

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 10 » _____ июля 2023 г. № 1437

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

№ п/ п	Наименование типа	Обозначен ие типа	Заводской номер	Регистраци- онный номер в ФИФ	Правообла- датель	Отменяемая методика поверки	Действие методики поверки сохраняется	Устанавлива- емая методика поверки	Добавляемый изготовитель	Дата утверж- дения акта испыта- ний	Заявитель	Юридическое лицо, проводившее испытания
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.	Весы электронные	ТВ	TB-S-200/2- 2SL3n-1 зав. №234432, TB-MN-32/2- A011 зав. №201447	48166-13	-	-	МП 2301- 0202-2021	-	-	24.03. 2023	Акционерное общество «МАССА-К» (АО «МАССА-К»), г. Санкт-Петербург	ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», г. Санкт-Петербург
2.	Система автоматизированная информационно- измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Янтарьэнерго»	-	001	57988-14	-	МП 57988- 14	-	МП 206.1- 021-2023	-	19.06. 2023	Акционерное общество «Россети Янтарь» (АО «Россети Янтарь»), г. Калининград	ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва

3.	Счетчики газа объемные диафрагменные	МИРТЕК- 51-РУ	МИРТЕК-51-РУ G4 зав. №№ 1230701810 682, 1230701810683; МИРТЕК-51-РУ G6 зав. №№ 1230701810685, 1230701810686; МИРТЕК-51-РУ G10 1230701810687	66132-16	-	-	МП 208- 016-2016	МП 0704/1- 311229-2023	-	07.04. 2023	Общество с ограниченной ответственностью «МИРТЕК» (ООО «МИРТЕК»), г. Таганрог, Ростовская обл.	ООО ЦМ «СТП», г. Казань
4.	Система автоматизированная информационно- измерительная коммерческого учета электрической энергии (мощности) (АИИС КУЭ) филиала АО «Татэнерго» - Казанская ТЭЦ-2	-	05	75973-19	-	-	85138332.7 11212.071 МП	-	-	07.04. 2023	Филиал акционерного общества «Татэнерго» - Казанская ТЭЦ-2 (Филиал АО «Татэнерго» - Казанская ТЭЦ-2), г. Казань	ФБУ «ЦСМ Татарстан», г. Казань
5.	Системы измерительные	АМКУ-01	исп. АМКУ-01- 01-6 зав. №№ 009-2022, 010-2022	78196-20	-	-	МП 208- 039-2019	МП 208-004- 2023	-	12.01. 2023	Закрытое акционерное общество НПО «Авиатехнология» (ЗАО НПО «Авиатехнология»), г. Москва	ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва
6.	Система измерений количества и показателей качества нефти № 573 ПСП «Раскино»	-	50378	80121-20	-	МП 408-20	-	МП 479-2022	-	23.12. 2022	Акционерное общество «Томскнефть» Восточной нефтяной компаний (АО «Томскнефть» ВНК), Томская обл., г. Стрежевой	ФБУ «Томский ЦСМ», г. Томск

7.	Трансформаторы тока	HZ- LSZC-10	от F 5115 до F 5210; от F 5349 до F 6095; от H 9484 до H 9488	82492-21	LS Electric Co., Ltd, Корея	-	ГОСТ 8.217-2003	-	-	10.04. 2023	Общество с ограниченной ответственностью «Невский энергомеханический завод» (ООО «НЭМЗ»), Московская обл., г. Красногорск	ООО «НИЦ «ЭНЕРГО», г. Москва
----	------------------------	----------------	--	----------	-----------------------------------	---	--------------------	---	---	----------------	---	------------------------------------

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «10» июля 2023 г. № 1437

Лист № 1
Всего листов 7

Регистрационный номер 80121-20

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и показателей качества нефти № 573
ПСП «Раскино»

Назначение средства измерений

Система измерений количества и показателей качества нефти № 573 ПСП «Раскино» (далее - СИКН) предназначена для измерений массы брутто и массы нетто нефти.

Описание средства измерений

Принцип действия СИКН основан на измерении массы нефти прямым методом динамических измерений.

Масса нефти измеряется по результатам прямых измерений массы нефти расходомером массовым.

Масса нетто нефти вычисляется как разность массы нефти и массы балласта, определяемой по результатам лабораторных исследований пробы нефти, как сумма массы воды, хлористых солей и механических примесей в нефти.

Средства измерений в составе СИКН выполняют измерения расхода, давления, температуры, плотности и объемной доли воды в нефти и их преобразование в унифицированные электрические сигналы. Комплекс измерительно-вычислительный МикроТЭК (ИВК) выполняет измерение выходных сигналов средств измерений, их преобразование в значения параметров и показателей качества нефти, вычисление массы нефти, массы нетто нефти и передачу результатов измерений и вычислений на автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора.

В состав СИКН входят:

- блок измерительных линий (БИЛ);
- блок измерений показателей качества нефти (БИК);
- блок поверочной установки (БПУ);
- система обработки информации (СОИ).

БИЛ представляет собой систему технологических трубопроводов, включающую четыре измерительные линии (ИЛ) (три рабочие и одна контрольно-рабочая), оснащенные средствами измерений массового расхода, давления и температуры нефти, фильтрами, запорной и регулирующей арматурой.

БИК представляет собой систему технологических трубопроводов, включающую линию контроля качества, оснащенную средствами измерений плотности, объемной доли воды, температуры и давления нефти, циркуляционными насосами, автоматическими пробоотборниками, запорной и регулирующей арматурой.

В блок поверочной установки включены средства измерений температуры, давления и установка трубопоршневая поверочная двунаправленная (ПУ).

СОИ включает в себя ИВК и автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора на базе персонального компьютера с установленным программным обеспечением (ПО) «СИКН № 573».

В состав СИКН входят следующие основные измерительные и комплексные компоненты:

- счетчики-расходомеры массовые Micro Motion, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный №) 45115-16;
- преобразователь давления измерительный 3051, регистрационный № 14061-99;
- термопреобразователи сопротивления платиновые серии 68, регистрационный № 22256-01;
- преобразователи измерительные 3144 к датчикам температуры, регистрационный № 14683-00;
- преобразователи плотности жидкости измерительные модели 7835, регистрационный № 15644-01;
- влагомер нефти поточный модель LC, регистрационный № 16308-02;
- влагомер нефти поточный модель L, регистрационный № 56767-14;
- установка трубопоршневая поверочная двунаправленная, регистрационный № 12888-99;
- комплекс измерительно-вычислительный МикроТЭК, регистрационный № 44582-16.

Измерительные компоненты могут быть заменены в процессе эксплуатации на измерительные компоненты с аналогичными или лучшими метрологическими характеристиками.

СИКН обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- 1) измерение и отображение текущих значений технологических и учетных параметров нефти;
- 2) вычисление массы нетто нефти при вводе в ИВК или в АРМ оператора показателей качества нефти, по результатам лабораторных исследований пробы нефти;
- 3) выполнение поверки массового преобразователя расхода (ПМР) по ПУ в комплекте с преобразователем плотности (ПП);
- 4) выполнение контроля метрологических характеристик (КМХ) ПМР по ПУ в комплекте с ПП или по контрольному ПМР;
- 5) выполнение КМХ поточного влагомера по результатам испытаний в лаборатории;
- 6) выполнение КМХ поточного преобразователя плотности по результатам испытаний в лаборатории по ареометру или по резервному поточному преобразователю плотности;
- 7) формирование, хранение и вывод на печать текущих и архивных данных: журналов, трендов, паспорта качества нефти, акта приема-сдачи нефти;
- 8) запись и хранение архивов;
- 9) регистрация событий в журнале;
- 10) обеспечение защиты ПО «СИКН №573», данных архива и системой информации от несанкционированного доступа.

Пломбирование компонентов СИКН от несанкционированного доступа осуществляется в соответствии с МИ 3002-2006.

Заводской номер 50378 в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, нанесен на маркировочную табличку печатным способом, обеспечивающим идентификацию, возможность прочтения и сохранность в процессе эксплуатации СИКН и в эксплуатационную документацию. Маркировочная табличка СИКН представлена на рисунке 1.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке СИКН. Нанесение знака поверки на СИКН не предусмотрено.

Общий вид СИКН представлен на рисунке 2.



Рисунок 1 – Маркировочная табличка



Рисунок 2 – Общий вид СИКН

Программное обеспечение

Программное обеспечение СИКН включает в себя встроенное ПО средств измерений в составе СИКН и ПО «СИКН № 573», установленное на АРМ оператора. ПО «СИКН № 573» имеет модульную структуру и включает в себя модули метрологически значимой и незначимой части ПО. Уровень защиты ПО СИКН «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО СИКН приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «СИКН № 573»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«СИКН № 573»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v.1
Цифровой идентификатор ПО	0X40DBC63BF736FB62C9C63ADD53F3F5E3 модуля «Поверка ПМР по ПУ по МИ 3151-2008»
	0XFFEB685BC3463948FFD74617CB6767C8 модуля «КМХ ПМР по ПУ»
	0X00C99E87CE19B42D434F2016539683E0 модуля «КМХ ПМР по контрольному ПМР»
	0X6A0865A5A092EF053F17F064EADF75DE модуля «КМХ ПП по резервному ПП»
	0X003763C741854594DBA9051677D51607 модуля «КМХ ПП по ареометру»
	0X6D710CC2F3294568FB6DC8AE87281FB5 модуля «КМХ ПП по результатам испытаний в лаборатории»
	0X78796A1F13D47E67AE55F988CF595449 модуля «КМХ ПП по пикнометрической установке»
	0XC05F8C1A3E911B322ABE6C1B30CEE59E модуля «КМХ вискозиметра по результатам испытаний в лаборатории»
	0X39C7BE1CAE6F7010EA6F383952461D6B модуля «КМХ ПВ по результатам испытаний в лаборатории»
	0X51114132704D60025EBADEF1F7A1829B модуля «Процедура расчета цифрового идентификатора»
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	0X3CB7877607043C317D7F92E00319090C модуля «Расчет массы нетто»
	MD5

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО ИВК

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	МикроТЭК-МК	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.3083	
Цифровой идентификатор ПО	Имя файла	Значение хэш-кода
	mathRawOil.mdll	6E1212FB054D3645ABC1B2A8B1E54D7A
	mathCommercialOil.mdll	12387F99835A1B74C69986719D3A58F5
	mathWater.mdll	04793482857F9248A099E084846CB277
	mathSHFLU.mdll	2C317A5117704DAA0645548916CDE671
	mathOilGas.mdll	AF2A989D899E426D2C62BF911597A191
	mathNaturalGas.mdll	3093318E3A287EFA8F3D3A36B6FEE485
	mathNitrogen.mdll	7BD2EADDFC8D75796CB65F99DE5FB7FA
	mathAir.mdll	F1F2BE3E82E9144876E7F99424E21ECE
	mathSarasotaFD960.mdll	4A81742D5B15074BE60FD9DABD3FD3AE
	mathSolartron7835.mdll	204BFDBA4DCDB72D36CEF8672C9AFC09
	mathTransforms.mdll	768884A0DB93F585C712E4BF5101692A
	mathKmxRawOil.mdll	67F1F9338F566D5040E345FC98961772
	mathHC.mdll	E1154DE1DD8A7FC6209ABA0662D67391

Метрологические характеристики СИКН нормированы с учетом ПО.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массового расхода нефти, т/ч	от 102 до 785
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы брутто нефти, %	±0,25
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто нефти, %	±0,35

Таблица 4 – Состав и основные метрологические характеристики ИК

Наименование ИК	Место установки ИК	Состав ИК		Диапазон измерений ИК	Пределы допускаемой погрешности ИК
		Измерительные компоненты	Комплексные компоненты		
1	2	3	4	5	6
ИК давления нефти	БИЛ, БИК, БПУ	Преобразователи давления измерительные 3051	ИВК	от 0 до 5,5 МПа	$\gamma = \pm 0,25 \%$
ИК температуры нефти	БИЛ, БИК, БПУ	Преобразователи измерительные 3144 к датчикам температуры, термопреобразователи сопротивления платиновые серии 68	ИВК	от -5 до +30 °С	$\Delta = \pm 0,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$
ИК плотности нефти	БИК	Преобразователи плотности жидкости измерительные модели 7835	ИВК	от 700 до 1100 кг/м ³	$\Delta = \pm 0,3 \text{ кг/м}^3$
ИК содержания воды в нефти	БИК	Влагомер нефти поточный модели LC, Влагомер нефти поточный модели L	ИВК	от 0 до 4 %	$\Delta = \pm 0,07 \%$
Примечание – В таблице приняты следующие обозначения и сокращения: Δ – абсолютная погрешность измерений, γ - приведенная погрешность измерений					

