КРАУ2.848.004-02 предназначен для подключения к трубопроводу по проточной схеме. Датчик ПТР теплоизолирован от корпуса. Это позволяет более эффективно охлаждать датчик и исключить конденсацию влаги на корпусе ПТР (это актуально в местах с высокой влажностью окружающего воздуха). В составе с СПГ КРАУ2.848.012-01 ПТР может быть использован для измерения ТТР_В до минус 50 $^{\circ}\text{C}$ при рабочем давлении до 25 МПа.

Система подготовки газа КРАУ2.848.012 (-01, -02) осуществляет фильтрацию газа от механических примесей, контроль давления и расхода газа через измерительную камеру ПТР, продувку пробоотборной линии, мембранного фильтра и измерительной камеры, подготовку газа для охлаждения корпуса датчика (кроме КРАУ2.848.012-02).

Система подготовки газа КРАУ2.848.013 используется для подключения анализатора, предназначенного для измерения ТТР_{ув} при давлении газа, редуцированном до 2,7 МПа (с возможностью изменения).

Комплекты для подключения систем подготовки газа КРАУ4.078.182, КРАУ4.078.183, КРАУ4.078.184, КРАУ4.078.185 включают в себя компоненты, необходимые для отбора газа из трубопровода и доставки газа до СПГ, дополнительный мембранный фильтр и оборудование для обогрева пробоотборной линии и СПГ.

ПТР, входящие в состав анализатора, выполнены во взрывозащищенном исполнении с маркировкой «IEx d q IIA T5 Gb X» и предназначены для установки во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно главе 7.3 ПУЭ и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Интерфейсный и центральный управляющий блоки предназначены для эксплуатации вне взрывоопасных зон.

Общий вид средства измерений с указанием мест пломбировки от несанкционированного доступа, нанесения заводского номера и знака утверждения типа приведены на рисунке 1.

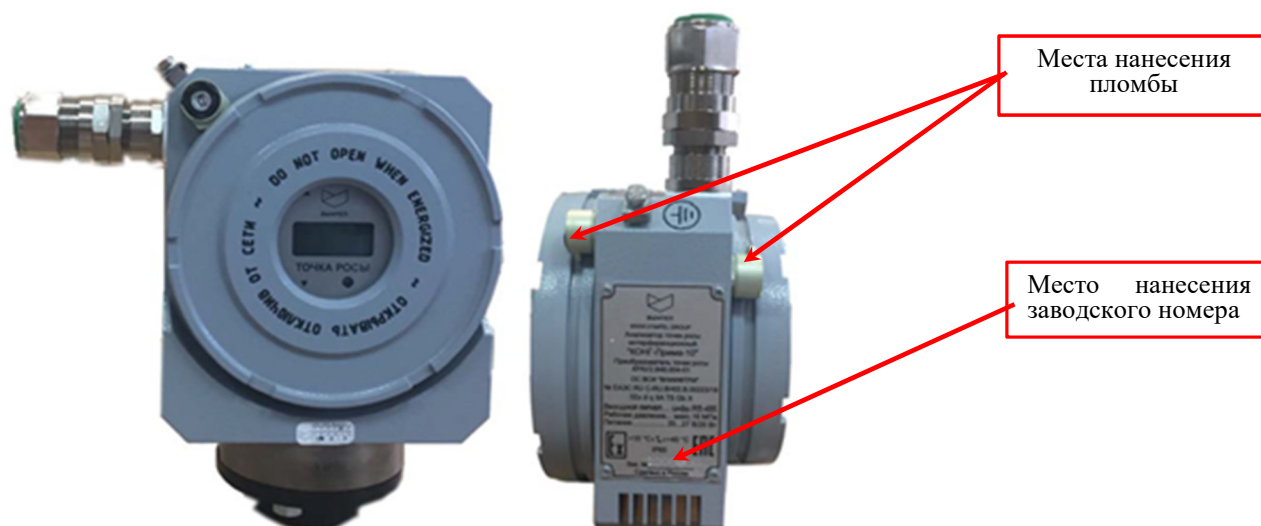
На ПТР КРАУ2.848.004 (-01, -02) заводской номер наносится ударным способом на табличку, прикрепленную к корпусу ПТР.

На СПГ КРАУ2.848.012 (-01, -02), КРАУ2.848.013 заводской номер наносится лазерным гравированием на табличку на панели СПГ.

На ЦУБ КРАУ3.035.001-03 знак утверждения типа наносится методом шелкографии, а заводской номер - маркером на этикетку на корпусе.

На ИБ КРАУ3.622.002-01 заводской номер и знак утверждения типа наносятся типографским способом на табличку в нижней части лицевой панели корпуса блока.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.



а)

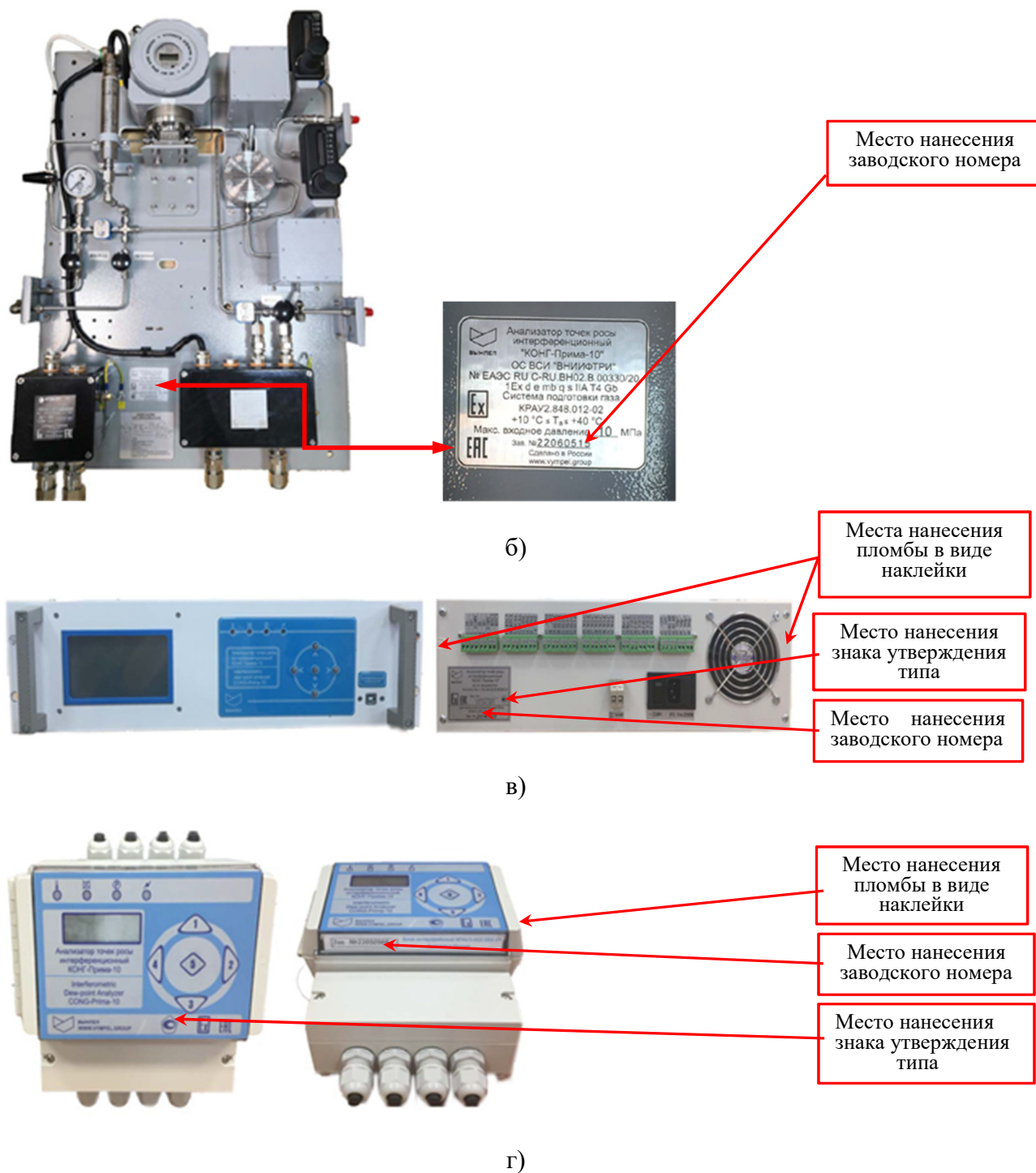


Рисунок 1 - Общий вид средства измерений с указанием мест пломбировки от несанкционированного доступа, нанесения заводского номера и знака утверждения типа

а) ПТР исполнение КРАУ2.848.004-01(-02); б) ПТР, установленный на систему подготовки газа КРАУ2.848.012-02; в) центральный управляющий блок КРАУ3.035.001-03; г) интерфейсный блок КРАУ3.622.002-01

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее ПО) анализатора предназначено для обеспечения измерений ТТР, сбора, обработки, хранения, представления и передачи результатов измерений.

