



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

**RU.E.29.128.A № 46648**

**Срок действия бессрочный**

**НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ**

**Система автоматизированная информационно-измерительная  
коммерческого учета газа, тепловой энергии и воды (АИИС КУ) Пермской  
ГРЭС-филиала ОАО "ОГК-1"**

**ЗАВОДСКОЙ НОМЕР 1**

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ**

**Общество с ограниченной ответственностью "Энрима" (ООО "Энрима"),  
г. Пермь**

**РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 49964-12**

**ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ**

**МП 49964-12**

**ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 1 год**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по  
техническому регулированию и метрологии от **01 июня 2012 г. № 398**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением  
к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

Е.Р.Петросян

"....." ..... 2012 г.

Серия СИ

№ 004940

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета газа, тепловой энергии и воды (АИИС КУ) Пермской ГРЭС-филиала ОАО "ОГК-1"

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно – измерительная коммерческого учета газа, тепловой энергии и воды (АИИС КУ) Пермской ГРЭС – филиала ОАО «ОГК – 1», (далее Система) предназначена для измерений и учета объема природного газа, приведенного к нормальным условиям, количества тепловой энергии и массы сетевой воды в водяных системах теплоснабжения; массы питьевой и технической воды; концентрации газов  $\text{NO}_x$ .

### Описание средства измерений

В состав Системы входят:

- 4 узла учёта газа;
- 2 узлов учёта тепловой энергии и массы сетевой воды на город;
- 4 узла учёта тепловой энергии и массы сетевой воды;
- 8 узлов учёта массы питьевой и технической воды;
- 6 узлов учёта объёма циркулирующей воды;
- 1 узла учёта расхода и объёма охлаждающей воды Пермской ГРЭС;
- 3 узла измерения концентрации газов  $\text{NO}_x$ ;
- 4 устройства сбора и передачи данных (УСПД) ЭКОМ-3000;
- сервер сбора информации;
- комплекс программно-технический измерительный ЭКОМ.

Система работает следующим образом.

Измерения в узлах учета газа осуществляются методом переменного перепада давления по ГОСТ 8.586.5-2005 с помощью измерительных комплексов, содержащих стандартные диафрагмы по ГОСТ 8.586.2-2005, комплексные датчики расхода ГиперФлоу-3Пм, фирмы ООО НПФ «Вымпел» (Госреестр № 15646-08).

Измерения в узлах учета тепловой энергии и массы сетевой воды на город осуществляются с помощью ультразвукового расходомера Fluxus ADM 7407, фирмы «FLEXIM Flexible Industries GmbH», Германия (Госреестр № 47097-11), преобразователей давления измерительных СДВ-И, фирмы «ЗАО «НПК «ВИП» (Госреестр № 28313-11), термометров сопротивления с унифицированным выходным сигналом Метран-276, фирмы ЗАО «Промышленная группа «Метран» (Госреестр № 21968-11).

Измерения в узлах учета тепловой энергии и массы сетевой воды, а также массы питьевой и технической воды осуществляются методом переменного перепада давления по ГОСТ 8.586.5-2005 с помощью измерительных комплексов, содержащих стандартные диафрагмы по ГОСТ 8.586.2-2005, датчики давления 1151GP, фирмы «Fisher-Rosemount MFG GmbH&Co. OHG», Германия (Госреестр № 13849-04), датчики разности давления 1151DP, фирмы «Fisher-Rosemount MFG GmbH&Co. OHG», Германия (Госреестр № 13849-04), термометры сопротивления с унифицированным выходным сигналом Метран-276, фирмы ЗАО «Промышленная группа «Метран» (Госреестр № 21968-11). Измерения в узле учета расхода ливневых вод, сбрасываемых с ОНС на ливнеотстойник осуществляются с помощью ультразвукового расходомера OCM ProLight, фирмы «Компания «NIVUS GmbH», Германия (Госреестр № 34977-07). Измерения в узле учета расхода технической воды, подаваемой на охлаждение вспомогательного оборудования осуществляются с помощью счётчика – расходомера электромагнитного РМ-5 фирмы «ООО «ТБН Энергосервис» (Госреестр № 20699-11).

Измерения в узлах учета объема циркуляционной воды осуществляются с помощью датчиков расхода воды корреляционных ДРК-3 фирмы ЗАО «Флоукор» (Госреестр № 20003-05).

Измерения в узле учета расхода и объема охлаждающей воды Пермской ГРЭС осуществляются с помощью Системы измерений расхода и объема охлаждающей воды Пермской ГРЭС заводской номер № 01 фирмы ООО «Пром-А» (Госреестр № 39398-08).