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочая среда	нефть по ГОСТ Р 51858
Количество измерительных линий, шт.	4
Режим работы СИКН	непрерывный
Характеристики измеряемой среды: - избыточное давление нефти, МПа - температура нефти, °С - плотность нефти в рабочем диапазоне температур, кг/м ³ - массовая доля воды, %, не более - массовая концентрация хлористых солей, мг/дм ³ - массовая доля механических примесей, %	от 0 до 5,5 от -5 до +30 от 700 до 1100 0,5 от 0,3 до 100,0 от 0,005 до 0,010
Параметры электрического питания СИКН: – напряжение переменного тока измерительных цепей, В – напряжение переменного тока силовых цепей, В – частота переменного тока, Гц	220±22 380±38 50±1

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации:	
– температура окружающей среды для средств измерений в составе БИЛ, БИК и БПУ, °С	от +5 до +35
– температура окружающей среды для средств измерений в составе СОИ, °С	от +5 до +35
– относительная влажность, %, не более	90
– атмосферное давление, кПа	от 84 до 106

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации СИКН печатным способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	шт./экз.
Система измерений количества и показателей качества нефти № 573 ПСП «Раскино»	—	1 шт.
Инструкция по эксплуатации	—	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Инструкция. ГСИ. Масса нефти. Методика измерений системой измерений количества и показателей качества нефти № 573 ПСП «Раскино» (свидетельство об аттестации методики измерений № RA.RU.313939/29-612-2022, аттестованном ФБУ «Томский ЦСМ», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.313939).

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «Томская электронная компания» (ООО НПП «ТЭК»)

ИНН 7020037139

Адрес: 634040, Томская обл., г. Томск, ул. Высоцкого, д. 33

Испытательный центр

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

Юридический адрес: 634012, Томская обл., г. Томск, ул. Косарева, д. 17а

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.313315.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «10» июля 2023 г. № 1437

Регистрационный № 48166-13

Лист № 1
Всего листов 13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Весы электронные ТВ

Назначение средства измерений

Весы электронные ТВ (далее – весы) предназначены для статических измерений массы различных грузов.

Описание средства измерений

Принцип действия весов основан на преобразовании действующей на них силовой нагрузки, создаваемой взвешиваемым объектом, в деформацию упругого элемента весоизмерительного цифрового тензорезисторного датчика. Деформация упругого элемента вызывает изменение электрического сигнала, снимаемого с тензорезисторов.

Электрический сигнал, пропорциональный массе взвешиваемого объекта, преобразуется в цифровую форму и поступает для отображения результатов взвешивания:

- в терминал производства АО «МАССА-К»;
- в компьютер при помощи весового адаптера USB/МК, ТВ и специального программного обеспечения (далее – ПО).

Весы состоят из модуля взвешивающего ТВ, терминала или весового адаптера USB/МК, ТВ, подключаемого к компьютеру при помощи специального программного обеспечения.

Модуль взвешивающий ТВ состоит из основания, корпуса, грузоприемной платформы, резинового амортизатора и весоизмерительного цифрового датчика DLC со встроенным в него датчиком температуры для термокомпенсации. Установка по уровню производится с помощью ампулы уровня и регулировочных опор, ввернутых непосредственно в основание.

Варианты исполнения модуля отличаются габаритными размерами, массой, формой грузоприемной платформы и материалом, из которых изготовлены основание и корпус.



Рисунок 1 – Варианты исполнения модуля взвешивающего

В весах применяется один из пятнадцати вариантов исполнения терминала, которые отличаются функциональными возможностями, или весовой адаптер USB/МК, ТВ:

А – терминал весов с автономным питанием содержит блок индикации, клавиатуру, интерфейс RS-232;

A01/ТВ – терминал весов содержит блок индикации, клавиатуру;

AB – терминал весов с автономным питанием, влагозащищенный. Терминал весов содержит блок индикации, клавиатуру;

RA – терминал весов с автономным питанием. Терминал содержит блок индикации, клавиатуру, интерфейсы RS-232, Ethernet и USB;

RP – терминал системных печатающих весов. Терминал весов содержит блок индикации, клавиатуру, печатающее устройство, интерфейсы RS-232, Ethernet и USB. Блок индикации имеет индикаторы «МАССА», «ЦЕНА» и «СТОИМОСТЬ»;

R2P – терминал весов с печатью этикеток и чеков содержит блок индикации, клавиатуру, печатающее устройство, интерфейсы RS-232, Ethernet и USB. Блок индикации имеет с двух сторон индикаторы «МАССА», «ЦЕНА» и «СТОИМОСТЬ»;

T – терминал весов с автономным питанием содержит блок индикации, клавиатуру и интерфейс RS-232. Блок индикации имеет индикаторы «МАССА», «ЦЕНА» и «СТОИМОСТЬ»;

RL – терминал печатающих весов. Терминал весов содержит блок индикации, клавиатуру, печатающее устройство, интерфейсы RS-232, Ethernet и USB. Блок индикации имеет индикаторы «МАССА», «ЦЕНА» и «СТОИМОСТЬ». Печатающее устройство располагается в закрытом отсеке и содержит автоматическую подмотку ленты устройства печати этикеток;

R2L – терминал весов с печатью этикеток содержит блок индикации, клавиатуру, печатающее устройство, интерфейсы RS-232, Ethernet и USB. Блок индикации имеет с двух сторон индикаторы «МАССА», «ЦЕНА» и «СТОИМОСТЬ». Печатающее устройство располагается в закрытом отсеке и содержит автоматическую подмотку ленты устройства печати этикеток;

S – терминал весов содержит сенсорный дисплей, интерфейсы Bluetooth, Wi-Fi;

S2 – терминал весов с сенсорным дисплеем с двухсторонней индикацией. Терминал весов содержит сенсорный дисплей со стороны продавца, дисплей со стороны покупателя, интерфейсы Bluetooth, Wi-Fi;

SP – терминал весов с сенсорным дисплеем. Терминал весов содержит сенсорный дисплей, печатающее устройство, интерфейсы Bluetooth, Wi-Fi;

S2P – терминал весов с сенсорным дисплеем с двухсторонней индикацией. Терминал весов содержит сенсорный дисплей со стороны продавца, дисплей со стороны покупателя, печатающее устройство, интерфейсы Bluetooth, Wi-Fi;

SL – терминал весов с сенсорным дисплеем. Терминал весов содержит сенсорный дисплей, печатающее устройство, интерфейсы RS-232, Ethernet, Bluetooth, Wi-Fi. Печатающее устройство располагается в закрытом отсеке и содержит автоматическую подмотку ленты устройства печати этикеток;

S2L – терминал весов с сенсорным дисплеем с двухсторонней индикацией. Терминал весов содержит сенсорный дисплей со стороны продавца, дисплей со стороны покупателя, печатающее устройство, интерфейсы RS-232, Ethernet, Bluetooth, Wi-Fi. Печатающее устройство располагается в закрытом отсеке и содержит автоматическую подмотку ленты устройства печати этикеток.

Сенсорный дисплей представляет собой серийно выпускаемое изделие на операционной системе Android с установленным специальным программным обеспечением для отображения результатов взвешивания.

Для автоматизации учета товаров терминалы RA, RP, R2P, RL, R2L, S, S2, SP, S2P, SL и S2L могут быть подключены в единую сеть.

В весах предусмотрено четыре варианта установки терминала:

- 1 – без стойки;
- 2 – на круглой вращающейся стойке;
- 3 – на прямоугольной стандартной стойке;
- 3n – на прямоугольной укороченной стойке.



Рисунок 2 – Варианты исполнения терминалов



S2P

SL

S2L

Рисунок 3 – Варианты исполнения терминалов



а) без автоматической подмотки ленты
устройства печати этикеток

б) с автоматической подмоткой ленты
устройства печати этикеток

Рисунок 4 – Варианты терминалов с устройством печати этикеток



Рисунок 5 – Весовой адаптер USB/МК, ТВ



1 – без стойки

2 – на круглой
вращающейся стойке

3 – на прямоугольной
стандартной стойке

3n – на прямоугольной
укороченной стойке

Рисунок 6 – Варианты установки терминала

Весы выпускаются в 16-ти модификациях, которые различаются максимальными, минимальными нагрузками, пределами допускаемой погрешности, поверочными интервалами и имеют обозначение:

Весы электронные ТВ-JN-H.2-X-1

где ТВ – обозначение типа;

J – вариант исполнения грузоприемной платформы (S, M, X1X2 где X1 длина платформы в см, X2 ширина платформы в см) ;

N – обозначение присутствует если основание, корпус и стойка выполнены из нержавеющей стали;

H – максимальная нагрузка, кг;

.2 – обозначение присутствует только для двухинтервальных весов;

X – Y(F)C или UA

где Y – вариант исполнения терминала (A, A01/TB, AB, RA, RP, R2P, T, RL, R2L, S(xx), S2(xx/xx), SP(xx), S2P(xx/xx), SL(xx), S2L(xx/xx)), где xx – диагональ сенсорного экрана в дюймах со стороны продавца, /xx – диагональ экрана в дюймах со стороны покупателя));

(F) – наличие опциональных интерфейсов под заказ (R – RS-232, U - USB, W - Wi-Fi, E – Ethernet, B - Bluetooth, Z – ZigBee, I – разъем для выносного индикатора). Указывается при заказе весов, отличных от базового варианта;

C – вариант установки терминала (1, 2, 3, 3n);

UA – обозначение весов с весовым адаптером USB/MK, TB

1 – обозначение присутствует только для весов с автоматической подмоткой ленты устройства печати этикеток. Обозначение указывается для вариантов исполнения PF, PT, RP, R2P только при заказе весов, отличных от базового варианта.

В весах предусмотрены следующие устройства и функции:

- устройство первоначальной установки нуля;
- полуавтоматическое устройство установки нуля;
- устройство слежения за нулем;
- устройство выборки массы тары приводится в действие кнопкой «тара»;
- устройство установки по уровню весов (индикатор уровня и регулировочные опоры по высоте);
- полуавтоматическое устройство юстировки чувствительности;
- показывающее устройство с расширением в вариантах исполнения терминала A и AB.

Применяемые в терминалах интерфейсы RS-232, USB, Wi-Fi, Ethernet, Bluetooth, ZigBee и разъем SD не позволяют вводить в весы команды или данные, предназначенные или используемые для отображения данных, которые ясно не определены и ошибочно могут быть приняты за результат взвешивания; для фальсификации отображаемых, обработанных или сохраненных результатов измерений; для юстировки (регулировки чувствительности) или изменения любого параметра юстировки.

Внешний весовой адаптер USB/MK, TB не позволяет вводить команды или данные, предназначенные или используемые для отображения данных, которые ясно не определены и ошибочно могут быть приняты за результат взвешивания; для фальсификации отображаемых, обработанных или сохраненных результатов измерений.

Применяемые в терминалах интерфейсы RS-232, USB, Ethernet, Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee и внешний весовой адаптер USB/MK, TB предназначены для подключения периферийных устройств (кассы/расчетно-кассовые узлы, POS-терминалы, принтеры и др.), поддерживающих протокол обмена АО «МАССА-К».

В весах предусмотрена защита от несанкционированного изменения установленных регулировок (регулировки чувствительности (юстировки)) при помощи программного двадцатичетырехразрядного несбрасываемого счетчика, показания которого меняются случайным образом автоматически при каждой юстировке.

Генератор случайных чисел выдает контрольное число – код юстировки. При юстировке код записывается в цифровой весоизмерительный датчик. При замене цифрового весоизмерительного датчика или при повторной юстировке, код юстировки изменяется. Повторить код юстировки невозможно.

Код юстировки индицируется на мониторе компьютера или любом терминале, производства АО «МАССА-К».