ПО анализатора состоит из встроенного ПО, функционирующего в среде программируемых логических микроконтроллеров ПТР, ИБ (ЦУБ) и автономного ПО, устанавливаемого на технологический компьютер.

Встроенное ПО анализатора обеспечивает функционирование анализатора в соответствии с заявленными техническими и метрологическими характеристиками.

Идентификационные данные метрологически значимой части встроенного ПО анализатора приведены в таблице 1.

Для идентификации встроенного ПО используется номер версии и контрольная сумма исполняемого кода, вычисленная по алгоритму CRC16. Номер версии и контрольная сумма выводятся на дисплей прибора при включении.

Таблица 1 - Идентификационные данные встроенного ПО анализатора

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	Блок обработки КРАУ5.103.010 Д21	Плата коммутации КРАУ4.883.065 Д22	Плата коммутации КРАУ4.883.065-01 Д21
Идентификационное наименование ПО	bpd_gcc	KP10_IB	KP10_CUBM
Номер версии (идентификационный номер) ПО	200318	200622	200622
Цифровой идентификатор ПО	36DC	DA49	C40E

Уровень защиты встроенного ПО анализатора от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Средний» согласно Р 50.2.077-2014 «ГСИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка защиты программного обеспечения».

Автономное ПО содержит следующие компоненты.

1. ПО «ОПС-сервер» для анализаторов КОНГ-Прима-4 и КОНГ-Прима-10 КРАУ2.844.005 Д23 (далее - ПО «ОПС-сервер») предназначено для обеспечения взаимодействия между стандартными средствами АСУТП, АСКУЭ с одной стороны и анализаторами с другой. Дополнительной функцией ПО «ОПС-сервер» является вычисление среднечасовых, среднесуточных значений ТТР и значений ТТР_в при абсолютном давлении, отличном от давления, при котором производилось измерение.

Для идентификации ПО «ОПС-сервер» используется номер версии и контрольная сумма исполняемого кода, вычисленная по алгоритму CRC16. Номер версии идентифицируется при запуске утилиты GetVersion.exe.

К метрологически значимой части ПО «ОПС-сервер» относятся:

- библиотека, обеспечивающая взаимодействие ОПС-сервера с прибором;
- библиотеки, хранящие методики вычислений;
- исполняемый файл ОПС-сервер, содержащий конфигурационные параметры алгоритма вычислений;
- исполняемый файл ОПС-клиент для контроля взаимодействия сервера с анализатором.

Уровень защиты ПО «ОПС-сервер» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Высокий» согласно Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО «ОПС-сервер» приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО «ОПС-сервер»

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
Идентификационное наименование ПО	Core.dll	GOST.dll	OPCCongPrima.exe	OPCCongPrima_Client.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.8.0.0			
Цифровой идентификатор ПО	9A9B	E6DA	FFC8	79B5

2. Терминальная программа «Трасса-2» КРАУ2.844.003 Д21.1 (далее - ТП «Трасса-2») предназначена для считывания, обработки и представления результатов измерений, хранящихся в памяти анализатора.

Для идентификации ПО используется номер версии и контрольная сумма исполняемого кода, вычисленная по алгоритму CRC16.

Номер версии выводится в заголовок главного окна ТП «Трасса-2».

К метрологически значимой части ТП «Трасса-2» относятся:

- исполняемый файл, содержащий конфигурационные параметры алгоритма вычислений;
- библиотеки, хранящие методики вычислений.

Уровень защиты ТП «Трасса-2» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Средний» согласно Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные метрологически значимой части ТП «Трасса-2» приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Идентификационные данные ТП «Трасса-2»

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
Идентификационное наименование ПО	Trassa.exe	db\nci1.FF2	db\Nci2.FF2	db\Nci3.FF2
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.0.2.0			
Цифровой идентификатор ПО	940F	AAE5	D9EF	9633

3. Терминальная программа «Hygrovision» КРАУ1.456.045 Д20 (далее - ТП «Hygrovision») предназначена для диагностики, контроля состояния, проведения калибровки и настройки анализаторов в процессе работы.

Для идентификации ПО используется номер версии и контрольная сумма исполняемого кода, вычисленная по алгоритму CRC16.

Номер версии выводится в заголовок главного окна ТП «Hygrovision».

К метрологически значимой части ТП «Hygrovision» относятся:

- исполняемый файл, осуществляющий доступ к конфигурационным параметрам анализатора;
- исполняемый файл, обеспечивающий обработку и отображение архивных данных;
- библиотеки, обеспечивающие взаимодействие ТП «Hygrovision» с анализатором.

Уровень защиты ТП «Hygrovision» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Средний» согласно Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные метрологически значимой части ТП «Hygrovision» приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Идентификационные данные ТП «Hygrovision»

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
Идентификационное наименование ПО	Hygrovision.exe	TrassaLoader.exe	DeviceConnection.dll	KPTagEngine.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4.6			
Цифровой идентификатор ПО	0804	9E98	14A7	503C

Способ идентификации автономного ПО изложен в технической документации на соответствующий компонент ПО. Для идентификации контрольных сумм исполняемого кода используется утилита testsum.bat, входящая в состав ПО «ОРС-сервер», ТП «Трасса-2» и ТП «Hygrovision».

Взаимодействие оператора с анализатором осуществляется посредством клавиатуры вторичного блока и автономного ПО.

С внешними устройствами анализаторы взаимодействуют через последовательные интерфейсы RS-232 и RS-485.

В анализаторах предусмотрена защита от несанкционированных изменений параметров настройки. Для изменения параметров пользователь должен авторизоваться, введя индивидуальный пароль. Изменение параметров регистрируется в энергонезависимой памяти анализатора, протокол вмешательств может быть просмотрен с помощью ПО «ОРС-сервер», ТП «Трасса-2» и ТП «Hygrovision».

Метрологические и технические характеристики

Таблица 5 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры точки росы по воде, °C: - в комплекте с ПТР КРАУ2.848.004, -01; - в комплекте с ПТР КРАУ2.848.004-01, - 02 *	от -30 до +30 от -50 до +10
Диапазон измерений температуры точки росы по углеводородам, °C: - в комплекте с ПТР КРАУ2.848.004, -01; - в комплекте с ПТР КРАУ2.848.004-01, -02 *	от -30 до +30 от -30 до +10
Диапазон преобразований измеренных значений ТТР в массовую концентрацию паров воды, мг/м ³	от 2 до 750
Диапазон преобразований измеренных значений ТТР в объёмную долю паров воды, млн ⁻¹	от 3 до 1000
Диапазон преобразований токового сигнала в значения давления, МПа	0 – 6,3 (10; 16; 25)
Диапазон измерений входных токовых сигналов, мА	4...20
Диапазон изменений выходного аналогового сигнала постоянного тока, мА	4...20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ТТР, °C: - по воде; - по углеводородам	±0,25**, ±1 ±1 °C (чистый пропан)

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой приведенной погрешности преобразований токового сигнала в значение давления, выраженной в процентах от верхнего предела измерений, %	±0,1
Пределы допускаемой приведенной погрешности преобразований измеряемой ТТР в значение тока, выраженной в процентах от верхнего предела измерений, %	±0,2
* В комплекте с СПГ КРАУ 2.848.012 (-01). ** Для анализаторов с диапазоном измерений ТТР от минус 30 °С до плюс 30 °С, применяемых в лабораторных условиях.	