Измерения концентрации газов  $\text{NO}_x$  осуществляются с помощью газовых анализаторов Ultramat фирмы «Siemens AG», Германия (Госреестр № 24802-11) и NGA-2000 CLD фирмы «Emerson Process Management Rosemount Analytical», Германия (Госреестр № 44585-10).

Для узлов учета природного газа преобразование измеряемых величин параметров природного газа в цифровой код и вычисление приведенного к нормальным условиям объемного расхода газа производятся в комплексных датчиках расхода ГиперФлоу-3Пм. С выходов датчиков информация о расходе и параметрах газа в виде токового сигнала (4–20) мА по интерфейсу M-BUS поступает на вторичный блок MAC03 (микропроцессорный адаптер связи) НПФ «Вымпел». С целью обеспечения условий взрывобезопасности по ГОСТ Р 51330.10-99 при подключении датчиков ГиперФлоу-3Пм, используются барьеры искрозащиты БИЗ-002. С выхода вторичного блока MAC03 информация через преобразователь сигналов интерфейса RS232/RS48 ADAM-4520 фирма «Advantech» (Госреестр № 22908-02) поступает в устройство сбора и передачи информации УСПД «ЭКОМ-3000» (ООО «Прософт-Системы»), затем по интерфейсу RS-485 передается в сервер сбора информации.

Для узлов учета тепловой энергии воды преобразование измеряемых величин параметров производятся в ультразвуковом расходомере Fluxus ADM 7407. Расходомер, используя входные параметры (температуру и давление) вместе с измеренным значением расхода производит расчет тепловой энергии теплоносителя. Измеренная информация отображается на жидкокристаллическом дисплее расходомера Fluxus ADM 7407. Токовые сигналы (4–20) мА от ультразвукового расходомера Fluxus ADM 7407 поступают в УСПД ЭКОМ-3000 (Госреестр № 17049-09), где они преобразуются в значения измеряемых величин. Токовые сигналы (4–20) мА от первичных датчиков давления измерительных СДВ-И и термометров сопротивления с унифицированным выходным сигналом Метран-276 поступают через преобразователи измерительные ADAM-3014 фирмы «Advantech Co., Ltd.», Тайвань (Госреестр № 22908-02) в УСПД «ЭКОМ-3000», где они преобразуются в значения измеряемых величин. С УСПД «ЭКОМ-3000» информация по измеряемым величинам и расходам по интерфейсу RS-485 поступает в сервер сбора информации.

Для узлов учета количества тепловой энергии и массы сетевой воды, а также узлов учета массы питьевой и технической воды токовые сигналы (4 – 20) мА первичных датчиков поступают через преобразователи измерительные ADAM-3014 фирмы «AdvantechCo., Ltd.», Тайвань (Госреестр № 22908-02) в УСПД «ЭКОМ-3000», где они преобразуются в значения измеряемых величин. В УСПД «ЭКОМ-3000» осуществляется вычисление массового расхода воды и количества тепла. С УСПД «ЭКОМ-3000» информация по измеряемым величинам и расходам по интерфейсу RS-485 поступает в сервер сбора информации. Для узлов учета узла учета расхода ливневых вод, сбрасываемых с ОНС на ливнеотстойник, токовый сигнал (4–20) мА от расходомера ультразвукового OSM ProLight поступает через преобразователи измерительные ADAM-3014 в УСПД «ЭКОМ-3000», где преобразуются в значения измеряемой величины. С УСПД «ЭКОМ-3000» информация по измеряемым величинам и расходам по интерфейсу RS-485 поступает в сервер сбора информации. Для узлов учета расхода технической воды, подаваемой на охлаждение вспомогательного оборудования, токовый сигнал (4–20) мА от счётчика–расходомера электромагнитного РМ-5 поступает через преобразователи измерительные ADAM-3014 в УСПД «ЭКОМ-3000», где преобразуются в значения измеряемой величины. С УСПД «ЭКОМ-3000» информация по измеряемым величинам и расходам по интерфейсу RS-485 поступает в сервер сбора информации.

Для узлов учета объема циркуляционной воды токовые сигналы (4 – 20) мА от первичных датчиков расхода воды корреляционных ДРК-3 поступают через преобразователи измерительные ADAM-3014 в УСПД «ЭКОМ-3000», где они преобразуются в значения измеряемых величин. С УСПД «ЭКОМ-3000» информация по измеряемым величинам и расходам по интерфейсу RS-485 поступает в сервер сбора информации.