Для контроля показаний счетчика (кода юстировки) модуля взвешивающего на компьютере, необходимо на интерфейсе программы «Масса-К: Весовой терминал-100» установленной на компьютере нажать кнопку  (информация) и открыть закладку «Параметры подключенного весового устройства».

Для контроля показаний счетчика (кода юстировки) модуля взвешивающего на терминале необходимо:

- для вариантов исполнения терминала А, А01/ТВ, АВ и Т - включают весы и во время прохождения теста нажимают кнопку  и, удерживая ее, нажимают кнопку . На индикаторе последовательно отобразятся сообщения «tEst», «CAL S». Затем нажать кнопку . На индикаторе отобразится код юстировки.

- для вариантов исполнения терминала RA, RP, RC, R2P, RL и R2L – нажимают и удерживают кнопку . Откроется меню администратора. Кнопками ,  выбрать пункт «Электронный паспорт». Кнопкой  открыть паспортные данные весов. На индикаторе отобразится код юстировки.

- для вариантов исполнения S, S2, SP, S2P, SL и S2L на сенсорном экране длительно нажать на поле логотипа . В открывшемся меню «Меню настройки весов» выбрать вкладку «Поверка», на которой (в левом нижнем углу экрана) отобразится код юстировки, идентификационное наименование и номер версии программного обеспечения.

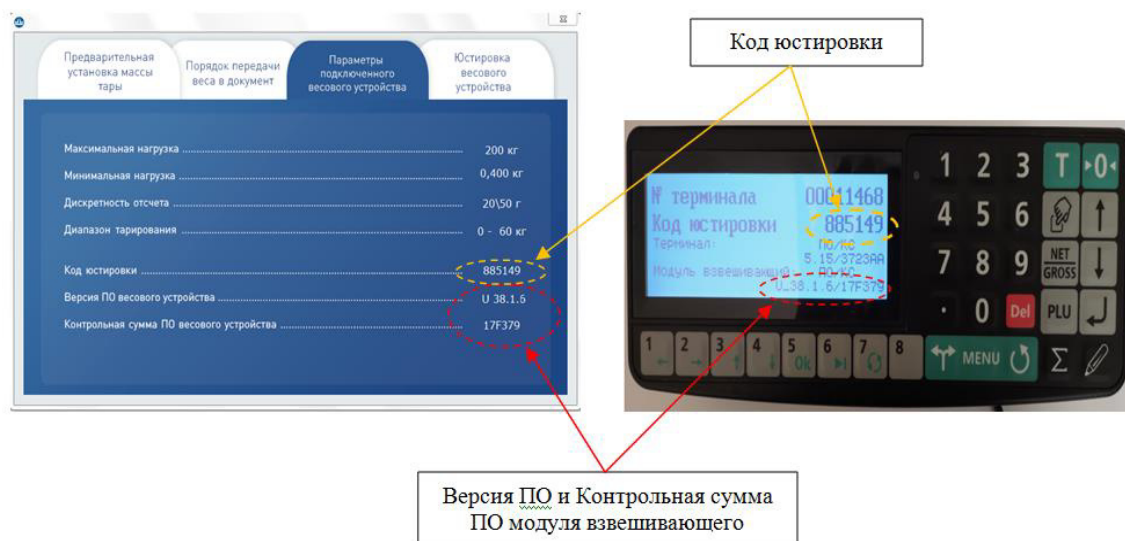


Рисунок 7 – Индикация кода юстировки, версии ПО и контрольной суммы ПО модуля взвешивающего: а – на мониторе компьютера или кассового аппарата, б – на терминале.

Серийный номер весов полностью совпадает с серийным номером модуля взвешивающего.

Маркировка весов состоит из двух частей:

- маркировки модуля взвешивающего (рисунок 8);
- маркировки терминала (рисунок 9) и (или) весового адаптера USB/МК, ТВ (рисунок

10).

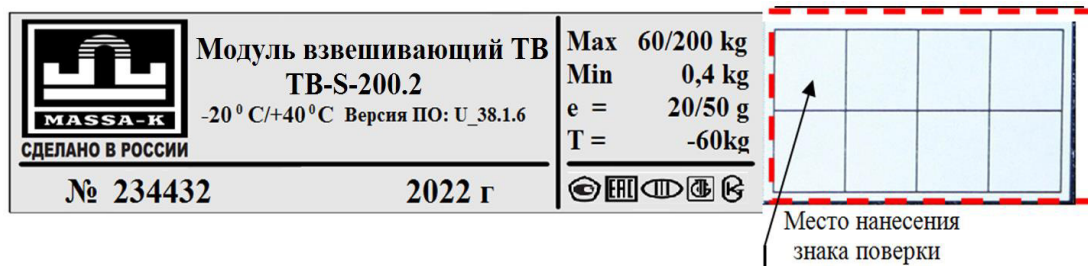


Рисунок 8 – Маркировка модуля взвешивающего и место нанесения знака поверки

Маркировка производится лазерной гравировкой на фирменной разрушающейся при снятии планке, закрепленной на основании, на которой нанесены:

- торговая марка изготовителя;
- страна изготовителя;
- обозначение типа средства измерения;
- вариант исполнения модуля взвешивающего;
- предельные значения температуры;
- версия программного обеспечения;
- серийный номер, состоящий из шести цифр;
- год выпуска;
- максимальная нагрузка (Max);
- минимальная нагрузка (Min);
- поверочный интервал (e);
- максимальное значение выборки массы тары;
- знак утверждения типа;
- знак обращения продукции на рынке Евразийского экономического союза (соответствие техническим регламентам таможенного союза);
- класс точности.

Допускается дополнительно на фирменную планку наносить знак утверждения типа средства измерений стран Евразийского экономического союза.

Знак поверки наносится после поверки на фирменную планку, разрушающуюся при снятии, и закрепленную на основании модуля взвешивающего.

Терминал АВ				
Модуль взвешивающий	Параметры весов (устанавливаются автоматически при подключении модуля взвешивающего)			
	Max, kg	Min, kg	e, g	T, kg
ТВ-S (ТВ-5040N)-15.2	6/15	0,04	2/5	-6
ТВ-S (ТВ-5040N)-32.2	15/32	0,1	5/10	-15
ТВ-S (M) (ТВ-5040N)-60.2	30/60	0,2	10/20	-30
ТВ-S (M) (ТВ-5040N)-150.2	60/150	0,4	20/50	-60
ТВ-S (ТВ-5040N)-200.2	60/200	0,4	20/50	-60
ТВ-M-300.2	150/300	1	50/100	-150
ТВ-M-600.2	300/600	2	100/200	-300

Рисунок 9 –Маркировка терминала

Маркировка терминала производится на фирменной наклейке (рисунок 9), на которой нанесены:

- торговая марка изготовителя;
- вариант исполнения терминала;
- максимальная нагрузка (Max);

- минимальная нагрузка (Min);
- поверочный интервал (e);
- максимальное значение выборки массы тары.

Параметры весов устанавливаются автоматически в зависимости от подключенной модификации модуля взвешивающего.

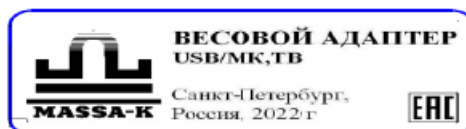


Рисунок 10 – Маркировка весового адаптера USB/МК, ТВ

Маркировка Весового адаптера USB/МК, ТВ производится на фирменной наклейке (рисунок 10), на которой нанесены:

- торговая марка изготовителя;
- название весового адаптера;
- год выпуска весового адаптера;
- знак соответствия требованиям основных директив Таможенного союза.

Программное обеспечение

В модуле взвешивающем используется встроенное ПО, которое выполняет функции по сбору, обработке и передаче измерительной информации.

При работе модуля взвешивающего с компьютером используется только специальное ПО «Масса-К: Весовой терминал 100»:

ПО устанавливаемое на компьютер выполняет функции по хранению, представлению и передаче измерительной информации.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных воздействий в соответствии с Р 50.2.077-2014 – «средний». Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики учтено при нормировании метрологических характеристик.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	модуль взвешивающий ТВ	терминал Т	ПО при работе с компьютером
Идентификационное наименование ПО	-	-	Масса-К: Весовой терминал 100
Номер версии (идентификационный номер) ПО*	U_38.X.X	P39.X.X	1.3.XXX
Цифровой идентификатор ПО**	-	-	C079B3CA (CRC 32)
* Номер версии (идентификационный номер) ПО не ниже указанного			
** Цифровой идентификатор приведен для указанной в таблице версии ПО			
*** Примечание – обозначение «X» не относится к метрологически значимому ПО и может принимать любые значения			

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
	терминал A	терминал AB	терминал A01/TB	терминал RA, RP, R2P, RC, RL, R2L	терминал S, S2, SP, S2P, SL, S2L
Идентификационное наименование ПО	-	-	-	-	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО*	P62.X.X	P63.X.X	P64.X.X	P34.X.X	1.1.X.X
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-	-	-
* Номер версии (идентификационный номер) ПО не ниже указанного					
** Примечание – обозначение «X» не относится к метрологически значимому ПО и может принимать любые значения					

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Класс точности весов по ГОСТ OIML R 76-1-2011	средний
Повторяемость (размах) показаний, кг, не более	$ mpe $
Диапазон установки на нуль (суммарный) устройств установки нуля и слежения за нулем, не более	от 0 до 4 % Max
Диапазон устройства первоначальной установки нуля, не более	от 0 до 20 % Max

Таблица 4 - Метрологические характеристики одноинтервальных весов

Обозначение весов	Min, кг	Max, кг	d, e, г	n	Интервалы взвешивания, кг	Пределы допускаемой погрешности при поверке, г
TB- JN-15-X-1	0,1	15	5	3000	От 0,1 до 2,5 включ. Св. 2,5 до 10 включ. Св. 10 до 15 включ.	$\pm 2,5$ $\pm 5,0$ $\pm 7,5$
TB- JN-30-X-1	0,2	30	10	3000	От 0,2 до 5,0 включ. Св. 5,0 до 20 включ. Св. 20 до 30 включ.	± 5 ± 10 ± 15
TB- JN-32-X-1	0,2	32	10	3200	От 0,2 до 5,0 включ. Св. 5,0 до 20 включ. Св. 20 до 32 включ.	± 5 ± 10 ± 15
TB- JN-60-X-1	0,4	60	20	3000	От 0,4 до 10 включ. Св. 10 до 40 включ. Св. 40 до 60 включ.	± 10 ± 20 ± 30
TB- JN-150-X-1	1	150	50	3000	От 1 до 25 включ. Св. 25 до 100 включ. Св. 100 до 150 включ.	± 25 ± 50 ± 75
TB- JN-200-X-1	1	200	50	4000	От 1 до 25 включ. Св. 25 до 100 включ. Св. 100 до 200 включ.	± 25 ± 50 ± 75
TB- JN-300-X-1	2	300	100	3000	От 2 до 50 включ. Св. 50 до 200 включ. Св. 200 до 300 включ.	± 50 ± 100 ± 150

Продолжение таблицы 4

Обозначение весов	Min, кг	Max, кг	d, e, г	n	Интервалы взвешива- ния, кг	Пределы допускаемой погреш- ности при поверке, г
ТВ- JN-600-X-1	4	600	200	3000	От 4 до 100 включ. Св.100 до 400 включ. Св 400 до 600 включ.	±100 ±200 ±300