Таблица 6 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Максимально допускаемое рабочее давление исследуемого газа, МПа: - в комплекте с ПТР КРАУ2.848.004; - в комплекте с СПГ КРАУ2.848.012 (.012-02, .013); - в комплекте с СПГ КРАУ2.848.012-01	16 16 25
Длительность цикла измерений ТТР, мин	от 5 до 20
Выходные сигналы: - цифровой; - аналоговый, мА	RS-232/RS-485 (протокол Modbus RTU) 4 ... 20
Напряжение питания, В: - ПТР (постоянный ток от ИБ (ЦУБ)); - ИБ (постоянный ток от внешнего блока питания); - ЦУБ (переменный ток частотой 50 Гц)	20 ... 27 20 ... 27 230 ±10 %
Масса, не более, кг: - ПТР; - ИБ КРАУ3.622.002-01; - ЦУБ КРАУ3.035.001-03	6,50 0,85 6,50
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), не более, мм: - ПТР КРАУ2.848.004; - ПТР КРАУ2.848.004-01; - ПТР КРАУ2.848.004-02; - ИБ КРАУ3.622.002-01; - ЦУБ КРАУ3.035.001-03	210×132×475 210×132×250 210×132×260 193×191×104 483×320×133
Условия эксплуатации анализатора: а) рабочая температура окружающей среды, °С: - ПТР КРАУ2.848.004; - ПТР КРАУ2.848.004-01; - ПТР КРАУ2.848.004-02; - ЦУБ (ИБ)	от -40 до +40 от +10 до +40 * от +10 до +40 * от +1 до +35

Продолжение таблицы 6

Наименование характеристики	Значение
б) относительная влажность воздуха при температуре плюс 35 °С и более низкой без конденсации влаги (без прямого попадания атмосферных осадков), не более, %: - ПТР; - ЦУБ (ИБ) в) атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	98 80 от 84 до 106,7 (от 630 до 800)
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013): - ПТР, ИБ - ЦУБ	IP65 IP20
Средний срок службы, не менее, лет	10 **
* Температура ПТР, СПГ и пробоотборной линии должна быть не менее чем на 5 °С выше температуры точки росы газа. ** Срок службы первичного измерительного преобразователя (в составе ПТР) – не менее 3 лет.	

Знак утверждения типа

наносится методом шелкографии или типографским способом на таблички на корпусах блоков, входящих в состав анализатора, и типографским способом - на титульный лист эксплуатационной документации.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь точки росы	КРАУ2.848.004 (КРАУ2.848.004-01, КРАУ2.848.004-02) *	1
Интерфейсный блок**	КРАУ3.622.002-01	1
Центральный управляющий блок***	КРАУ3.035.001-03	1
Системы подготовки газа	КРАУ2.848.012 (-01, -02) * КРАУ2.848.013	1 1
Комплект для подключения системы подготовки газа	КРАУ4.078.182 (КРАУ4.078.183, КРАУ4.078.184, КРАУ4.078.185) *	1
Терминальная программа «Трасса-2» (компакт-диск)		1
Программное обеспечение «Hygrovision» (компакт-диск: терминальная программа «Hygrovision»; Руководство пользователя)		1
Программное обеспечение «ОРС сервер» (компакт-диск: ПО «ОРС-сервер»; Руководство пользователя; Электронный ключ защиты ПО)		****
Портативный технологический компьютер со специальным программным обеспечением		****
Комплект эксплуатационной документации		1

Продолжение таблицы 7

Наименование	Обозначение	Количество
Методика поверки		1
* Исполнение определяется при заказе. ** Только для анализаторов точек росы интерференционных «КОНГ-Прима-10» КРАУ2.844.005-03. *** Только для анализаторов точек росы интерференционных «КОНГ-Прима-10» КРАУ2.844.005-04. **** Поставляется по заказам потребителей.		

Сведения о методиках (методах) измерений

КРАУ2.844.005-03 (-04) РЭ «Анализатор точек росы интерференционный «КОНГ-Прима-10». Руководство по эксплуатации»;
ГОСТ 20060-83 «Газы горючие природные. Методы определения содержания водяных паров и точки росы влаги»;
ГОСТ Р 53762-2009 «Газы горючие природные. Определение температуры точки росы по углеводородам»;
ГОСТ Р 53763-2009 «Газы горючие природные. Определение температуры точки росы по воде»;
ГОСТ 20060-2021 «Газ природный. Определение температуры точки росы по воде»;
ГОСТ 20061-2021 «Газ природный. Определение температуры точки росы по углеводородам»;
ИСО 18453:2004 (ISO 18453:2004) «Природный газ. Корреляция между содержанием воды и точкой росы».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 декабря 2021 г. № 2885;
ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»;
ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011) «Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования»;
ГОСТ 31610.5-2012/IEC 60079-5:2007 «Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 5. Кварцевое заполнение оболочки «q»»;
ГОСТ IEC 60079-1-2011 «Взрывоопасные среды. Часть 1. Оборудование с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки «d»»;
КРАУ2.844.005 ТУ «Анализаторы точек росы интерференционные «КОНГ-Прима-10». Технические условия»;
КРАУ2.848.004 ТУ «Преобразователи точки росы. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственная фирма «Вымпел» (ООО «НПФ «Вымпел»)
ИНН 6452003946
Адрес: Российская Федерация, 410002, Саратовская обл., г. Саратов,
ул. Московская, 66
Тел.: +7 (8452) 74 03 83, +7 (8452) 74-02-85
E-mail: saratov@npovympel.ru

Изготовители

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственная фирма
«Вымпел» (ООО «НПФ «Вымпел»)
ИНН 6452003946
Адрес: Российская Федерация, 410002, Саратовская обл., г. Саратов
ул. Московская, 66
Тел.: +7 (8452) 74 03 83, +7 (8452) 74-02-85
E-mail: saratov@npovympel.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (Восточно-Сибирский филиал) (Восточно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»)
ИНН 5044000102
Юридический адрес: Российская Федерация, 141570, Московская область, город Солнечногорск, рабочий поселок Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ, корпус 11
Место нахождения: Российская Федерация, 664056, г. Иркутск, ул. Бородина, 57
Тел.: (3952) 46-83-03, факс: (3952) 46-38-48
E-mail: office@vniiftri-irk.ru
Web-сайт: www.vniiftri-irk.ru
Уникальный номер в реестре аккредитованных лиц № ПК1-1096.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «12» сентября 2022 г. № 2249

Регистрационный № 44746-10

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии филиала ОАО «ТГК-9» «Свердловский» Верхотурская ГЭС

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии филиала ОАО «ТГК-9» «Свердловский» Верхотурская ГЭС (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, автоматизированного сбора, накопления и обработки информации о генерации, отпуске и потреблении электрической энергии и мощности за установленные интервалы времени, хранения и отображения полученной информации, формирования отчетов по генерации, отпуску и потреблению электроэнергии для Администратора торговой системы, Системного оператора и смежных участников оптового рынка электроэнергии.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную трехуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электрической энергии;
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений активной и реактивной электрической энергии с заданной дискретностью учета (30 минут);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованиям повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача организациям-участникам оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны серверов организаций-участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.д.);

- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы обеспечения единого времени (СОЕВ) в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ построена на базе комплекса программно-технического измерительного (ПТК) ЭКОМ, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (Рег. №) 19542-05, и включает в себя средства измерений, указанные в таблице 2.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

Первый уровень – семь измерительно-информационных комплексов точек измерения электроэнергии (ИИК ТИ), предназначенных для измерения и учета электрической энергии и мощности и построенных на базе следующих средств измерений:

- измерительных трансформаторов тока (ТТ) по ГОСТ 7746-2015;
- измерительных трансформаторов напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-2015;
- счетчиков активной и реактивной электроэнергии (счетчики).

Второй уровень АИИС КУЭ включает в себя информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), в состав которого входят:

- технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура);
- устройство сбора и передачи данных (УСПД) ЭКОМ-3000, оснащенное устройством синхронизации времени.

Третий уровень АИИС КУЭ включает в себя информационно-вычислительный комплекс (ИВК), который состоит из:

- технических средств для организации локальной вычислительной сети, разграничения прав доступа к информации, приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура);
- компьютера в серверном исполнении (сервер баз данных) и автоматизированных рабочих мест (АРМ), оснащенных специализированными программными комплексами (ПК) «Энергосфера» из состава ПТК ЭКОМ.

Система обеспечения единого времени на базе GPS-приемника сигналов точного времени обеспечивает синхронизацию времени на всех уровнях АИИС КУЭ.

Первый уровень АИИС КУЭ обеспечивает автоматическое проведение измерений в точках измерений. Измерительные трансформаторы тока и напряжения АИИС КУЭ преобразуют входные токи и напряжения в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы счетчиков электрической энергии. Счетчик электрической энергии с заданной периодичностью измеряет входные значения токов и напряжений и использует полученные значения для расчетов средней за период активной и полной мощности. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности. Полученные результаты интегрируются на получасовых интервалах и сохраняются во внутреннем формате в памяти счетчика с привязкой к текущему времени (профили нагрузки).

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на вход УСПД, которое выполняет следующие функции:

- сбор измерительной и диагностической информации с ИИК ТИ;
- контроль достоверности измерительной информации;
- ведение журнала событий УСПД;
- предоставление доступа к собранной информации и журналу событий;
- периодическую синхронизацию времени в УСПД и в обслуживаемых УСПД счетчиках

электроэнергии.

Второй уровень АИИС КУЭ обеспечивает:

- диагностику работы технических средств;
- хранение данных о состоянии средств измерений;
- предоставление пользователям и эксплуатационному персоналу регламентированного доступа к данным;
- аппаратную и программную защиту от несанкционированного изменения параметров и любого изменения данных.