В основу принципа действия Системы измерений расхода и объема охлаждающей воды положен метод измерений скорости и уровня потока измеряемой среды. Расход и объём потока жидкости в отводящем канале измеряется расходомером ультразвуковым NivuChannel. Измеренная информация отображается жидкокристаллическом дисплее расходомера ультразвукового NivuChannel. Токовый сигнал (4 – 20) мА от ультразвукового расходомера NivuChannel поступает в УСПД «ЭКОМ-3000», где она преобразуется в значения измеряемых величин. С УСПД «ЭКОМ-3000» информация по измеряемым величинам и расходам по интерфейсу RS-485 поступает в сервер сбора информации.

С узлов измерения концентрации газов NO<sub>x</sub> токовый сигнал (4 – 20) мА поступает через преобразователи измерительные ADAM-3014 в УСПД «ЭКОМ-3000». Затем информация по интерфейсу RS-485 поступает в сервер сбора информации.

С целью усиления сигналов и гальванической развязки в информационных цепях RS-485 используются повторители сигналов интерфейса RS-485 ADAM-4510S (фирма «Advantech»).

Из сервера сбора информации информация передается через обще станционную компьютерную сеть по протоколу Ethernet на сервер «Автоматизированной информационной расчетной системы (АИРС)».

**Программное обеспечение** является встроенным. Программное обеспечение не влияет на метрологические характеристики, программное обеспечение позволяет обрабатывать данные.

Уровень защиты ПО СИ от непреднамеренных и преднамеренных изменений С (по МИ 3286-2010).

Сведения об идентификационных данных (признаках) программного обеспечения и методах его идентификации представлены таблице 1.

Таблица 1. Сведения о программном обеспечении

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	(Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения)
1	2	3	4	5
ПО «Энергосфера» ООО «Про-софт Системы»	AdCenter.exe	6.4.58.968	0e84f140a399fb01c9162681fa714e4b	MD5
	AdmTool.exe	6.4.156.5665	742987892364d1639a dfc1a30ee2bca0	MD5
	AlarmSvc.exe	6.4.40.460	ed9e4b2bfd0466b2d5a31352e4237f33	MD5
	Archiv.exe	6.4.7.244	0480edeca3e13fafe657a3d5f202fc59	MD5
	Config.exe	6.4.90.1152	408605ec532a73d307f14d22ada1d6a2	MD5
	CRQonDB.exe	6.4.24.347	59a13b09fac926480895cfe2e8b59193	MD5
	ControlAge.exe	6.4.127.1464	5ffd30e4a87cdd45b747ea33749c4f8a	MD5
	expimp.exe	6.4.124.2647	673445127668943d46c182cee0aec5f2	MD5

1	2	3	4	5
	dts.exe	6.4.35.250	43925bbd7b83c10315906e120dbe4535	MD5
	Ecollect.exe	6.4.55.1102	d248e109e56ea13b3289a17d393e8aad	MD5
	HandInput.exe	6.4.33.319	e2c7bbd88f67f3abb781222b97ded255	MD5
	SmartRun.exe	6.4.60.670	63868bf63c18634dd2e0c5befd183e4c	MD5
	PSO.exe	6.4.61.1766	e011e2e8d24fc146e874e6ee713db3d0	MD5
	FullCheckProsoftDongles.exe	6.4.6.57	8797a7a6540a3e64332b6aea10f5184b	MD5
	Spy485.exe	6.4.10.227	b6ded8ca88399df2e29baaa5fa3666e6	MD5
	TunnelECOM.exe	6.4.1.63	3027cf475f05007ff43c79c053805399	MD5