Таблица 5 - Метрологические характеристики двухинтервальных весов

Обозначение весов	Min, кг	Max ₁ / Max ₂ , кг	d ₁ /d ₂ , e ₁ /e ₂ , г	n ₁ /n ₂	Интервалы взвешива- ния, кг	Пределы допускаемой погрешности при поверке, г
ТВ- JN-15.2-X-1	0,04	6/15	2/5	3000/3000	От 0,04 до 1,0 включ. Св. 1,0 до 4,0 включ. Св. 4,0 до 6,0 включ. Св. 6,0 до 10 включ. Св. 10 до 15 включ.	±1,0 ±2,0 ±3,0 ±5,0 ±7,5
ТВ- JN-30.2-X-1	0,1	15/30	5/10	3000/3000	От 0,1 до 2,5 включ. Св. 2,5 до 10 включ. Св. 10 до 15 включ. Св. 15 до 20 включ. Св. 20 до 30 включ.	±2,5 ±5,0 ±7,5 ±10 ±15
ТВ- JN-32.2-X-1	0,1	15/32	5/10	3000/3200	От 0,1 до 2,5 включ. Св. 2,5 до 10 включ. Св. 10 до 15 включ. Св. 15 до 20 включ. Св. 20 до 32 включ.	±2,5 ±5,0 ±7,5 ±10 ±15
ТВ-JN-60.2-X-1	0,2	30/60	10/20	3000/3000	От 0,2 до 5,0 включ. Св. 5,0 до 20 включ. Св. 20 до 30 включ. Св. 30 до 40 включ. Св. 40 до 60 включ.	±5 ±10 ±15 ±20 ±30
ТВ-JN-150.2-X-1	0,4	60/150	20/50	3000/3000	От 0,4 до 10 включ. Св. 10 до 40 включ. Св. 40 до 60 включ. Св. 60 до 100 включ. Св. 100 до 150 включ.	±10 ±20 ±30 ±50 ±75
ТВ-JN-200.2-X-1	0,4	60/200	20/50	3000/4000	От 0,4 до 10 включ. Св. 10 до 40 включ. Св. 40 до 60 включ. Св. 60 до 100 включ. Св. 100 до 200 включ.	±10 ±20 ±30 ±50 ±75
ТВ-JN-300.2-X-1	1	150/300	50/100	3000/3000	От 1 до 25 включ. Св. 25 до 100 включ. Св. 100 до 150 включ. Св. 150 до 200 включ. Св. 200 до 300 включ.	±25 ±50 ±75 ±100 ±150

Продолжение таблицы 5

Обозначение весов	Min, кг	Max ₁ / Max ₂ , кг	d ₁ /d ₂ , e ₁ /e ₂ , г	n ₁ /n ₂	Интервалы взвешива- ния, кг	Пределы допускаемой погрешности при поверке, г
TB-JN-600.2-X-1	2	300/600	100/200	3000/3000	От 2 до 50 включ. Св. 50 до 200 включ. Св. 200 до 300 включ. Св. 300 до 400 включ. Св. 400 до 600 включ.	±50 ±100 ±150 ±200 ±300

Таблица 6 – Максимальное значение выборки массы тары

	Модификация весов											
	15	15.2	30, 32	32.2, 30.2	60	60.2	150, 200	150.2, 200.2	300	300.2	600	600.2
Максимальное значение, кг	15	6	30, 32	15	60	30	150, 200	60	300	150	600	300

Таблица 7 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время установления показаний, с, не более	2
Параметры электрического питания: - от сети переменного тока: - напряжение, В - частота, Гц - автономное от аккумуляторной батареи (для вариантов исполнения терминала А, АВ, Т, RA и RC, В), напряжение постоянного тока, В - через весовой адаптер USB/МК, ТВ, напряжение постоянного тока, В	от 220 до 240 50±1 от 5,5 до 7,5 от 4,5 до 6,0
Потребляемая мощность, Вт, не более: - для вариантов исполнения терминала А, А01/ТВ, АВ, RA, Т, S, S2) - для вариантов исполнения терминала RP, R2P, RL, R2L, SP, S2P, SL, S2L	6 50
Условия эксплуатации весов: - предельные значения температуры модуля взвешивающего ТВ, терминалов варианта исполнения А, А01/ТВ, АВ, Т, RA (T _{min} , T _{max}), °C - предельные значения температуры для терминалов варианта исполнения RP, R2P, RL, R2L, S, S2, SP, S2P, SL, S2L (T _{min} , T _{max}) - относительная влажность воздуха при 25 °C, %, не более	от -20 до +40 от 0 до +40 90
Вероятность безотказной работы за 2000 ч	0,9
Средний срок службы, лет	8

Таблица 8 - Габаритные размеры и масса модуля взвешивающего ТВ

Обозначение варианта исполнения модуля взвешивающего ТВ	Размеры модуля взвешивающего ТВ (длина; ширина; высота), мм, не более	Масса, кг, не более
S	550, 450, 95	13,5
M	850, 650, 160	43
X1X2		

Знак утверждения типа наносится

на титульный лист паспорта типографским способом и на фирменную планку, закрепленную на основании, лазерной гравировкой.

Комплектность средства измерений

Таблица 9 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Модуль взвешивающий ТВ	-	1 шт.
Терминал или Весовой адаптер USB/МК, ТВ	-	1 шт.
Стойка*	-	1 шт.
Терминал весов электронных ТВ. Руководство по эксплуатации	Вс3.031.0 РЭ	В электронном виде на сайте: massa.ru
Весовые адаптеры USB/МК, ТВ и USB/4D. Техническое описание	Тв5.139.128 ТО	В электронном виде на сайте: massa.ru
Краткое описание ПО «Масса-К: Весовой терминал-100	-	В электронном виде на сайте: massa.ru
Весы электронные ТВ. Паспорт	Тв2.790.0 ПС	1 экз.
Модуль взвешивающий ТВ. Руководство по эксплуатации.	Тв5.179.0 РЭ	В электронном виде на сайте: massa.ru
Перечень специализированных предприятий, осуществляющих гарантийный и послегарантийный ремонт	-	В электронном виде на сайте: massa.ru
Примечание: * Опционально		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах 6-11 Вс3.031.0 РЭ Терминал весов электронных ТВ. Руководство по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений массы, утвержденная Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 4 июля 2022 г. № 1622;

ГОСТ OIML R 76-1-2011 Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания;

ТУ 28.29.31-027-27450820-2022 (идентичны ТУ 4274-027-27450820-2012) Весы электронные ТВ. Технические условия.

Изготовитель

Акционерное общество «МАССА-К» (АО «МАССА-К»)

ИНН 7813012245

Адрес: 194044, г. Санкт-Петербург, Пироговская наб., д. 15, лит. А

Телефон: (812) 346-57-03

Факс: (812) 327-55-47

Web-сайт: www.massa.ru

E-mail: info@massa.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

Телефон: (812) 251-76-01

Факс: (812) 713- 01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311541.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «10» июля 2023 г. № 1437

Регистрационный № 82492-21

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы тока HZ-LSZC-10

Назначение средства измерений

Трансформаторы тока HZ-LSZC-10 (далее – трансформаторы) предназначены для передачи сигналов измерительной информации средствам измерений, устройствам защиты, автоматики, сигнализации и управления в электрических установках переменного тока частотой 50 или 60 Гц.

Описание средства измерений

Принцип действия трансформаторов основан на преобразовании переменного тока промышленной частоты в переменный ток для измерения с помощью стандартных измерительных приборов.

При протекании по шине (кабелю), выполняющей функцию первичной обмотки, переменного тока, во вторичной обмотке индуцируется ток, пропорциональный первичному току и сдвинутый относительно него по фазе на угол, близкий к нулю.

Трансформаторы по принципу конструкции – шинные. По виду изоляции – литые. По числу ступеней трансформации – одноступенчатые. По числу вторичных обмоток – от одной до трех вторичных обмоток для измерений и учета или для защиты. С одним коэффициентом трансформации.

Трансформаторы встроенной первичной обмотки не имеют. В качестве первичной обмотки в окне магнитопровода трансформаторов крепится шина или кабель соответствующего размера. Высоковольтная изоляция обеспечивается за счет собственной изоляции кабеля.

Вторичная обмотка трансформаторов намотана на тороидальном разъемном магнитопроводе, скрепленном бандажом, и заключена в литую оболочку на основе эпоксидной смолы, которая формирует корпус трансформатора и защищает его внутренние части от механических повреждений и проникновения влаги.

Трансформаторы относятся к не ремонтируемым и не восстанавливаемым изделиям.

Структура условного обозначения трансформаторов:

NZ	-	L	S	Z	C	-	10	
								Конструктивный вариант исполнения
								Для двойного подключения с установкой через центр
								С литой изоляцией
								Кабельный
								Трансформатор тока
								Код изготовителя

Заводской номер наносится на маркировочную табличку трансформаторов любым технологическим способом в виде буквенно-цифрового кода.

Общий вид трансформаторов с указанием места нанесения заводского номера и знака утверждения типа представлен на рисунках 1 и 2. Нанесение знака поверки на трансформаторы в обязательном порядке не предусмотрено. Пломбирование мест настройки (регулировки) трансформаторов не предусмотрено.

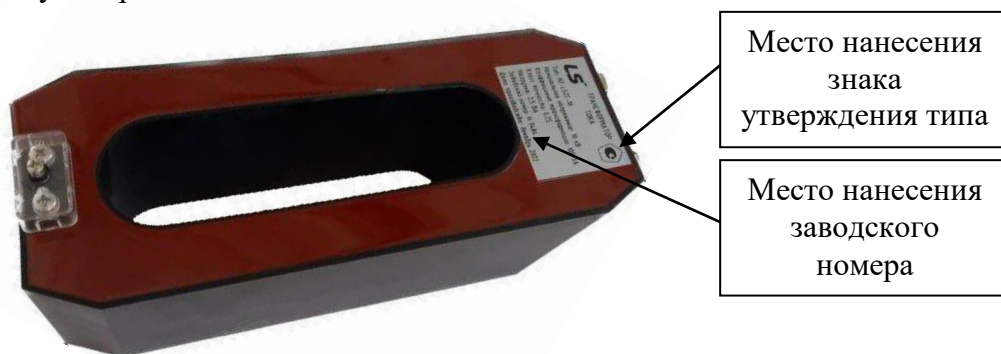


Рисунок 1 – Общий вид трансформаторов для кабеля с сечением до 240 мм² включительно с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера

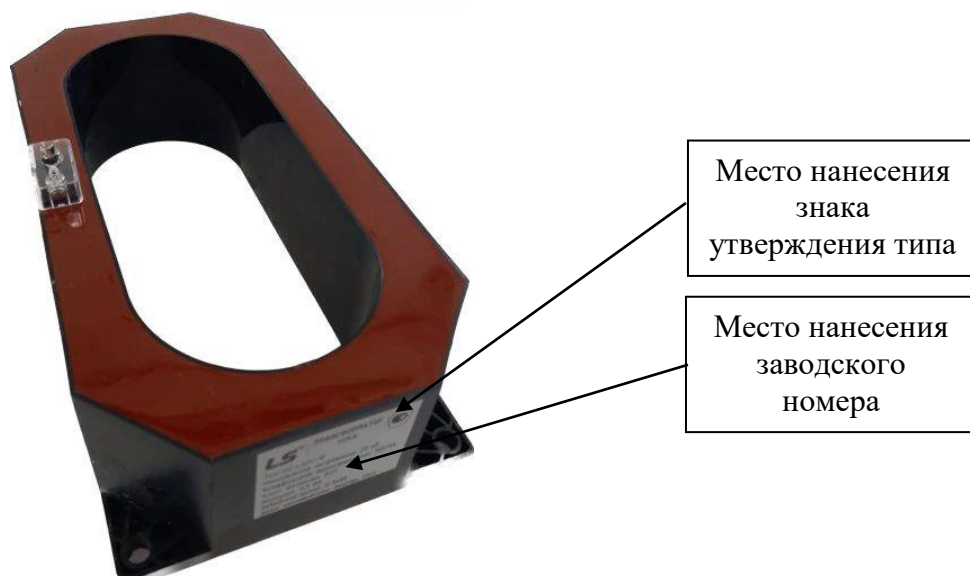


Рисунок 2 – Общий вид трансформаторов для кабеля с сечением свыше 240 мм² с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное напряжение, кВ	10, 20
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12, 24
Номинальный первичный ток, А	от 100 до 1500
Номинальный вторичный ток, А	1; 5
Номинальная вторичная нагрузка с индуктивно-активным коэффициентом мощности $\cos \varphi_2 = 0,8$, В·А	от 5 до 15
Номинальная вторичная нагрузка с индуктивно-активным коэффициентом мощности $\cos \varphi_2 = 1,0$, В·А	от 2,5 до 5
Класс точности по ГОСТ 7746-2015: - обмоток для измерений и учета - обмоток для защиты	0,2; 0,2S; 0,5; 0,5S 5P; 10P
Номинальная предельная кратность вторичных обмоток для защиты, $K_{ном}$	от 5 до 15
Номинальный коэффициент безопасности приборов вторичных обмоток для измерений, $K_{Бном}$	10
Номинальная частота напряжения сети, Гц	50; 60

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Число вторичных обмоток	от 1 до 3
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	300×155×270
Масса, кг, не более	15
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69	УХЛ; У; Т
Категория размещения по ГОСТ 15150-69	2; 3
Средний срок службы, лет	30
Средняя наработка до отказа, ч	400000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом и на маркировочную табличку методом трафаретной печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока HZ-LSZC-10	—	1 шт.
Паспорт	—	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Методика (методы) измерений» паспорта.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 7746-2015 «Трансформаторы тока. Общие технические условия»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 декабря 2018 г. № 2768 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока»;

«Трансформаторы тока HZ-LSZC-10. Стандарт предприятия».