Третий уровень АИИС КУЭ обеспечивает:

- автоматический сбор и хранение результатов измерений;
- обработку результатов измерений, в том числе умножение на коэффициенты трансформации используемых трансформаторов тока и напряжения;
- автоматическую диагностику состояния средств измерений;
- контроль достоверности результатов измерений;
- формирование архива измеренных величин;
- формирование архива технической и диагностической информации;
- доступ к коммерческой информации;
- доступ к технологической и диагностической информации;
- формирование сальдо по электропотреблению;
- контроль за состоянием программно-технических средств АИИС КУЭ;
- подготовка отчета в XML-формате для передачи требуемых данных в АО «АТС» по электронной почте;
- заверение подготовленного отчета электронно-цифровой подписью и отправка его в АО «АТС» по электронной почте;
- доступ ИАСУ КУ АО «АТС» к информации АИИС КУЭ в рамках процедуры технического контроля.

СОЕВ АИИС КУЭ обеспечивает автоматическое измерение времени и ведение календаря с помощью внутренних часов счетчиков ИИК ТИ, УСПД и сервера баз данных. Синхронизация системного времени с календарным обеспечивается с помощью встроенного в УСПД ЭКОМ-3000 устройства синхронизации времени, выполненного на основе GPS-приемника сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования. Время УСПД синхронизировано с временем GPS-приемника. Пределы допускаемой абсолютной погрешности отсчета текущего календарного времени УСПД с модулем GPS на интервале одни сутки ± 1 секунда. УСПД осуществляет коррекцию времени сервера и счетчиков. Сличение времени сервера с временем УСПД осуществляется каждые 2 минуты, и корректировка времени выполняется при расхождении времени сервера и УСПД ± 2 с.

Сличение времени счетчиков СЭТ-4ТМ.03 с временем УСПД осуществляется при каждом сеансе связи каждые 30 минут, корректировка времени счетчиков при расхождении ± 3 с.

Журналы событий счетчиков электрической энергии и УСПД ЭКОМ-3000 отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройства в момент непосредственно предшествующий корректировке.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

К средству измерений данного типа относится система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии филиала ОАО «ТГК-9» «Свердловский» Верхотурская ГЭС, заводской номер 01. Заводской номер нанесен в Разделе 2 Формуляра 117.1.02.ЭТ.ФО типографским способом.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение ПК «Энергосфера». Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения (ПО) АИИС КУЭ указаны в таблице 1.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав ИК

№ ИК ТИ	Измеряемая энергия и мощность	Наименование объекта (электростанция, подстанция) наименование присоединения	Типы средств измерений, входящих в состав ИК; номинальный первичный и вторичный ток/напряжение для трансформатора тока/напряжения (в виде дроби); класс точности; регистрационный номер в Федеральном информационном фонде			УСПД	Сервер
			ТТ	ТН	Счетчик		
1	2	3	5	6	7	8	9
1	1	активная отдача	ТПОЛ 10 КТ 0,5S; 400/5 Рег. № 1261-02	ЗНОЛ.06 КТ 0,5 6300/√3/100/√3 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ЭКМ-3000, Рег. № 17049-04	Сервер баз данных
	2	реактивная отдача					
	3	активная прием					
	4	реактивная прием					
2	5	активная отдача	ТПОЛ 10 КТ 0,5S; 400/5 Рег. № 1261-02	ЗНОЛ.06 КТ 0,5 6300/√3/100/√3 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ЭКМ-3000, Рег. № 17049-04	Сервер баз данных
	6	реактивная отдача					
	7	активная прием					
	8	реактивная прием					
3	9	активная отдача	ТПОЛ 10 КТ 0,5S; 400/5 Рег. № 1261-02	ЗНОЛ.06 КТ 0,5 6300/√3/100/√3 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ЭКМ-3000, Рег. № 17049-04	Сервер баз данных
	10	реактивная отдача					
	11	активная прием					
	12	реактивная прием					

Таблица 3 - Основные метрологические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности передачи и обработки данных, %	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления приращения энергии, %	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления средней мощности, %	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности отсчета текущего времени, с	± 5
Доверительные границы относительной погрешности ИК, %, при измерении электрической энергии и средней мощности при доверительной вероятности 0,95: - активной энергии и мощности: - для ИК №№ 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21 - для ИК № 25	$\pm 1,0$ $\pm 0,8$
- реактивной энергии и мощности: - для ИК №№ 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22 - для ИК № 26	$\pm 1,1$ $\pm 0,9$
Примечания: 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электрической энергии и средней мощности (получасовая). 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны доверительные границы интервала, соответствующие доверительной вероятности 0,95. 3 Представленные значения погрешности ИК получены расчетным путем на основании значений составляющих погрешности ИК в предположениях: условия эксплуатации – нормальные, измеряемые токи и напряжения равны номинальным, фазовый угол между измеряемыми током и напряжением равен 0 или $\pi/2$ при измерении активной или реактивной энергии соответственно. В случае отклонения условий измерений от указанных, предел относительной погрешности измерения для каждого ИК может быть рассчитан согласно соотношениям, приведенным в методике поверки АИИС КУЭ.	

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации АИИС КУЭ: - электропитание от стандартной сети переменного тока: - напряжение, В - частота, Гц - температура окружающей среды для измерительных трансформаторов, счетчиков электрической энергии и УСПД - температура окружающей среды для сервера баз данных	220 50 в соответствии с эксплуатационной документацией (ЭД) на эти средства в соответствии с нормальными условиями по ГОСТ 22261-94
Потребляемая мощность: - счетчик электрической энергии - УСПД - сервер баз данных	согласно ЭД от 25 до 60 В·А согласно ЭД
Показатели надежности компонентов АИИС КУЭ: - средняя наработка на отказ, ч, счетчика электрической энергии типа СЭТ-4ТМ.03 - средний срок службы, лет, счетчика электрической энергии типа СЭТ-4ТМ.03 - средняя наработка на отказ УСПД, ч, не менее - срок службы УСПД, лет, не менее	90000 30 75000 30

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

Регистрация событий:

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

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и опломбирование:
 - электросчетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;

- испытательной коробки;
 - УСПД;
 - сервера;
 - б) защита информации на программном уровне:
 - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на УСПД;
 - установка пароля на сервер.
- Глубина хранения информации:
- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 100 суток; при отключении питания – не менее 10 лет;
 - УСПД – суточные данные о тридцатиминутных значениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу – 100 суток (функция автоматизирована); сохранение информации при отключении питания – 3 года;
 - ИВК – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений за весь срок эксплуатации системы.

Знак утверждения типа наносится

типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ определяется проектной и эксплуатационной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений, а также методика поверки. Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока	ТПОЛ 10	12 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-35	6 шт.
Трансформатор тока	ТШП-0,66	3 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65	3 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06	6 шт.
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03	6 шт.
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03.08	1 шт.
Устройство сбора и передачи данных с приемником GPS	УСПД ЭКОМ-3000	1 шт.
Программное обеспечение	Программный комплекс «Энергосфера»	1 шт.
Формуляр	117.1.02.ЭТ.ФО	1 экз.
Инструкция по эксплуатации КТС	117.1.01.ЭТ.ИЭ	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в Разделе 3.3 Формуляра 117.1.02.ЭТ.ФО.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственная фирма «Телемеханик» (ООО НПФ «Телемеханик»)

ИНН 6658225967

Адрес: 620102, г. Екатеринбург, ул. Шаумяна, 83, оф. 408

ИНН 6661055401

Телефон: +7 (343) 234-63-05, +7 (343) 234-63-02

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии - филиал ФГУП «Всероссийского научно-исследовательского института метрологии им. Д.И.Менделеева»

(УНИИМ - филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

ИНН 6662003205

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

Телефон: +7 (343) 350-26-18

Факс: +7 (343) 350-20-39

E-mail: uniim@uniim.ru

Уникальный номер в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311373.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «12» сентября 2022 г. № 2249

Регистрационный № 75973-19

Лист № 1
Всего листов 30

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (мощности) (АИИС КУЭ) филиала АО «Татэнерго» - Казанская ТЭЦ-2

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (мощности) (АИИС КУЭ) филиала АО «Татэнерго» - Казанская ТЭЦ-2 (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности по расчетным точкам учета, формирования отчетных документов, передачи информации в центр сбора и обработки информации АО «Татэнерго» и другим заинтересованным организациям в согласованных форматах.