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2. Диапазоны измерений

№ уз-ла учета	Диапазон измерений			
	массовых (объемных) расходов, т/ч (м <sup>3</sup> /ч)	температур, °С	перепада давления, кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	избыточного давления, МПа
1	2	3	4	5
<b>Узлы учёта объемного расхода газа</b>				
1	5760 – 57600 <sup>1)</sup>	от -15 до 20	40 – 4000 <sup>2)</sup>	0,8 – 1,2
2	28800..288000 <sup>1)</sup>	от -15 до 20	100 – 10000 <sup>2)</sup>	0,8 – 1,2
3	28800..288000 <sup>1)</sup>	от -15 до 20	100 – 10000 <sup>2)</sup>	0,8 – 1,2
4	28800..288000 <sup>1)</sup>	от -15 до 20	100 – 10000 <sup>2)</sup>	0,8 – 1,2
<b>Узлы учёта тепловой энергии и массы сетевой воды</b>				
5	0 – 1260 <sup>1)</sup>	0 – 150	–	0 – 2,5
6	0 – 1260 <sup>1)</sup>	0 – 150	–	0 – 2,5
7	22,68 – 115,20	70 – 110	3 – 100	0,4 – 0,6
8	72 – 360	70 – 150	1 – 40	0,3 – 1,0
9	72 – 360	40 – 150	1 – 40	0,2 – 0,4
10	10,8 – 90,0	50 – 90	1,3 – 100,0	0,4 – 0,6
<b>Узлы учёта массы питьевой и технической воды</b>				
11	5,76 – 57,60	7 – 25	0,63 – 63,00	0,69 – 0,90
12	5,76 – 57,60	7 – 25	0,63 – 63,00	0,72 – 1,20
13	86,4 – 288,0	25 – 40	5,04 – 63,00	0,25 – 1,00
14	86,4 – 288,0	25 – 40	5,04 – 63,00	0,25 – 1,00
21	36,0 – 115,2	1 – 25	5,04 – 63,00	0,6 – 1,1
22	36 – 90	1 – 25	5,04 – 63,00	0,6 – 1,1
<b>Узлы учёта объёма циркуляционной воды</b>				
15	20000 – 80000 <sup>1)</sup>	–	–	–
16	20000 – 80000 <sup>1)</sup>	–	–	–
17	20000 – 80000 <sup>1)</sup>	–	–	–
18	20000 – 80000 <sup>1)</sup>	–	–	–
19	20000 – 80000 <sup>1)</sup>	–	–	–
20	20000 – 80000 <sup>1)</sup>	–	–	–
<b>Узлы измерения концентрации NO<sub>x</sub></b>				
23	0 – 100 <sup>3)</sup>	–	–	–
24	0 – 100 <sup>3)</sup>	–	–	–
25	0 – 100 <sup>3)</sup>	–	–	–

1	2	3	4	5
<b>Узел учёта измерений расхода и объёма охлаждающей воды</b>				
26	0 – 486000 <sup>1)</sup>	–	–	–
<b>Узел учёта объёмного расхода ливнёвых вод, сбрасываемых с ОНС на ливнеотстойник</b>				
27	0 – 1600 <sup>1)</sup>	–	–	–
<b>Узел учёта объёмного расхода технической воды, подаваемой на охлаждение вспомогательного оборудования от НЭУ</b>				
28	0 – 600 <sup>1)</sup>	–	–	–
Примечание: <sup>1)</sup> – объёмный расход, м <sup>3</sup> /ч <sup>2)</sup> – перепад давления, кгс/м <sup>2</sup> <sup>3)</sup> – концентрации NO <sub>x</sub> , ppm				

Таблица 3. Пределы допускаемых погрешностей

Наименование	Значение
Предел допускаемой относительной погрешности при измерении объёма газа, %	± 1,5 при $Q \geq 0,2Q_{\max}$
Предел допускаемой относительной погрешности при измерении тепловой энергии воды, прошедшей через трубопровод, %	± 3
Предел допускаемой относительной погрешности при измерении массы воды, %	± 2
Предел допускаемой относительной погрешности при измерении объёмного расхода и объёма охлаждающей воды, %	± 5
Предел допускаемой приведенной погрешности при измерении концентрации NO <sub>x</sub> , % для энергоблоков: – первого и третьего энергоблока; – второго энергоблока	± 10 ± 20
Предел допускаемой относительной погрешности при измерении давления воды, %	± 1,5
Предел допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры воды, %	± (0,6 + 0,004·t)

**Знак утверждения типа**

наносится на эксплуатационную документацию типографским способом.

**Комплектность средства измерений** приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность Системы

№ п/п	Наименование	Кол-во	Примечания
<b>1.</b>	<b>Оборудование</b>		
1.1	Сервер сбора информации Xeon 3000MHz2MB 800MHz, SE7320SP2.1024 MB DDR AMECCRegistered PC-2700, 6xHDDWestern Digital 36 GB	1	
1.2	Устройство сбора и передачи данных УСПД «ЭКОМ-3000» ООО «Прософт Системы»	4	
1.3	Системы измерений расхода и объёма охлаждающей воды Пермской ГРЭС фирмы ООО «Пром-А»	1	
1.4	Датчик комплексный ГиперФлоу-3Пм-Ех-В-Г-164-А-0,1-(-40..+50 °С)-А-250мм-УЗ-07-1-КМЧ-К НПФ «Вымпел»	3	
1.5	Датчик комплексный ГиперФлоу-3Пм-Ех-В-Г-124-А-0,1-(-40..+50 °С)-А-160мм-УЗ-07-1-КМЧ-К НПФ «Вымпел»	1	