Правообладатель

LS Electric Co., Ltd., Корея

Адрес: Room 821, block B West, songlanpu village, Shahe Town, Changping District, Beijing

Изготовитель

LS Electric Co., Ltd., Корея

Адрес: Room 821, block B West, songlanpu village, Shahe Town, Changping District, Beijing

Место нахождения: Room 821, block B West, songlanpu village, Shahe Town, Changping District, Beijing

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии» (ООО «ИЦРМ»)

Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский пр-д, д. 2, эт. 2, помещ. I, ком. 35,36

Место нахождения: 117546, г. Москва, Харьковский пр-д, д. 2, эт. 2, помещ. I, ком. 35,36

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311390.

в части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО» (ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1, ком. 14-17

Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60, помещ. № 1 (ком. № 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещ. № 2 (ком. 15)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314019.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «10» июля 2023 г. № 1437

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 КУ 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.

Нанесение заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 05. Заводской номер указывается в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ. Сведения о форматах, способах и местах нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведены в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ.

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

Продолжение таблицы 1

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
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	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
5	Казанская ТЭЦ-2, ТГ-6 (10,5 кВ)	ТЛШФ 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 № 36697-08	
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 20-1 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-10 кВ, 1 с., ф.1А Электр.сети	ТОЛ-СВЭЛ Ктт=200/5 КТ 0,2S Регистрационный № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ 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/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
10	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10 кВ, 1 с., ф.1Б Электр.сети	ТОЛ-СВЭЛ Ктт=200/5 КТ 0,2S Регистрационный № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-17	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
11	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10 кВ, 2 с., 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, 2 с., 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-10 кВ, 1 с., 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, 1 с., 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		

Продолжение таблицы 2

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

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
19	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10 кВ, 1 с., 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-10 кВ, 1 с., 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	УСВ-2 Рег. № 41681- 10
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
21	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10 кВ, 2 с., 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, 2 с., 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	УСВ-2 Рег. № 41681- 10
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
23	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10 кВ, 1 с., 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, 1 с., 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-10 кВ, 2 с., 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-10 кВ, 2 с., 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		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
27	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10 кВ, 2 с., 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, 2 с., 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-10 кВ, 1 с., 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-10 кВ, 1 с., 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		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
31	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10 кВ, 2 с., 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, 2 с., 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-10 кВ, 2 с., ф.16А Жилстройин дустрия	ТОЛ-10-I 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-10 кВ, 1 с., ф.17Б Бердемлек	ТОЛ-10-I 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		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
35	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10 кВ, 1 с., ф.23 КТК	ТОЛ 10 Ктт=200/5 КТ 0,5 Регистрационный № 7069-02	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17 ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-08	УСВ-2 Рег. № 41681- 10
36	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10 кВ, 2 с., ф.26 КТК	ТЛК-10 Ктт=200/5, КТ 0,5 Регистрационный № 9143-06 ТОЛ 10-I Ктт=200/5, КТ 0,5 Регистрационный № 15128-96	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17 ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-08	
37	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10 кВ, 3 с., ф.43А Макиз	ТОЛ-10 Ктт=300/5 КТ 0,2S Регистрационный № 47959-16	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17 ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-08	УСВ-2 Рег. № 41681- 10
38	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10 кВ, 3 с., ф.43Б Монолит	ТОЛ-10-I Ктт=150/5 КТ 0,5 Регистрационный № 15128-07	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17 ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-08	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
39	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10 кВ, 3 с., ф.52А Казанский завод силикатных стеновых материалов	ТПЛ-10 Ктт=200/5 КТ 0,5 Регистрационный №1276-59	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ 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/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
40	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10 кВ, 3 с., ф.52Б Электон	ТПФ Ктт=300/5 КТ 0,5 Регистрационный № 517-50	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-08	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
41	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10 кВ, 3 с., ф.53А Электр.сети	ТПЛ-10 Ктт=300/5 КТ 0,5 Регистрационный № 1276-59	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-08	УСВ-2 Рег. № 41681- 10
		ТПЛМ-10 Ктт=300/5 КТ 0,5 Регистрационный № 2363-68	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
42	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10 кВ, 3 с., ф.53Б Казанский завод силикатных стеновых материалов	ТПФ Ктт=300/5 КТ 0,5 Регистрационный № 517-50	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-08	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
43	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10 кВ, 3 с., ф.55А Электр.сети	ТОЛ-СВЭЛ Ктт=300/5 КТ 0,2S Регистрационный № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ 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/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
44	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10 кВ, 3 с., ф.55Б Электр.сети	ТОЛ-СВЭЛ Ктт=300/5 КТ 0,2S Регистрационный № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-17	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
45	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10 кВ, 3 с., ф.56А КАЗ им.С.П.Гор- бунова	ТОЛ-СВЭЛ Ктт=400/5 КТ 0,2S Регистрационный № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ 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/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
46	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10 кВ, 3 с., ф.56Б КАЗ им.С.П.Гор- бунова	ТОЛ-СВЭЛ Ктт=400/5 КТ 0,2S Регистрационный № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-17	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
47	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10 кВ, 3 с., ф.57А КВЗ	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		
48	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10 кВ, 3 с., ф.57Б Электр.сети	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	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
49	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10 кВ, 3 с., ф.58А 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 Регистрацион ный № 36697-17	УСВ-2 Рег. № 41681- 10
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
50	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10 кВ, 3 с., ф.58Б 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 Регистрацион ный № 36697-17	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
51	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10 кВ, 4 с., 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 Рег. № 41681- 10
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
52	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10 кВ, 4 с., 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-10 кВ, 4 с., 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 Рег. № 41681- 10
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
54	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10 кВ, 4 с., 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		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
55	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10 кВ, 4 с., ф.65Б КВЗ	ТОЛ-10 К _{ТТ} =600/5 КТ 0,2S Регистрационный № 7069-07	НТМИ-10-66 К _{ТН} =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 К _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
56	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10 кВ, 4 с., ф.66А КТК	ТОЛ-10-I К _{ТТ} =600/5 КТ 0,2S Регистрационный № 15128-07	НТМИ-10-66 К _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 36697-08	
			НТМИ-10-66 К _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
57	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10 кВ, 4 с., ф.67А КВЗ	ТОЛ-10 К _{ТТ} =600/5 КТ 0,2S Регистрационный № 7069-07	НТМИ-10-66 К _{ТН} =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 К _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
58	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10 кВ, 4 с., ф.69А Метроэлект ротранс	ТОЛ-10 К _{ТТ} =600/5 КТ 0,2S Регистрационный № 7069-07	НТМИ-10-66 К _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Регистрацион ный № 27524-04	
			НТМИ-10-66 К _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
59	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10 кВ, 4 с., 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 Рег. № 41681- 10
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
60	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10 кВ, 4 с., 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-10 кВ, 4 с., 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 Рег. № 41681- 10
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
62	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10 кВ, 4 с., 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		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
63	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10 кВ, 4 с., 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 Рег. № 41681- 10
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
64	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10 кВ, 5 с., 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, 5 с., 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 Рег. № 41681- 10
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
66	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10 кВ, 5 с., 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		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
67	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10 кВ, 5 с., 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-10 кВ, 5 с., 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-10 кВ, 6 с., 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-10 кВ, 6 с., 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		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
71	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10 кВ, 6 с., 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 Рег. № 41681- 10
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
72	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10 кВ, 6 с., 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	
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
73	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10 кВ, 6 с., 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 Рег. № 41681- 10
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
74	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10 кВ, 6 с., 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	
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
75	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10 кВ, 6 с., 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-10 кВ, 6 с., 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-10 кВ, 6 с., 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-10 кВ, 6 с., 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		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
79	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10 кВ, 6 с., 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, 3 с.-110 кВ, 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, 4 с.-110 кВ, 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 Регистратион 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, 3 с.-110 кВ, 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 Регистратион ный № 27524-04	
			ЗНОГ-110 Ктн=110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
83	Казанская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, 4 с.-110 кВ, яч.31, ВЛ-110 кВ Западная-2	ТВГ-110-0,2S Ктт=1000/5 КТ 0,2S Регистрационный № 85647-22	ЗНОГ-110 К _{ТН} =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 Рег. № 41681- 10
			ЗНОГ-110 К _{ТН} =110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07		
84	Казанская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, 1 с.-110 кВ, яч.9, КЛ-110 кВ Ленинская-1	ТВГ-110-0,2S Ктт=1000/5 КТ 0,2S Регистрационный № 85647-22	ЗНОГ-110 К _{ТН} =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 К _{ТН} =110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07		
85	Казанская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, 2 с.-110 кВ, яч.8, КЛ-110 кВ Ленинская-2	ТВГ-110-0,2S Ктт=1000/5 КТ 0,2S Регистрационный № 85647-22	ЗНОГ-110 К _{ТН} =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 К _{ТН} =110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07		
86	Казанская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, 1 с.-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 К _{ТН} =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 К _{ТН} =110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
87	Казанская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, 2 с.-110 кВ, яч.14, ВЛ-110 кВ Маги- стральная-2	ТВГ-110-0,2S Ктт=1000/5 КТ 0,2S Регистрационный № 85647-22	ЗНОГ-110 К _{тн} =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 К _{тн} =110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ 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 К _{тн} =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 К _{тн} =110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ 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 К _{тн} =110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-12	
			ЗНОГ-110 К _{тн} =110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07		
90	Казанская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, 3 с.-110 кВ, яч.28, ВЛ-110 кВ Тэцевская-1	ТВГ-110-0,2S Ктт=1000/5 КТ 0,2S Регистрационный № 85648-22	ЗНОГ-110 К _{тн} =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 К _{тн} =110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
91	Казанская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, 4 с.-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 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
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, 36, 38-42, 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, 37, 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	$\pm 1,0$	$\pm 1,3$

Продолжение таблицы 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	3
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	10
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	6
Трансформаторы тока	ТОЛ-10-I	33
Трансформаторы тока	ТЛК10-5,6	22
Трансформаторы тока	ТПЛМ-10	1
Трансформаторы тока	ТПОЛ 10	3
Трансформаторы тока	ТОЛ-10	30
Трансформаторы тока	ТОЛ 10	3

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Трансформаторы тока	ТОЛ 10- I	11
Трансформаторы тока	ТЛО-10	2
Трансформаторы тока встроенные	ТВГ-110-0,2S	33
Трансформаторы тока встроенные	ТВГ-УЭТМ®	3
Трансформаторы напряжения	УКМ	12
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10	1
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	76
Устройства синхронизации времени	УСВ-2	1
Комплексы информационно-вычислительные	ИКМ - Пирамида	1
Программное обеспечение	Пирамида 2000	1
Паспорт-формуляр	85138332.711212.071 ФО	1
Руководство по эксплуатации	85138332.711212.071 РЭ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

Приведены в Приложении 1 «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» 85138332.711212.071.2023.1МИ (децимальный номер методики измерений ФР.1.34.2023.45668) эксплуатационного документа 85138332.711212.071 РЭ, свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 349-01.00267-2014-2023 от 10.03.2023.

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.

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»)

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

Телефон (факс): +7 (843) 291-08-33

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

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «10» июля 2023 г. № 1437

Регистрационный № 57988-14

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Янтарьэнерго»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Янтарьэнерго» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

Первый уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий сервер баз данных (БД) с программным обеспечением (ПО), автоматизированные рабочие места (АРМ), устройство синхронизации системного времени (УССВ), каналобразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;
- синхронизация времени компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени UTC (SU);
- хранение информации по заданным критериям;
- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по кабельным линиям связи поступают на входы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних значений

активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 30 мин.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояния средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 минут) по линиям связи.

Сервер сбора ИВК АИИС КУЭ автоматически опрашивает УСПД.