Описание средства измерений

Принцип действия АИИС КУЭ основан на преобразовании первичных токов измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные токи и фазные напряжения, поступающие на измерительные входы счетчика электроэнергии по проводным линиям. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов тока и напряжения преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, полной мощности. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, накапливается нарастающим итогом, а также вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены к шкале координированного времени UTC (SU).

Обработанная информация со счетчиков по каналам связи промышленной сети RS-485 поступает на входы преобразователей интерфейсов и по локально-вычислительной сети (ЛВС) поступает на 2-й уровень.

На верхнем (втором) уровне выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование поступающей информации, хранение измерительной информации и оформление справочных и отчетных документов.

Передача результатов измерений в виде xml файла формата 80020 (в соответствии с приложением № 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояний средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности) от ИВК «ИКМ-Пирамида» осуществляется по электронной почте ответственному работнику АО «Татэнерго», имеющему электронно-цифровую подпись (ЭЦП), а также другим заинтересованным лицам.

Далее макет загружается в ПО «АРМ Участника ОРЭ» разработки АО «АТС», подписывается и отправляется посредством сети Internet в ПАК АО «АТС».

АИИС КУЭ состоит из двух уровней с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включает в себя ИИК и выполняет функцию автоматического проведения измерений в точке измерений. В состав ИИК входят измерительные трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН), вторичные измерительные цепи, счетчики электрической энергии (далее – счетчики), установленные на объектах, указанных в таблице 2

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК). В состав ИВК входят: промконтроллер (компьютер в промышленном исполнении) «ИКМ-Пирамида» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № (далее - Регистрационный № 45270-10); технические средства приёма-передачи данных (каналообразующая аппаратура); устройство синхронизации системного времени типа УСВ-2 (Регистрационный № 41681-10); технические средства для организации функционирования локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации; технические средства обеспечения безопасности локальных вычислительных сетей и программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000».

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

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

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

Измерение времени в АИИС КУЭ происходит автоматически на всех уровнях системы внутренними таймерами устройств, входящих в систему (счетчики, ИВК, СУБД). Коррекция отклонений встроенных часов осуществляется при помощи синхронизации таймеров устройств с единым временем, поддерживаемым УСВ-2. Коррекция времени в УСВ-2 происходит от ГЛОНАСС-приемника.

ИВК синхронизирует время с устройством синхронизации времени УСВ-2. Синхронизация времени сервера происходит с периодичностью один раз в час, коррекция времени сервера с временем УСВ-2 осуществляется независимо от расхождения с временем УСВ-2, тем самым в ИВК обеспечивается ведение всемирного времени с погрешностью, не превосходящей $\pm 1,0$ с.

ИВК также имеет доступ к серверу синхронизации шкалы времени по протоколу NTP – NTP серверу ФГУП «ВНИИФТРИ», обеспечивающему передачу точного времени через глобальную сеть Интернет. Синхронизация системного времени от NTP сервера ФГУП «ВНИИФТРИ» осуществляется только при выходе из строя УСВ-2 или на время проведения его очередной поверки. Сравнение часов сервера ИВК с часами NTP сервера, передача точного времени через глобальную сеть интернет осуществляется с использованием NTP v4 протокола в соответствии с международным стандартом сетевого взаимодействия RFC-5905.

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер 05 указывается на формуляре на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (мощности) (АИИС КУЭ) филиала АО «Татэнерго»- Казанская ТЭЦ-2.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000».

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

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	CalcClients.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	e55712d0b1b219065d63da949114dae4
Идентификационное наименование ПО	CalcLeakage.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f
Идентификационное наименование ПО	CalcLosses.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac
Идентификационное наименование ПО	Metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83
Идентификационное наименование ПО	ParseBin.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7
Идентификационное наименование ПО	ParseIEC.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f
Идентификационное наименование ПО	ParseModbus.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48
Идентификационное наименование ПО	ParsePiramida.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Цифровой идентификатор ПО	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f
Идентификационное наименование ПО	SynchroNSI.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09
Идентификационное наименование ПО	VerifyTime.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	MD5

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав ИК

№ п/п	Наимено- вание объекта	Состав измерительного канала			
		ТТ	ТН	Счетчик	УССВ
1	2	3	4	5	6
1	Казанская ТЭЦ-2, ТГ-1 (ПГУ-1) (10,5 кВ)	AON-F Ктт=6000/5 КТ 0,2S Регистрационный № 51363-12	УКМ Ктн=10500/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 51204-12	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-12	УСВ-2 Рег. № 41681- 10
2	Казанская ТЭЦ-2, ТГ-2 (ПГУ-1) (10,5 кВ)	GSR Ктт=3000/5 КТ 0,2S Регистрационный № 25477-08	УКМ Ктн=10500/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 51204-12	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-12	
3	Казанская ТЭЦ-2, ТГ-3 (ПГУ-2) (10,5 кВ)	AON-F Ктт=6000/5 КТ 0,2S Регистрационный № 51363-12	УКМ Ктн=10500/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 77480-20	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-12	
4	Казанская ТЭЦ-2, ТГ-4 (ПГУ-2) (10,5 кВ)	GSR Ктт=3000/5 КТ 0,2S Регистрационный № 25477-08	УКМ Ктн=10500/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 51204-12	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-12	

5	Казанская ТЭЦ-2, ТГ-6 (10,5 кВ)	ТПШФ Ктт=2000/5 КТ 0,5 Регистрационный № 519-50	НТМИ-10 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-12	УСВ-2 Рег. № 41681- 10
6	Казанская ТЭЦ-2, ТГ-7 (10,5 кВ)	ТЛШ10 Ктт=5000/5 КТ 0,5 Регистрационный № 11077-89	НАМИ-10-95 УХЛ2 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08	
7	Казанская ТЭЦ-2, ТГ-8 (10,5 кВ)	ТПШФ Ктт=5000/5 КТ 0,5 Регистрационный № 519-50	НОМ-10 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 363-49	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-17	
8	Казанская ТЭЦ-2, ТГ-9 (10,5 кВ)	ТШЛ 20-I Ктт=6000/5 КТ 0,5 Регистрационный № 21255-03	НТМИ-10 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-17	
9	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, 1с., ф.1А Электр.сети	ТОЛ-СВЭЛ Ктт=200/5 КТ 0,2S Регистрационный № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный №67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-17	УСВ-2 Рег. № 41681- 10
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
10	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10 кВ, 1с., ф.1Б Электр.сети	ТОЛ-СВЭЛ Ктт=200/5 КТ 0,2S Регистрационный № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-17	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		

11	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, 2с., ф.2А КМПО	ТОЛ-СВЭЛ Ктт=400/5 КТ 0,2S Регистрационный № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-17	УСВ-2 Рег. № 41681- 10
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
12	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10 кВ, 2с., ф.2Б КМПО	ТОЛ-СВЭЛ Ктт=400/5 КТ 0,2S Регистрационный № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный №67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-17	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
13	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, 1с., ф.3А Электр.сети	ТОЛ-СВЭЛ Ктт=100/5 КТ 0,2S Регистрационный № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-17	УСВ-2 Рег. № 41681- 10
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
14	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10 кВ, 1с., ф.3Б Электр.сети	ТОЛ-СВЭЛ Ктт=100/5 КТ 0,2S Регистрационный № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-17	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		

15	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, 1с., ф.5А КАЗ им. С.П.Гор- бунова	ТОЛ-СВЭЛ Ктт=600/5 КТ 0,2S Регистрационный № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-17	УСВ-2 Рег. № 41681- 10
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
16	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10 кВ, 1с., ф.5Б КАЗ им. С.П.Гор- бунова	ТОЛ-СВЭЛ Ктт=600/5 КТ 0,2S Регистрационный № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-17	УСВ-2 Рег. № 41681- 10
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
17	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, 2с., ф.6А Электр.сети	ТПФ Ктт=400/5 КТ 0,5 Регистрационный № 517-50	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08	УСВ-2 Рег. № 41681- 10
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
18	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, 2с., ф.6Б ЖБК	ТПФ Ктт=400/5 КТ 0,5 Регистрационный № 517-50	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08	УСВ-2 Рег. № 41681- 10
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		

19	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, 1с., ф.7А VELD	ТПЛ-10 Ктт=150/5 КТ 0,5 Регистрационный № 1276-59	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-08	УСВ-2 Рег. № 41681- 10
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
20	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, 1с., ф.7Б КЭР	ТПЛ-10 Ктт=150/5 КТ 0,5 Регистрационный № 1276-59	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-08	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
21	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, 2с., ф.8А КАЗ им.С.П.Гор- бунова	ТОЛ-СВЭЛ Ктт=600/5 КТ 0,2S Регистрационный № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-17	УСВ-2 Рег. № 41681- 10
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
22	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10 кВ, 2с., ф.8Б КАЗ им.С.П.Гор- бунова	ТОЛ-СВЭЛ Ктт=600/5 КТ 0,2S Регистрационный № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-17	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		