№ п/п	Наименование	Кол-во	Примечания
1.6	Ультразвуковой расходомер Fluxus ADM 7407, фирмы «FLEXIM Flexible Industries GmbH», с датчиками CDM2E52 и CDM2N52	1	
1.7	Преобразователь давления измерительный СДВ-И-2,5	2	
1.8	Расходомер ультразвуковой OCM ProLight, фирмы «Компания «NIVUS GmbH», Германия	1	
1.9	Счётчик – расходомер электромагнитный PM-5-T-150-B с адаптером токового/частотного выхода АТЧРВ-2 1I/1F	1	
1.10	Датчик разности давления EMERSON 1151DP5S22M4QG	11	
1.11	Датчик разности давления EMERSON1151DP4S22M4QG	2	
1.12	Датчик разности давления EMERSON1151DP3S22M4QG	4	
1.13	Датчик давления EMERSON 1151GP6S22M4B1DFQG	1	
1.14	Датчик давления EMERSON 1151GP7S22M4B1DFQG	9	
1.15	Термометр сопротивления с унифицированным выходным сигналом Метран-276	12	
1.16	Преобразователь измерительный ADAM-3014 «Advantech»	53	
1.17	Преобразователь сигналов интерфейса RS485/RS232 ADAM-4520 «Advantech»	1	
1.18	Повторитель сигналов интерфейса RS485 ADAM-4510S «Advantech»	2	
1.19	Диафрагма камерная ДКС	14	
1.20	Датчик расхода воды корреляционный ДРК-3-B2-4-20МА	6	
1.21	Газоанализатор Ultramat фирмы «Siemens»	2	
1.22	Газоанализатор NGA-2000 CLD фирмы «Emerson»	1	
<b>2.</b>	<b>Программное обеспечение</b>		
2.1	ПО «Энергосфера» фирмы ООО «Прософт Системы»	1	

### Поверка

осуществляется по документу МП 49964-12 «Система автоматизированная информационно – измерительная коммерческого учета газа, тепловой энергии и воды (АИИС КУ) Пермской ГРЭС – филиала ОАО «ОГК-1». Методика поверки», утвержденная ФБУ «Пермский ЦСМ» 31.10.2011 г.

Основные средства поверки:

- калибратор многофункциональный TRX-II, (0 – 20) мА, ПГ ± 0,05 %;
- калибратора тока UPS-III, ПГ ± 0,05 %.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методика (метод) измерений содержится в руководстве по эксплуатации на устройства сбора и передачи данных УСПД «ЭКМ-3000».

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к Системе автоматизированной информационно – измерительной коммерческого учета газа, тепловой энергии и воды (АИИС КУ) Пермской ГРЭС – филиала ОАО «ОГК – 1»

1. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»;
2. МИ 2412-97 «Рекомендация. ГСИ. Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя»;

- 3 МИ 2553-99 «Рекомендация. ГСИ. Энергия тепловая и теплоноситель в системах тепло-снабжения. Методика оценивания погрешности измерений. Основные положения»
4. Устройство сбора и передачи данных «ЭКОМ-3000». Руководство по эксплуатации ПБКИ.421459.003РЭ, г. Екатеринбург, ООО «Прософт-Системы».
  5. ГОСТ 8.107-81 ГСИ. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне от 1 х 10 в ст. минус 8 до 1 х 10 в ст. 3 Па;  
ГОСТ 8.510-2002 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объёма и массы жидкости»;  
ГОСТ 8.558-93 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры;  
ГОСТ 8.578-2008 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах;  
ГОСТ Р 8.618-2006 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объёмного и массового расхода газа.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

при осуществлении торговли и товарообменных операций, выполнении государственных учетных операций.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Энрима» (ООО «Энрима»).  
Адрес: 614025, Российская Федерация, Пермский край, город Пермь, улица Хлебозаводская, дом 19. Телефон/факс: (342) 249-48-38

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Пермском крае» (ГЦИ СИ ФБУ «Пермский ЦСМ»). Регистрационный № 30128-11.  
614068, город Пермь, улица Борчанинова, 85, телефон (342) 236-31-00, факс 236-23-46,  
E-mail: [pcsm@permcsm.ru](mailto:pcsm@permcsm.ru)

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2012 г.