По окончании опроса сервер сбора автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в сервер баз данных ИВК. В сервере баз данных ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру.

Один раз в сутки оператор ИВК АИИС КУЭ формирует файл отчета с результатами измерений (в формате XML) и передает его смежным субъектам ОРЭМ и другим заинтересованным лицам посредством электронной почты.

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. УССВ ИВК, принимающее сигналы спутниковых навигационных систем, обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию времени в ИВК с национальной шкалой координированного времени UTC (SU).

ИВК выполняет функцию источника точного времени для ИВКЭ. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении времени в УСПД и времени национальной шкалы координированного времени UTC (SU) более, чем на 1 с. Интервал проверки текущего времени в УСПД выполняется с периодичностью не менее одного раза в 60 мин.

В процессе сбора информации со счетчиков с периодичностью один раз в 30 минут УСПД автоматически выполняет проверку текущего времени в счетчиках электрической энергии, и, в случае расхождения более, чем на 2 с, автоматически выполняет синхронизацию текущего времени в счетчиках электрической энергии.

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

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение ПО «Телескоп+», в состав которого входят программы, указанные в таблице 1. ПО «Телескоп +» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «Телескоп +».

Идентификационные данные ПО «Телескоп +», установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование ПО	Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения)	Наименование файла	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО «Телескоп +»	Сервер сбора данных	SERVER MZ4.dll	не ниже v.4.0.5	f851b28a924da7cde6a57eb2ba15af0c	MD5
	АРМ Энергетика	ASCUE MZ4.dll		Cda718bc6dl23b63a8822ab86c2751ca	
	Пульт диспетчера	PD MZ4.dll		2b63c8c01bcd61c4f5b15e097f1ada2f	

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав ИК АИИС КУЭ				
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД	УССВ ИВК
1	2	3	4	5	6	7
1	ВЛ 330 кВ Битеный – Советск- 330 №1 (ВЛ-325)	ТФУМ 330А-У1 Кл. т. 0,5 1000/1 Рег. № 4059-74	НКФ-М-330 АУ1 Кл. т. 0,5 330000/√3/100/√3 Рег. № 89270-23 НКФ-М-330 АУ1 Кл. т. 0,5 330000/√3/100/√3 Рег. № 89271-23	A1802RAL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU325 Рег. № 19495-03	УСВ-3 Рег. № 64242-16
2	ВЛ 330 кВ Битеный – Советск- 330 №2 (ВЛ- 326)	ТФУМ 330А-У1 Кл. т. 0,5 2000/1 Рег. № 4059-74	НКФ-330-73У1 Кл. т. 0,5 330000/√3/100/√3 Рег. №89271-23	A1802RAL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		
3	ВЛ 330 кВ Круонио ГАЭС- Советск-330 (Л- 447)	ТФУМ 330А-У1 Кл. т. 0,5 2000/1 Рег. № 4059-74	НКФ-330-73У1 Кл. т. 0,5 330000/√3/100/√3 Рег. № 89271-23	A1802RAL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		
4	ОВ-330 кВ ПС 330 кВ Советск-330 (М-301)	ТФУМ 330А-У1 Кл. т. 0,5 2000/1 Рег. № 4059-74	НКФ-М-330 АУ1 Кл. т. 0,5 330000/√3/100/√3 Рег. № 89270-23 НКФ-М-330 АУ1 Кл. т. 0,5 330000/√3/100/√3 Рег. № 89271-23 НКФ-330-73У1 Кл. т. 0,5 330000/√3/100/√3 Рег. № 89271-23	A1802RAL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		
5	ВЛ 110 кВ О-5 Советск – Пагегай (Л-104)	TG-145 У1 Кл. т. 0,2 600/5 Рег. № 15651-96	ЗНОГ-110 Кл. т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 61431-15	ZMD Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 22422-07		
6	ВЛ 110 кВ О-5 Советск – Пагегай (Л-105)	TG-145 У1 Кл. т. 0,2 600/5 Рег. № 15651-96	НКФ-110-П-ХЛ1 Кл. т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 89270-23	ZMD Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 22422-07		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
7	ВЛ 110 кВ О - 15 Нестеров - Ки- бартай (Л-130)	TG-145 У1 Кл. т. 0.2 300/5 Рег. № 15651-96	НКФ-110-57У1 Кл. т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 89271-23	ZMD Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. №22422-07	RTU325 Рег. № 19495-03	УСВ-3 Рег. № 64242-16
8	КВЛ 10 кВ Нида – Рыбачий (ВЛ 10-01)	ТОЛ-10-І У2 Кл. т. 0,5 100/5 Рег. № 15128-07	НОМ-10-66У2 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 4947-98	ЕА05RL-S1-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. №16666-97		

Примечания

1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

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

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	δ_5 %,	δ_{20} %,	δ_{100} %,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5$ %	$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20}$ %	$I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100} \% \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1 – 4 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,2S)	1,0	-	1,8	1,1	0,9
	0,8	-	2,4	1,4	1,1
	0,5	-	5,4	2,9	2,2
5 – 7 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Сч 0,2S)	1,0	-	0,8	0,7	0,7
	0,8	-	1,0	0,9	0,9
	0,5	-	1,7	1,4	1,4
8 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5S)	1,0	-	1,8	1,2	1,0
	0,8	-	2,5	1,5	1,2
	0,5	-	5,5	3,0	2,3

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_5 \%$,	$\delta_{20 \%}$,	$\delta_{100 \%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5 \%$	$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20 \%}$	$I_{20 \%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100 \%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 – 4 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5)	0,8	-	5,6	3,0	2,3
	0,5	-	2,5	1,5	1,2
5 – 7 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Сч 0,5)	0,8	-	2,0	1,6	1,6
	0,5	-	1,5	1,3	1,3
8 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1,0)	0,8	-	5,8	3,2	2,5
	0,5	-	2,9	1,8	1,5
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5 \%$,	$\delta_{20 \%}$,	$\delta_{100 \%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5 \%$	$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20 \%}$	$I_{20 \%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100 \%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 – 4 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,2S)	1,0	-	1,9	1,2	1,0
	0,8	-	2,5	1,5	1,2
	0,5	-	5,5	3,0	2,3
5 – 7 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Сч 0,2S)	1,0	-	1,0	0,9	0,9
	0,8	-	1,2	1,1	1,1
	0,5	-	1,8	1,6	1,6
8 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5S)	1,0	-	2,2	1,7	1,6
	0,8	-	2,8	1,9	1,7
	0,5	-	5,7	3,3	2,7
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_5 \%$,	$\delta_{20 \%}$,	$\delta_{100 \%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5 \%$	$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20 \%}$	$I_{20 \%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100 \%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 – 4 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,2S)	0,8	-	5,8	3,3	2,7
	0,5	-	2,8	2,0	1,7

Продолжение таблицы 3

5 – 7 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Сч 0,2S)	0,8	-	3,7	3,5	3,5
	0,5	-	3,3	3,3	3,3
8 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5S)	0,8	-	6,2	3,5	2,7
	0,5	-	3,4	2,2	2,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC (SU), ($\pm\Delta$), с					
5					
Примечания 1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ для $\cos\varphi=1,0$ нормируются от $I_{1\%}$, границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{2\%Q}$ для $\cos\varphi<1,0$ нормируются от $I_{2\%}$. 2 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).					

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °С: - для счетчиков электроэнергии	от 99 до 101 от 1(5) до 120 0,87 от 49,85 до 50,15 от +21 до +25
Рабочие условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, не менее - частота, Гц диапазон рабочих температур окружающей среды, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД - для сервера, УССВ ИВК	от 90 до 110 от 1(5) до 120 0,5 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +10 до +30 от +10 до +30 от +18 до +24

Продолжение таблицы 4

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики электроэнергии Альфа А1800: - средняя наработка на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более счетчики электроэнергии ZMD: - средняя наработка на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более счетчики электроэнергии ЕвроАЛЬФА - средняя наработка на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УСПД: - средняя наработка на отказ, ч, не менее УССВ: - средняя наработка на отказ, ч, не менее	120000 72 35000 72 50000 72 40000 45000
Глубина хранения информации счетчики электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее - при отключенном питании, лет, не менее ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	45 45 3 3,5

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчиков и УСПД фиксируются факты:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции шкалы времени в:

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

Знак утверждения типа

Наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформатор тока	ТФУМ 330А-У1	12
Трансформатор тока	TG-145 У1	9
Трансформатор тока	ТОЛ-10-I У2	2
Трансформатор напряжения	НКФ-М-330 АУ1	6
Трансформатор напряжения	НКФ-330-73У1	6
Трансформатор напряжения	НКФ-110-II-ХЛ1	3
Трансформатор напряжения	ЗНОГ-110	3
Трансформатор напряжения	НКФ-110-57У1	6
Трансформатор напряжения	НОМ-10-66У2	2
Счетчик электрической энергии	Альфа А1800	4
Счетчик электрической энергии	ZMD	3
Счетчик электрической энергии	ЕвроАЛЬФА	1
Устройство сбора и передачи данных	RTU-325	1
Устройство синхронизации системного времени	УСВ-3	1
Формуляр	РЯ-220523.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Янтарьэнерго», аттестованной ФГБУ «ВНИИМС», регистрационный номер в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311787.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Р. В. С.» (ООО «Р. В. С.»)
Юридический адрес: 106052, г. Москва, ул. Нижегородская, д. 47
Почтовый адрес: 117105, г. Москва, Варшавское ш., д. 25 А, стр. 6
Тел.: 7 (495) 797-96-92,
Факс: 7 (495) 797-96-93

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)
Адрес: 119631, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Телефон: +7 (495) 437-55-77
Факс: +7 (495) 437-56-66
Web-сайт: www.vniims.ru
E-mail: office@vniims.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «10» июля 2023 г. № 1437

Регистрационный № 66132-16

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики газа объемные диафрагменные МИРТЕК-51-РУ

Назначение средства измерений

Счетчики газа объемные диафрагменные МИРТЕК-51-РУ (далее – счетчик) предназначены для измерений объема природного газа и других сухих неагрессивных газов, приведенного к температуре плюс 20 °С.

Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков основан на циклическом заполнении и вытеснении измеряемого потока газа из камер постоянного объема. За счет разности давлений на входе и на выходе счетчика газ заполняет верхнее пространство металлического корпуса, откуда через распределительный механизм и систему каналов поступает в измерительный механизм. Проходящий через измерительный механизм поток газа заставляет две камеры с гибкими газонепроницаемыми диафрагмами попеременно наполняться и опустошаться, совершая при этом возвратно-поступательное движение. Возвратно-поступательное движение диафрагм преобразуется механизмом во вращательное движение выходного вала. Отслеживание угла поворота вала осуществляется электронным преобразователем, который формирует на выходе электрические импульсы. Количество импульсов, выдаваемых электронным преобразователем прямо пропорционально прошедшему через счетчик объему газа в рабочих условиях. Измерение температуры газа осуществляется полупроводниковым преобразователем температуры, который размещен внутри металлического корпуса счетчика. Данные об измеренных значениях температуры газа и количества импульсов передаются в программный модуль электронного отсчетного устройства, который вычисляет значение прошедшего через счетчик объема газа, приведенного к стандартным условиям, с учетом подстановочного значения давления и коэффициента сжимаемости. Объем газа, приведенный к стандартным условиям, выводится на показывающее устройство с нарастающим итогом.

Счетчики состоят из измерительного механизма, помещенного в герметичный штампованный металлический корпус, и электронного отсчетного устройства.

Измерительный механизм включает в себя:

- две измерительные камеры с гибкими газонепроницаемыми диафрагмами из синтетического материала;
- кривошипно-шатунный механизм со стопором обратного хода;
- распределительный механизм с системой обратных клапанов.

Электронное отсчетное устройство расположено на передней части металлического корпуса и включает в себя:

- жидкокристаллический индикатор;
- разъемы для подсоединения проводных интерфейсов и импульсного выхода;
- электронная плата с микроконтроллером и преобразователем температуры;
- два источника питания (один из них сменный).

Электронное отсчетное устройство обеспечивает ведение архивов:

- показаний часовых расходов;
- показаний на начало суток;
- показаний на начало месяца;
- показаний на начало года.