23	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, 1с., ф.9А Электр.сети	ТОЛ-СВЭЛ Ктт=400/5 КТ 0,2S Регистрационный № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-17	УСВ-2 Рег. № 41681- 10
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
24	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10 кВ, 1с., ф.9Б Электр.сети	ТОЛ-СВЭЛ Ктт=400/5 КТ 0,2S Регистрационный № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-17	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
25	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, 2с., ф.10А КТК	ТПОЛ-10 Ктт=600/5 КТ 0,5 Регистрационный № 1261-59	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-08	УСВ-2 Рег. № 41681- 10
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
26	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, 2с., ф.10Б Электр.сети	ТПЛ-10 Ктт=400/5 КТ 0,5 Регистрационный № 1276-59	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-08	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		

27	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, 2с., ф.12А Завод Электон	ТОЛ-СВЭЛ Ктт=300/5 КТ 0,2S Регистрационный № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-17	УСВ-2 Рег. № 41681- 10
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
28	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10 кВ, 2с., ф.12Б Завод Электон	ТОЛ-СВЭЛ Ктт=300/5 КТ 0,2S Регистрационный № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-17	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
29	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, 1с., ф.13А КМПО	ТПФ Ктт=400/5 КТ 0,5 Регистрационный № 517-50	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-08	УСВ-2 Рег. № 41681- 10
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
30	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, 1с., ф.13Б КМПО	ТПФ Ктт=400/5 КТ 0,5 Регистрационный № 517-50	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-08	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		

31	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, 2с., ф.14А КМПО	ТОЛ-СВЭЛ Ктт=600/5 КТ 0,2S Регистрационный № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный №67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-17	УСВ-2 Рег. № 41681- 10
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
32	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10 кВ, 2с., ф.14Б КМПО	ТОЛ-СВЭЛ Ктт=600/5 КТ 0,2S Регистрационный № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-17	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
33	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, 2с., ф.16А Жилстройин дустрия	ТОЛ-10-І Ктт=100/5 КТ 0,5 Регистрационный № 15128-07	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-08	УСВ-2 Рег. № 41681- 10
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
34	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, 1с., ф.17Б Бердемлек	ТОЛ-10-І Ктт=100/5 КТ 0,5S Регистрационный № 15128-07	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-08	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		

35	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, 1с., ф.23 КТК	ТОЛ 10 Ктт=200/5 КТ 0,5 Регистрационный № 7069-02	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-08	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
36	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, 2с., ф.26 КТК	ТЛК-10 Ктт=200/5, КТ 0,5 Регистрационный № 9143-06	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-08	
		ТОЛ 10-I Ктт=200/5, КТ 0,5 Регистрационный № 15128-96	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
37	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, 3с., ф.43А Макиз	ТПЛ-10 Ктт=150/5 КТ 0,5 Регистрационный № 1276-59	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-08	УСВ-2 Рег. № 41681- 10
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
38	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, 3с., ф.43Б Монолит	ТОЛ-10-I Ктт=150/5 КТ 0,5 Регистрационный № 15128-07	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-08	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		

39	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, 3с., ф.52А Казанский завод силикатных стеновых материалов	ТПЛ-10 Ктт=200/5 КТ 0,5 Регистрационный №1276-59	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный №67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-08	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
40	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, 3с., ф.52Б Электон	ТПФ Ктт=300/5 КТ 0,5 Регистрационный № 517-50	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-08	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
41	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, 3с., ф.53А Электр.сети	ТПЛ-10 Ктт=300/5 КТ 0,5 Регистрационный № 1276-59	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-08	
		ТПЛМ-10 Ктт=300/5 КТ 0,5 Регистрационный № 2363-68	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
42	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, 3с., ф.53Б Казанский завод силикатных стеновых материалов	ТПФ Ктт=300/5 КТ 0,5 Регистрационный № 517-50	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-08	УСВ-2 Рег. № 41681- 10
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		

43	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, 3с., ф.55А Электр.сети	ТОЛ-СВЭЛ Ктт=300/5 КТ 0,2S Регистрационный № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-17	УСВ-2 Рег. № 41681- 10
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
44	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10 кВ, 3с., ф.55Б Электр.сети	ТОЛ-СВЭЛ Ктт=300/5 КТ 0,2S Регистрационный № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-17	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
45	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, 3с., ф.56А КАЗ им.С.П.Гор- бунова	ТОЛ-СВЭЛ Ктт=400/5 КТ 0,2S Регистрационный № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-17	УСВ-2 Рег. № 41681- 10
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
46	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10 кВ, 3с., ф.56Б КАЗ им.С.П.Гор- бунова	ТОЛ-СВЭЛ Ктт=400/5 КТ 0,2S Регистрационный № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-17	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		

47	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, 3с., ф.57А КВЗ	ТПОЛ-10 Ктт=600/5 КТ 0,5 Регистрационный № 1261-59	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-08	УСВ-2 Рег. № 41681- 10
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
48	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, 3с., ф.57Б Электр.сети	ТПОЛ-10 Ктт=600/5 КТ 0,5 Регистрационный № 1261-59	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-08	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
49	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, 3с., ф.58А КМПО	ТОЛ-СВЭЛ Ктт=400/5 КТ 0,2S Регистрационный № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-17	УСВ-2 Рег. № 41681- 10
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
50	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10 кВ, 3с., ф.58Б КМПО	ТОЛ-СВЭЛ Ктт=400/5 КТ 0,2S Регистрационный № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-17	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		

51	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10 кВ, 4с., ф.62 КТК	ТПОЛ 10 Ктт=400/5 КТ 0,2S Регистрационный № 1261-02	НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-12	УСВ-2 Пер. № 41681- 10
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
52	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, 4с., ф.63А Казметро- строй	ТОЛ-10 Ктт=600/5 КТ 0,2S Регистрационный № 7069-07	НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 27524-04	
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
53	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, 4с., ф.63Б Химград	ТОЛ-10 Ктт=600/5 КТ 0,2S Регистрационный № 7069-07	НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 27524-04	УСВ-2 Пер. № 41681- 10
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
54	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, 4с., ф.65А КЭР	ТОЛ-10 Ктт=600/5 КТ 0,2S Регистрационный № 7069-07	НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-08	
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		

55	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, 4с., ф.65Б КВЗ	ТОЛ-10 КТТ=600/5 КТ 0,2S Регистрационный № 7069-07	НТМИ-10-66 КТН=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 27524-04	
			НТМИ-10-66 КТН=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
56	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, 4с., ф.66А КТК	ТОЛ-10-I КТТ=600/5 КТ 0,2S Регистрационный № 15128-07	НТМИ-10-66 КТН=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-08	
			НТМИ-10-66 КТН=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
57	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, 4с., ф.67А КВЗ	ТОЛ-10 КТТ=600/5 КТ 0,2S Регистрационный № 7069-07	НТМИ-10-66 КТН=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 27524-04	УСВ-2 Рег. № 41681- 10
			НТМИ-10-66 КТН=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
58	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, 4с., ф.69А Метроэлект ротранс	ТОЛ-10 КТТ=600/5 КТ 0,2S Регистрационный № 7069-07	НТМИ-10-66 КТН=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 27524-04	
			НТМИ-10-66 КТН=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		

59	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, 4с., ф.69Б Метроэлект ротранс	ТОЛ-10 Ктт=600/5 КТ 0,2S Регистрационный №7069-07	НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 27524-04	УСВ-2 Пер. № 41681- 10
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
60	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10 кВ, 4с., ф.70А КТК	ТОЛ-10 Ктт=600/5 КТ 0,2S Регистрационный № 7069-07	НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 27524-04	
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
61	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, 4с., ф.71А КПД-1	ТОЛ-10-І Ктт=600/5 КТ 0,2S Регистрационный № 15128-07	НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-08	УСВ-2 Пер. № 41681- 10
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
62	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, 4с., ф.71Б КПД-1	ТОЛ-10-І Ктт=600/5 КТ 0,2S Регистрационный № 15128-07	НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-08	
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		

63	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, 4с., ф.72А Русич	ТОЛ-10-I Ктт=600/5 КТ 0,2S Регистрационный № 15128-07	НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-08	УСВ-2 Пер. № 41681- 10
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
64	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10 кВ, 5с., ф.81А ПЖКХ	ТОЛ-10-I Ктт=100/5 КТ 0,2S Регистрационный № 15128-07	НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-17	
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
65	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10 кВ, 5с., ф.81Б ПЖКХ	ТОЛ-10-I Ктт=100/5 КТ 0,2S Регистрационный № 15128-07	НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-08	УСВ-2 Пер. № 41681- 10
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
66	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, 5с., ф.82А КВЗ	ТОЛ-10-I Ктт=600/5 КТ 0,2S Регистрационный № 15128-07	НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-08	
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		