Электронное отсчетное устройство обеспечивает ведение журналов:

- изменение настроек счетчика;
- попытки несанкционированного доступа;
- самодиагностики.

Архивы и журналы хранятся в энергонезависимой памяти и доступны для считывания через интерфейс удаленного доступа.

Структура условного обозначения исполнений счетчиков:

МИРТЕК-51-ПУ – XXX – X – XX – X X X X – XXXXX – XX
1 2 3 4 5 6 7 8 9

1 – Типоразмер:

- 1,6 – G1,6;
- 2,5 – G2,5;
- 4,0 – G4,0;
- 6,0 – G6,0;
- 10 – G10;
- 16 – G16;

2 – Тип электронного преобразователя:

- T – оптический;
- W – использующий эффект Виганда;
- M – магниторезистивный;

3 – Направление потока газа:

- ЛП – слева направо;
- ПЛ – справа налево;

4 – Наличие управляющего вентиля:

- K – с функцией управления протоком газа;

5 – Наличие детектора внешнего магнитного поля:

- H – с детектором воздействия внешнего магнитного поля;

6 – Исполнение корпуса:

- C – разборное исполнение корпуса;

7 – Датчик утечки газа:

- A – есть интерфейс датчика утечки газа;

8 – Интерфейс связи:

- RS485 – интерфейс RS-485;
- RF433/n – радиointерфейс 433 МГц, где n – номер модуля интерфейса (от 1 до 9);
- RF868/n – радиointерфейс 868 МГц, где n – номер модуля интерфейса (от 1 до 9);
- RF2400/n – радиointерфейс 2400 МГц, где n – номер модуля интерфейса (от 1 до 9);
- G/n – радиointерфейс GSM/GPRS, NB-IoT, где n – номер модуля интерфейса;

9 – Импульсный выход:

- TM – наличие импульсного выхода.

Обозначение на лицевой панели электронного отсчетного устройства счетчика:

МИРТЕК-51-ПУ G[1] [2], где:

[1] – типоразмер: G1,6; G2,5; G4; G6; G10;

[2] – интерфейс связи: GSM(NB-IoT), RS485, RF433, RF868, RF2400

Заводской номер в виде цифрового кода наносится на лицевую панель электронного отсчетного устройства под штрихкодом методом лазерной гравировки. Информация о структуре условного обозначения исполнения счетчика содержится в штрихкоде.



а)



б)

Общий вид счетчиков представлен на рисунке 1.

Рисунок 1 – Общий вид счетчиков

- а) – общий вид счетчиков типоразмеров G1,6, G2,5, G4;
б) – общий вид счетчиков типоразмеров G6, G10, G16

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки, пломбы изготовителя или поставщика газа и знака утверждения типа представлены на рисунке 2.

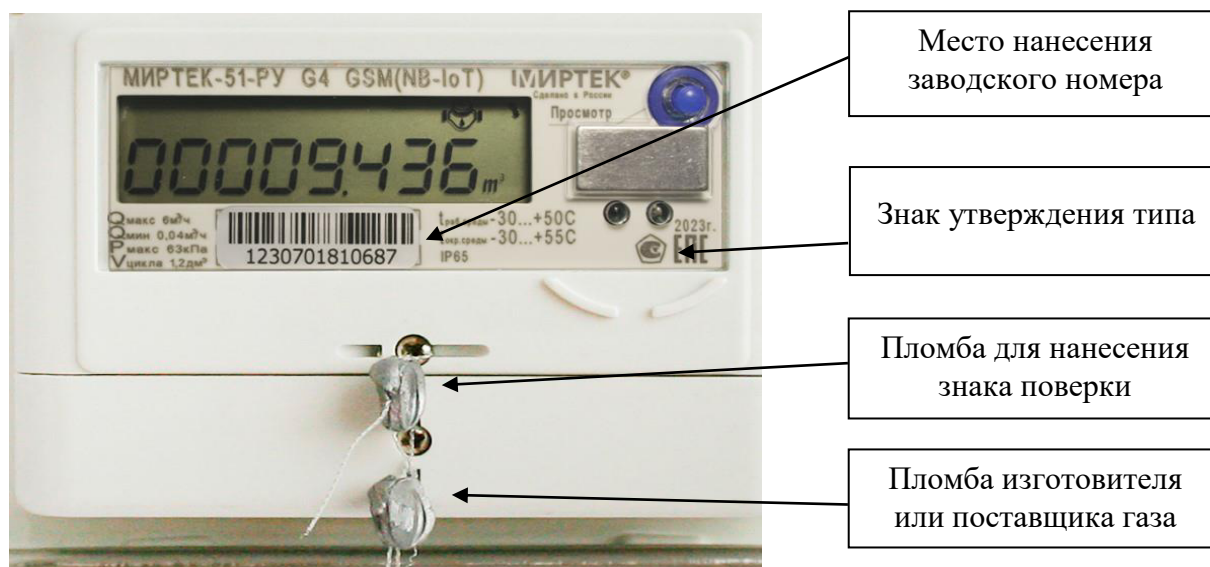


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки, пломбы завода-изготовителя и знака утверждения типа

Программное обеспечение

Счетчики содержат встроенное программное обеспечение (далее – ПО) и энергонезависимую память для хранения данных заводских настроек. Преобразование измеряемых величин и обработка измерительных данных выполняется с использованием внутренних аппаратных и программных средств. ПО располагается в энергонезависимой памяти микроконтроллера, обеспечивающего аппаратную защиту от считывания ПО или его части с целью копирования или внесения изменений.

Метрологические характеристики счетчиков нормированы с учетом влияния ПО. Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение для типоразмера					
	G1,6; G2,5; G4; G6; G10; G16					
Идентификационное наименование ПО	MTG1	MTG2	MTG3	MTG4	MTG5	MTG6
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО	8D35	E412	ECE6	F6B3	2AF0	827D
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC16					

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование параметра	Значение параметра для типоразмера					
	G1,6	G2,5	G4	G6	G10	G16
Максимальный расход, $Q_{\text{макс}}$, м ³ /ч	2,5	4,0	6,0	10,0	16,0	25,0
Номинальный расход, $Q_{\text{ном}}$, м ³ /ч	1,6	2,5	4,0	6,0	10,0	16,0
Минимальный расход, $Q_{\text{мин}}$, м ³ /ч	0,016	0,025	0,04	0,06	0,10	0,16
Порог чувствительности, м ³ /ч, не более	0,003	0,005	0,008	0,012	0,02	0,03
Вес импульса, м ³ : – в рабочем режиме – в режиме поверки	0,01 0,001					
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений объема, приведенного к температуре плюс 20 °С, в диапазоне расходов, %: – $Q_{\text{мин}} \leq Q < 0,1 \cdot Q_{\text{ном}}$ – $0,1 \cdot Q_{\text{ном}} \leq Q \leq Q_{\text{макс}}$	± 3 $\pm 1,5$					
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, вызванной отклонением температуры измеряемого газа от границы диапазона от 15 до 25 °С на каждые 10 °С, %	$\pm 0,4$					

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование параметра	Значение параметра для типоразмера					
	G1,6	G2,5	G4	G6	G10	G16
Температура измеряемой среды, °С	от -30 до +50					
Избыточное давление газа, кПа, не более	63			40		
Потеря давления, Па, не более	200			250	300	
Разрядность отсчетного устройства, м ³	99999,999					
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность, %	от -30 до +55 до 95 при температуре +35 °С					
Присоединительная резьба штуцеров	G 1 ¹ / ₄ , G 1, G 1 ¹ / ₂ , G 3 ³ / ₄					
Расстояние между осями штуцеров, мм	110			250		280
Габаритные размеры, мм, не более – высота – ширина – длина	225 200 170			320 210 355		410 380 280

Наименование параметра	Значение параметра для типоразмера					
	G1,6	G2,5	G4	G6	G10	G16
Масса, кг, не более	2,2			6		8
Глубина хранения архивов на начало суток, сутки	128					
Глубина хранения архивов на начало месяца, месяц	36					
Глубина хранения архивов на начало года, лет	10					
Срок службы источника питания, лет	12					
Средний срок службы, лет	25					

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель счетчиков методом лазерной гравировки и на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации методом печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчик газа объемный диафрагменный	МИРТЕК-51-РУ	1 шт.
Защитные крышки патрубков	—	2 шт.
Комплект монтажных частей	—	1 шт.
Паспорт	МИРТ.407269.002ПС	1 шт.
Руководство по эксплуатации	МИРТ.407269.002РЭ	1 шт.*
* Допускается поставлять один экземпляр в один адрес отгрузки.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Использование по назначению» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 11 мая 2022 г. № 1133 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа;

ГОСТ Р 8.915–2016 Национальный стандарт Российской Федерации. Государственная система обеспечения единства измерений. Счетчики газа объемные диафрагменные. Общие технические требования, методы испытаний и поверки;

МИРТ.407269.002ТУ Счетчики газа объемные диафрагменные МИРТЕК-51-РУ. Технические условия.

Изготовитель

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

ИНН 6154125635

Адрес: 347927, Ростовская обл., г. Таганрог, Поляковское ш., 15-к

Тел./факс: 8(8634)34-33-33

Е-mail: info@mirtekgroup.ru

Веб-сайт: mirtekgroup.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

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

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

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

в части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»
(ООО ЦМ «СТП»)

Адрес: 420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, к. 5, оф. 7

Телефон: (843) 214-20-98, факс: (843) 227-40-10

Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>

E-mail: office@ooostp.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311229.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «10» июля 2023 г. № 1437

Регистрационный № 78196-20

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы измерительные АМКУ-01

Назначение средства измерений

Системы измерительные АМКУ-01 (далее – система) предназначены для измерений и регистрации объёма, массы, температуры, плотности и давления нефтепродуктов при их отпуске в автомобильные цистерны и иные меры вместимости (далее – цистерны).

Описание средства измерений

Принцип работы системы состоит в обработке сигналов от первичных преобразователей в составе системы, измеряющих параметры и количество нефтепродуктов, преобразовании результатов измерений в значения физических величин и их регистрации.

Система при измерении массы нефтепродуктов реализует прямой метод динамических измерений по ГОСТ 8.587-2019.

В состав системы входят:

- расходомер-счетчик массовый;
- датчик температуры (наличие датчика температуры в составе системы в зависимости от исполнения);
- датчик давления;
- блок специального контроллера;
- пульт управления специальным контролером;
- клапан электромагнитный;
- средство фильтрации с устройством газоотделения;
- трубопроводы с запорной арматурой;
- раздаточный рукав со специальным наконечником заправки.

Система изготавливается в исполнениях АМКУ-01-01-Х и АМКУ-01-02-Х. Исполнения системы отличаются максимальным расходом и составом канала температуры.

Исполнения АМКУ-01-01-Х предназначены для отпуска нефтепродукта с расходом от 24 до 90 м³/ч (от 400 до 1500 дм³/мин).

Исполнения АМКУ-01-02-Х предназначены для отпуска нефтепродукта с расходом от 24 до 150 м³/ч (от 400 до 2500 дм³/мин).

Система, в зависимости от состава, обеспечивает измерение температуры нефтепродукта одним из следующих способов:

- с применением комплекта датчика температуры ТСПТ Ех (Регистрационный номер 75208-19) класса точности А по ГОСТ 6651-2009 с выходным сигналом сопротивления и преобразователя измерительного РР модель 5335 (Регистрационный номер 70943-18) с токовым выходным сигналом 4-20 мА (значение «Х» в исполнении системы соответствует 1);

– с применением комплекта датчика температуры ТСПТ Ех (Регистрационный номер 75208-19) или Метран-2000 (Регистрационный номер 38550-13) класса точности АА по ГОСТ 6651-2009 с выходным сигналом сопротивления и преобразователя измерительного РР модель 5335 (Регистрационный номер 70943-18) с токовым выходным сигналом 4-20 мА (значение «Х» в исполнении системы соответствует 2);

– с применением комплекта датчика температуры ТСПТ Ех (Регистрационный номер 75208-19) или Метран-2000 (Регистрационный номер 38550-13) класса точности АА по ГОСТ 6651-2009 с выходным сигналом сопротивления и преобразователя температуры измерительного серии iTEMP TMT111 (Регистрационный номер 57947-19) с токовым выходным сигналом 4-20 мА (значение «Х» в исполнении системы соответствует 3);

– с применением датчика температуры TMT142R (Регистрационный номер 63821-16) с токовым выходным сигналом 4-20 мА (значение «Х» в исполнении системы соответствует 4);

– с применением канала температуры расходомера-счетчика массового (значение «Х» в исполнении системы соответствует 5);

– с применением комплекта датчика температуры ТСПТ Ех (Регистрационный номер 75208-19) класса точности А по ГОСТ 6651-2009 с выходным сигналом сопротивления и преобразователя измерительного модульного ИПМ 0399 (регистрационный номер 22676-17) с токовым выходным сигналом 4-20 мА (значение «Х» в исполнении системы соответствует 6);

– с применением комплекта датчика температуры ТСПТ Ех (Регистрационный номер 75208-19) класса точности А по ГОСТ 6651-2009 с выходным сигналом сопротивления и преобразователя измерительного ИП 0304/МЗ-Н (Регистрационный номер 85515-22) с токовым выходным сигналом 4-20 мА (значение «Х» в исполнении системы соответствует 7);

– с применением комплекта датчика температуры ТСПТ Ех (Регистрационный номер 75208-19) класса точности А по ГОСТ 6651-2009 с выходным сигналом сопротивления и преобразователя сопротивление-ток измерительного ПСТ (регистрационный номер 23546-12) с токовым выходным сигналом 4-20 мА (значение «Х» в исполнении системы соответствует 8).

Расходомер-счетчик массовый в составе системы обеспечивает измерение объема и массы нефтепродукта. При значении «Х» в исполнении системы соответствующем 5 расходомер-счетчик массовый также обеспечивает измерение температуры нефтепродукта. В составе систем входят счетчики-расходомеры кориолисовые КТМ РуМАСС (Регистрационный номер 83825-21).

В качестве датчика давления применяется один из следующих датчиков с токовым выходным сигналом 4-20 мА:

– преобразователь давления измерительный АИР-20/М2-Н (Регистрационный номер 63044-16);

– преобразователь давления измерительный Cerabar S PMP71 (Регистрационный номер 71892-18);

– датчик давления Метран 150 (Регистрационный номер 32854-13).

Блок специального контроллера (БСК) расположен на панели управления и обеспечивает управления процессом отпуска нефтепродукта.

В состав БСК входят:

- контроллер СТН-3000-РКУМ (Регистрационный номер 59781-20) с программным обеспечением;

- GPRS-роутер;

- источник стабилизированного питания;

- нормирующие преобразователи, клеммы, реле.

БСК обеспечивает выполнение следующих функций:

- обмен информацией с пультом управления специальным контроллером;

- обмен информацией с сервером сбора и передачи данных посредством GPRS-роутера;

- обработку результатов измерений от расходомера-счетчика массового, датчиков температуры и давления;
- контроль настроечных коэффициентов расходомера-счетчика массового при эксплуатации системы;
- управление процессом отпуска нефтепродукта.

Пульт управления специальным контролером (ПУСК) обеспечивает выполнение следующих функций:

- идентификация оператора системы с помощью бесконтактного считывателя карты доступа оператора;
- отображение информации на показывающем устройстве;
- ручной ввод с помощью клавиатуры информации в контроллер;
- подтверждения этапов выполнения отпуска нефтепродукта.

Средство фильтрации с устройством газоотделения, установленное до расходомера-счетчика массового, обеспечивает фильтрацию нефтепродукта и удаление из него газовой фазы.

Трубопроводы с запорной арматурой и электромагнитным клапаном обеспечивают прохождение нефтепродукта через систему. Электромагнитный клапан представляет собой запорное устройство с электромагнитным приводом, предназначенное для дистанционного управления потоком нефтепродукта.

При отпуске нефтепродукта в цистерну с помощью программного обеспечения контроллера задаются масса или объем нефтепродукта, необходимые для отпуска в цистерну. После запуска процесса отпуска, нефтепродукт под давлением подается через средство фильтрации, оснащенное устройством газоотделения, расходомер-счетчик массовый, клапан электромагнитный и раздаточный рукав в цистерну. В процессе отпуска нефтепродукта расходомер-счетчик массовый измеряет массу, объем и плотность нефтепродукта. Температура нефтепродукта измеряется расходомером-счетчиком массовым или датчиком температуры. Давление нефтепродукта измеряется датчиком давления. Результаты измерений с расходомера-счетчика массового по цифровому протоколу передаются в контроллер. Результаты измерений температуры и давления в виде токового сигнала 4-20 мА передаются в контроллер. Контроллер обеспечивает обработку результатов измерений, вычисление отпущенных массы и объема нефтепродукта и средних значений температур, и плотности нефтепродукта, объема и плотности нефтепродукта, приведенных к стандартным условиям, а также регулирование расхода нефтепродукта в процессе отпуска нефтепродукта.

Система позволяет регистрировать массу, температуру, плотность и объем в рабочих и стандартных условиях, отпущенного нефтепродукта. Система может выдавать управляющие и аварийные сигналы, формировать отчеты.

Измеренная и вычисленная информация может храниться в контроллере в течение не менее 180 суток и может быть передана в вышестоящую систему управления.

Фотографии общего вида систем представлены на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – Общий вид системы



Рисунок 2 – Общий вид систем (две системы на одной платформе)

Места нанесения клейм пломб на контроллер системы изображены на рисунках 3 и 4.

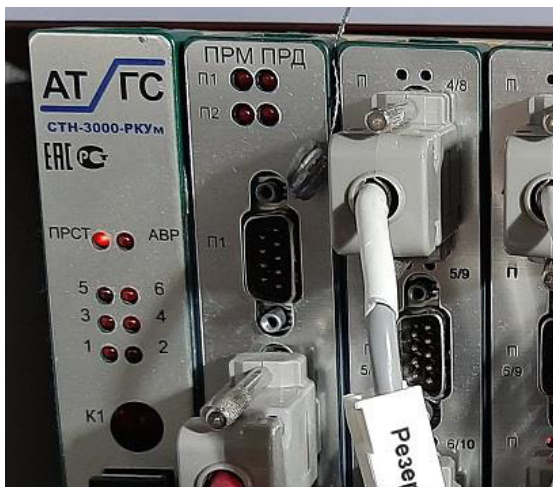


Рисунок 3 – Пломбирование платы центрального процессора контроллера



Рисунок 4 – Пломбирование платы аналогового входа контроллера

Места нанесения клейм (наклеек и пломб) на составные части системы изображены на рисунках 5 – 7.



Рисунок 5 – Пломбирование преобразователя измерительного модульного ИПМ 0399



Рисунок 6 – Пломбирование датчика температуры



Рисунок 7 –Пломбирование преобразователей температуры PR, ПСТ, ИП 0304/МЗ-Н

Внешний вид таблички с заводским номером и место ее расположения изображены на рисунках 8 и 9.



табличка с заводским номером



заводской номер

Рисунок 8 – Панель управления с табличкой с заводским номером

Рисунок 9 – Внешний вид таблички с заводским номером

Места нанесения клейм (наклеек и пломб) на средства измерений в составе системы приведены в документации на эти средства измерений.

Металлическая или пластиковая табличка с заводским номером в цифровом формате расположена на панели управления. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение системы состоит из программного обеспечения контроллера, программного обеспечения расходомера-счетчика массового, программного обеспечения преобразователей температуры и датчиков давления.

Программное обеспечение контроллера предназначено для считывания измерительной информации с расходомера-счетчика массового, преобразователя температуры и датчика давления, обработки результатов измерений, контроля настроечных коэффициентов расходомера-счетчика массового при работе системы, индикации результатов измерений на показывающем устройстве, формирования управляющих сигналов на начало и окончание отпуска

нефтепродукта. Программное обеспечение контроллера разделено на метрологически значимую часть ПО и метрологически незначимую часть ПО.

Идентификация ПО контроллера проводится с помощью номера версии программного обеспечения, отображаемого на показывающем устройстве пульта управления специального контроллера.

Для защиты от несанкционированного доступа к ПО системы (контроллера) доступ ограничен паролем.

Таблица 1 – Идентификационные данные системы (контроллера)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	AMKU-01.pro
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V.03PN.XYZ
Цифровой идентификатор ПО	не отображается
где X = 0 – 9, Y = 0 – 9, Z = 0 – 9	

Защита ПО системы от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по п. 4.5 Р 50.2.077-2014. Примененные специальные средства защиты в достаточной мере исключают возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимого ПО и измеренных (вычисленных) данных.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Измеряемая среда (нефтепродукты)	Топлива для реактивных двигателей, автомобильные и авиационные бензины, дизельные топлива
Диапазон измерений температуры нефтепродукта, °C	от -50 до +60
Диапазон измерений избыточного давления нефтепродукта, МПа	от 0 до 1
Диапазон измерений плотности нефтепродукта, кг/м ³	от 650 до 900
Минимальный объем нефтепродукта при отпуске, дм ³	2000
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массы нефтепродукта, %	±0,25
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема нефтепродукта, %	±0,25
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении плотности нефтепродукта, кг/м ³	±0,5; ±1; ±1,5; ±2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры нефтепродукта в зависимости от состава канала температуры*, °C: - для исполнения АМКУ-01-0Y-1, АМКУ-01-0Y-6 - для исполнения АМКУ-01-0Y-2, АМКУ-01-0Y-7, АМКУ-01-0Y-8 - для исполнения АМКУ-01-0Y-3 - для исполнений АМКУ-01-0Y-4 и АМКУ-01-0Y-5	±0,5 (±1)** ±0,5 (±1)*** ±0,5 ±1

Окончание таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности при измерении давления нефтепродукта, %	$\pm 0,5$
Примечания: * - где Y исполнение системы (Y = 1 – исполнение системы с максимальным расходом 90 м³/ч; 2 – исполнение системы с максимальным расходом 150 м³/ч); ** - в скобках приведены пределы погрешности в диапазоне температуры окружающей среды для средств измерений в составе канала температуры вне диапазона от минус 10 до +50 °С. *** - в скобках приведены пределы погрешности в диапазоне температуры окружающей среды для средств измерений в составе канала температуры вне диапазона от минус 15 до +50 °С.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Температура окружающей среды, °С: - расходомер-счетчик массовый, датчики температуры, датчики давления, преобразователь температуры PR - преобразователь температуры измерительный серии iTEMP TMT111, датчик температуры TMT142R - преобразователи измерительные ИПМ 0399, ИП 0304/МЗ-Н, преобразователь давления АИР-20/М2 - преобразователь измерительный ПСТ - контроллер	от -50 до +50 от -40 до +50* от -50 до +50** от -30 до +50* от -40 до +50*
Относительная влажность окружающей среды, %: - составные части системы - средства измерений в составе системы	от 0 до 98 в соответствии с эксплуатационной документацией средств измерений в составе системы
Параметры электрического питания переменного тока: - напряжение, В - частота, Гц	220^{+22}_{-33} 50 ± 1
Срок службы, лет	15
Примечания: * - от минус 50 до +50 °С в случае применения термочехла (термонагрева). ** - от минус 50 до +50 °С для исполнений с минимальной температурой окружающей среды ниже минус 50 °С или в случае применения термочехла (термонагрева).	

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом и на табличку с заводским номером.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительная АМКУ-01		1
Руководство по эксплуатации	АМКУ-01.000.000 РЭ	1
Паспорт	АМКУ-01.000.000 ПС	1
Руководство пользователя	АТГС.АСУТП.1138.ИЗ	1
Методика поверки		по заказу
Документация на составные части системы		1 комплект
Комплект запасных частей		1 комплект

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте 2.4 руководства по эксплуатации АМКУ-01.000.000 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ТУ 4213-039-43246467-2019 Системы измерительные АМКУ-01. Технические условия;

Перечень измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, утвержденный постановлением Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847.

Изготовитель

Закрытое акционерное общество НПО «Авиатехнология»

(ЗАО НПО «Авиатехнология»)

ИНН 7713018211

Юридический адрес: 127550, г. Москва, ул. Прянишникова, д. 19, стр. 1, эт. 2 помещ. VI ком. 5

Адрес места осуществления деятельности: 142800, Московская обл., г. Ступино, ул. Транспортная, вл. 5

Тел./факс: +7 (495) 797-4087

E-mail: info@aviatechnology.com

Испытательный центр

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

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.