67	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, 5с., ф.82Б КМПО	ТОЛ-10-I Ктт=600/5 КТ 0,2S Регистрационный № 15128-07	НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-08	УСВ-2 Рег. № 41681- 10
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
68	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, 5с., ф.86Б Химград	ТОЛ-10 Ктт=600/5 КТ 0,2S Регистрационный № 7069-07	НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-08	
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
69	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, 6с., яч.97 шк.3 КЭР	ТОЛ 10-I Ктт=400/5 КТ 0,5 Регистрационный № 15128-01	НАМИТ-10-2 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 27524-04	УСВ-2 Рег. № 41681- 10
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
70	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, 6с., яч.97 шк.4 КМПО	ТОЛ 10-I Ктт=400/5 КТ 0,5 Регистрационный № 15128-01	НАМИТ-10-2 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 27524-04	
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		

71	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, бс., яч.105 шк.2 МУП Метро- электротранс	ТЛК10-5,6 Ктт=600/5 КТ 0,5 Регистрационный № 9143-01	НАМИТ-10-2 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-08	УСВ-2 Пер. № 41681- 10
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
72	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, бс., яч.105 шк.3 МУП Метро- электротранс	ТЛК10-5,6 Ктт=600/5 КТ 0,5 Регистрационный № 9143-01	НАМИТ-10-2 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-08	УСВ-2 Пер. № 41681- 10
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
73	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, бс., яч.106 шк.1 МУП Метро- электротранс	ТЛК10-5,6 Ктт=600/5 КТ 0,5 Регистрационный № 9143-01	НАМИ-10-95 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный №36697-08	УСВ-2 Пер. № 41681- 10
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
74	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, бс., яч.106 шк.3 КТК	ТЛК10-5,6 Ктт=400/5 КТ 0,5 Регистрационный № 9143-01	НАМИ-10-95 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-08	УСВ-2 Пер. № 41681- 10
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		

75	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, бс., яч.107 шк.1 КВЗ	ТОЛ 10-I Ктт=300/5 КТ 0,5 Регистрационный № 15128-01	НАМИТ-10-2 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-08	УСВ-2 Рег. № 41681- 10
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
76	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, бс., яч. 108 шк.3 Вертолет МИ	ТЛК10-5,6 Ктт=400/5 КТ 0,5 Регистрационный № 9143-01	НАМИ-10-95 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-08	
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
77	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, бс., яч.109 шк.3 ТП-2541	ТЛК10-5,6 Ктт=400/5 КТ 0,5 Регистрационный № 9143-01	НАМИ-10-95 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный №36697-08	УСВ-2 Рег. № 41681- 10
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
78	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, бс., яч.109 шк.4 КВЗ	ТЛК10-5,6 Ктт=400/5 КТ 0,5 Регистрационный № 9143-01	НАМИ-10-95 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-08	
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		

79	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, 6с., яч.110 шк.2 МУП Метро- электротранс	ТЛО-10 Ктт=600/5 КТ 0,5 Регистрационный № 25433-03	НАМИ-10-95 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-12	УСВ-2 Рег. № 41681- 10
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
80	Казанская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, 3с.-110кВ, яч.30, ВЛ-110 кВ Водозабор-1	ТВГ-110-0,2S Ктт=1000/5 КТ 0,2S Регистрационный № 85648-22	ЗНОГ-110 Ктн=110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08	
			ЗНОГ-110 Ктн=110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07		
81	Казанская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, 4с.-110кВ, яч.29, ВЛ-110 кВ Водозабор-2	ТВГ-110-0,2S Ктт=1000/5 КТ 0,2S Регистрационный № 85648-22	ЗНОГ-110 Ктн=110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-08	УСВ-2 Рег. № 41681- 10
			ЗНОГ-110 Ктн=110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07		
82	Казанская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, 3с.-110кВ, яч.32, ВЛ-110 кВ Западная-1	ТВГ-110-0,2S Ктт=1000/5 КТ 0,2S Регистрационный № 85647-22	ЗНОГ-110 Ктн=110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 27524-04	
			ЗНОГ-110 Ктн=110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07		

83	Казанская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, 4с.-110кВ, яч.31, ВЛ-110 кВ Западная-2	ТВГ-110-0,2S КТТ=1000/5 КТ 0,2S Регистрационный № 85647-22	ЗНОГ-110 КТН=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 27524-04	УСВ-2 Пер. № 41681- 10
			ЗНОГ-110 КТН=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07		
84	Казанская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, 1с.-110кВ, яч.9, КЛ-110 кВ Ленинская-1	ТВГ-110-0,2S КТТ=1000/5 КТ 0,2S Регистрационный № 85647-22	ЗНОГ-110 КТН=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 27524-04	
			ЗНОГ-110 КТН=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07		
85	Казанская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, 2с.-110кВ, яч.8, КЛ-110 кВ Ленинская-2	ТВГ-110-0,2S КТТ=1000/5 КТ 0,2S Регистрационный № 85647-22	ЗНОГ-110 КТН=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 27524-04	УСВ-2 Пер. № 41681- 10
			ЗНОГ-110 КТН=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07		
86	Казанская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, 1с.-110 кВ, яч.18, ВЛ-110 кВ Маги- стральная-1	ТВГ-110-0,2S КТТ=1000/5 КТ 0,2S Регистрационный № 85647-22	ЗНОГ-110 КТН=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08	
			ЗНОГ-110 КТН=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07		

87	Казанская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, 2с.-110кВ, яч.14, ВЛ-110 кВ Маги- стральная-2	ТВГ-110-0,2S КТТ=1000/5 КТ 0,2S Регистрационный № 85647-22	ЗНОГ-110 КТН=110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08
			ЗНОГ-110 КТН=110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07	
88	Казанская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, яч.33, ОВ-1	ТВГ-110-0,2S КТТ=1000/5 КТ 0,2S Регистрационный № 85648-22	ЗНОГ-110 КТН=110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08
			ЗНОГ-110 КТН=110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07	
89	Казанская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, яч.7, ОВ-2	ТВГ-УЭТМ® КТТ=1000/5 КТ 0,2S Регистрационный № 52619-13	ЗНОГ-110 КТН=110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-12
			ЗНОГ-110 КТН=110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07	
90	Казанская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, 3с.-110 кВ, яч.28, ВЛ-110 кВ Тэцевская-1	ТВГ-110-0,2S КТТ=1000/5 КТ 0,2S Регистрационный № 85648-22	ЗНОГ-110 КТН=110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 27524-04
			ЗНОГ-110 КТН=110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07	

УСВ-2
Рег. №
41681-
10

91	Казанская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, 4с.-110 кВ, яч.27, ВЛ-110 кВ Тэцевская-2	ТВГ-110-0,2S КТТ=1000/5 КТ 0,2S Регистрационный № 85648-22	ЗНОГ-110 КТН=110000/ $\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный №23894-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08	УСВ-2 Рег. № 41681- 10
			ЗНОГ-110 КТН=110000/ $\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07		

Примечания:

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

2. Допускается замена УСВ на аналогичные утвержденных типов.

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

Таблица 3 - Основные метрологические характеристики ИК

Номер ИК	Вид электроэнергии	Метрологические характеристики	
		Границы основной погрешности, ($\pm\delta$) %	Границы погрешности в рабочих условиях, ($\pm\delta$) %
1	2	3	4
5-8, 69-79	активная	$\pm 1,8$	$\pm 1,9$
	реактивная	$\pm 2,4$	$\pm 3,1$
17-20, 25, 26, 29, 30, 33, 35-42, 47, 48	активная	$\pm 1,7$	$\pm 1,8$
	реактивная	$\pm 2,3$	$\pm 2,5$
1-4, 9-16, 21-24, 27, 28, 31, 32, 43-46, 49, 50, 80-91	активная	$\pm 0,6$	$\pm 0,8$
	реактивная	$\pm 0,8$	$\pm 1,2$
34	активная	$\pm 1,0$	$\pm 1,1$
	реактивная	$\pm 1,3$	$\pm 1,7$
51-68	активная	$\pm 0,8$	$\pm 1,0$
	реактивная	$\pm 1,0$	$\pm 1,3$

Пределы допускаемой погрешности СОЕВ ± 5 с

Примечания:

1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).

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

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	91
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности частота, Гц температура окружающей среды, °C	от 98 до 102 от 1 до 120 1 от 49,8 до 50,2 от +15 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности: $\cos\varphi$ $\sin\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C сервера, °C	от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5 до 1,0 от 0,5 до 0,87 от 49,6 до 50,4 от - 40 до +50 от - 40 до +60 от -10 до +40
Наименование характеристики	Значение
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики: среднее время наработки на отказ, ч. среднее время восстановления работоспособности, сут сервер: среднее время наработки на отказ, ч. среднее время восстановления работоспособности, ч	 165000 3 100000 1
Глубина хранения информации: счетчики: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут при отключении питания, лет сервер: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет	 45 10 3,5

Примечания:

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

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий:

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

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

о результатах измерений (функция автоматизированна).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5- Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Количество, шт.
1	2	3
Трансформаторы тока	AON-F	6
Трансформаторы тока	GSR	6
Трансформаторы тока	ТПШФ	6
Трансформаторы тока	ТЛШ10	3
Трансформаторы тока	ТШЛ 20-I	3
Трансформаторы тока	ТОЛ-СВЭЛ	66
Трансформаторы тока	ТПФ	12
Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией	ТПЛ-10	13
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	6
Трансформаторы тока	ТОЛ-10-I	39
Трансформаторы тока	ТЛК10-5,6	22
Трансформаторы тока	ТПЛМ-10	1
Трансформаторы тока	ТПОЛ 10	3
Трансформаторы тока	ТОЛ-10	27
Трансформаторы тока	ТОЛ 10	3
Трансформаторы тока	ТОЛ 10- I	11
Трансформаторы тока	ТЛО-10	2
Трансформаторы тока встроенные	ТВГ-110	22
Трансформаторы тока встроенные	ТВГ-110 0,2S	11

Наименование	Тип	Количество, шт.
1	2	3
Трансформаторы тока встроенные	ТВГ-УЭТМ®	3
Трансформаторы напряжения	УКМ	12
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10	2
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	1
Трансформаторы напряжения	НОМ-10	2
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ	24
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10-66	3
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95	1
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10-2	1
Трансформаторы напряжения	ЗНОГ-110	12
Счётчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	14
Счётчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	77
Устройства синхронизации времени	УСВ-2	1
Комплексы информационно-вычислительные	ИКМ - Пирамида	1
Программное обеспечение	Пирамида 2000	1
Методика поверки	85138332.711212.071 МП	1
Формуляр	85138332.711212.071 ФО	1
Руководство по эксплуатации	85138332.711212.071 РЭ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (метод) измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (мощности) (АИИС КУЭ) филиала АО «Татэнерго» - Казанская ТЭЦ-2, аттестованный ФБУ «ЦСМ Татарстан», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310659.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общетеchnические условия;

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

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Стадии создания;

ГОСТ 31818.11-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии;

ГОСТ 31819.22-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S;

Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты, утвержденная приказом Росстандарта от 31 июля 2018 г. №1621.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Татарстан Автоматизация и Связь Энерго» (ООО «ТатАИСЭнерго»)

ИНН 1655152750

Адрес: 420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. М. Салимжанова, д. 1

Телефон: +7 (843) 291-81-59

Факс: +7 (843) 291-81-54

Web-сайт: www.tataisenergo.ru

E-mail: office@tataisenergo.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Республике Татарстан» (ФБУ «ЦСМ Татарстан»)

ИНН 1660000697

Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Журналистов, д. 24

Телефон (факс): +7 (843) 291-08-33

Уникальный номер в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310659.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «12» сентября 2022 г. № 2249

Регистрационный № 80773-20

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики температуры и относительной влажности комбинированные «Квант»

Назначение средства измерений

Датчики температуры и относительной влажности комбинированные «Квант» (далее по тексту – датчики) предназначены для измерений температуры и относительной влажности воздушной среды.

Описание средства измерений

Принцип действия датчиков основан на преобразовании электрических сигналов, пропорциональных измеряемым величинам, поступающих от первичных преобразователей. Результаты измерений переводятся в цифровой вид и передаются на устройства индикации и контроля.

Принцип измерения относительной влажности преобразователей основан на изменении электрической емкости первичного преобразователя в зависимости от количества сорбированной влаги на полярном полимерном сорбенте, используемом в качестве влагочувствительного слоя, а принцип измерения температуры преобразователей - на зависимости электрического сопротивления датчика от измеряемой температуры. Измеренные значения в виде двоичного кода передаются от датчика по шине I2C, либо по последовательному интерфейсу передачи данных UART в микроконтроллер совместимого устройства для визуализации или передачи данных по радиоканалу.

Датчики конструктивно выполнены в пластиковом корпусе с разъемом для подключения совместимого устройства посредством кабеля, либо подключения непосредственно к совместимому устройству. Внутри корпуса датчиков расположена плата с первичными преобразователями.

Для визуализации показаний датчиков применяются совместимые устройства с дисплеем или персональный компьютер (ПК), к которому по интерфейсу USB/COM, либо по шине I2C через совместимое устройство подключаются датчики. Совместимое устройство должно обеспечивать коммуникацию по интерфейсу UART, либо I2C и может обеспечивать подключение к нему нескольких датчиков.

Фотографии общего вида датчиков приведены на рисунке 1. В зависимости от заказа цвет корпуса датчика и фона этикетки, а также тип оплетки кабеля могут отличаться от представленных на рисунке 1.

Заводской номер датчика наносится на этикетку средства измерения, прикрепленную к корпусу. Конструкцией датчиков не предусмотрено нанесение знака поверки на корпус.



Рисунок 1 – Общий вид датчиков

Пломбирование датчиков не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) состоит из встроенного и автономного ПО.

Встроенное ПО является метрологически значимым и устанавливается на предприятии-изготовителе во время производственного цикла в контроллер, расположенный внутри корпуса датчика на электронной плате. ПО недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования изделия.

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

Идентификационные данные встроенного ПО – отсутствуют.

Автономное ПО «Термогигрометр «КВАНТ» устанавливается на персональный компьютер, не является метрологически значимым и предназначено для визуализации результатов измерений.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °C	от -40 до +65
Диапазон измерений относительной влажности (в диапазоне температур окружающего воздуха от +5 до +65 °C), %	от 20 до 80
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	
- в диапазоне от -40 до -20 °C не включ.	±0,8
- в диапазоне от -20 до +65 °C включ.	±0,5
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности (при температуре окружающего воздуха от +15 до +30 °C включ.), %	
- в диапазоне от 20 до 60 % включ.	±4,0
- в диапазоне от 60 до 80 %	±5,0
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений относительной влажности в диапазоне температур от +5 до +15 °C (не включ.) и св. +30 до +65 °C, %/°C:	±0,03

Наименование характеристики	Значение
Разрешающая способность измерений, °С, %	0,01

Таблица 2 – Основные технические характеристики датчиков

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм, не более	60×30×15
Масса, кг, не более	0,140
Средний срок службы, лет, не менее	7
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	35000
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от -40 до +65 95 (без конденсации)

Таблица 3 – Основные технические характеристики совместимого устройства

Наименование характеристики	Значение
Тип разъема	MicroUSB (розетка) или USB Type C (розетка)
Тип интерфейса	UART или I2C
Напряжение питания постоянного тока (до 10 мА), В	от 3 до 3,5

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик температуры и относительной влажности комбинированный «Квант»	-	1 шт.
Паспорт и руководство по эксплуатации	ИМБТ.408712.001ПС	1 экз.
Комплект монтажных частей	-	1 шт.
Дата-кабель. Изделие 662М (для подключения к ПК)	ИМБТ.685612.001	по дополнительном у заказу
Кабель для подключения совместимого устройства (*)	-	
Радиомодемный блок или иное совместимое устройство визуализации (или телеметрии)	-	
(*) – длина определяется заказом		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Общие сведения об изделии» Паспорта и руководства по эксплуатации ИМБТ.408712.001ПС «Датчик температуры и относительной влажности комбинированный «КВАНТ».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам температуры и относительной влажности комбинированным «Квант»

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия;

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры;

ГОСТ 8.547-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений влажности газов;

ИМБТ.408712.001ТУ Датчики температуры и относительной влажности комбинированные «Квант». Технические условия.

Изготовитель

Открытое акционерное общество «Научно-производственное предприятие космического приборостроения «Квант»» (ОАО «НПП КП «Квант»)

ИНН 6152001056

Адрес: 344090, г. Ростов-на-Дону, ул. Мильчакова, 7

Телефон: +7 (863) 222-55-55

Факс: +7 (863) 224-72-66

Web-сайт: <http://nppkpkvant.ru>

E-mail: space@nppkpkvant.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

ИНН 7736042404

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77 / (495) 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Уникальный номер в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.