

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Комплексы измерительно-вычислительные «ИВК Энергоконтроль»

#### Назначение средства измерений

Комплексы измерительно-вычислительные «ИВК Энергоконтроль» (далее – комплекс) предназначены для приема, преобразования и обработки по заданным алгоритмам сигналов от первичных измерительных преобразователей, для хранения и передачи полученной информации, для отображения и регистрации результатов вычисления объемного и массового расхода воздуха, природного газа, воды и водяного пара, приведения объема и объемного расхода газа к стандартным условиям, для учета тепловой энергии (отопительные системы закрытого и открытого типа).

#### Описание средства измерений

Принцип работы комплекса состоит в измерении сигналов и приеме данных, поступающих от первичных измерительных преобразователей (преобразователей расхода, температуры, давления и перепада давления), их обработке и преобразовании в значения физических величин и вычисления расхода, количества среды и количества тепловой энергии, регистрации и накопления данных. В качестве входных величин для обработки также могут использоваться величины, задаваемые вручную, и принимаемые от системы верхнего уровня через интерфейсы.

Комплекс производит расчет потребляемой электроэнергии в режиме измерительного устройства

Комплекс может применяться с первичными преобразователями различных типов разных производителей: датчиками давления, датчиками температуры, счетчиками и расходомерами различных типов, сужающими диафрагмами.

Комплексы производят вычисления физических показателей газа (коэффициента сжимаемости, вязкости, плотности, показателя адиабаты, корректировки (по калибровочному полиному или коэффициентами) измеренного объемного расхода газа в рабочих условиях, а также значений, измеренных преобразователями давления, температуры и расхода; тестирования и контроля состояния первичных преобразователей, в том числе эксплуатационного тестирования ультразвуковых преобразователей расхода и приборов; контроля состояния узлов учета измеряемых сред; передачи данных в системы верхнего уровня через цифровые каналы; ведения архивов данных и журналов событий (отказы оборудования, действия оператора при изменении настроек комплекса) отображения данных.

Настройка и конфигурирование комплексов могут осуществляться с помощью персонального компьютера (в состав комплекса не входит).



Рисунок 1 – Внешний вид «ИВК Энергоконтроль»

Комплекс состоит из базового центрального модуля и модулей ввода.

Комплекс представляет собой модульную систему ввода, гальванически развязанную с полевой шиной. Общий вид полевой шины представлен на рисунке 2. Конфигурация состоит из промышленного компьютера (указан цифрой 1 на рисунке 2) и модулей ввода (указан цифрой 2 на рисунке 2) сигналов любого вида, которые вместе образуют узел полевой шины. Крайним с правой стороны устанавливается оконечный модуль (указан цифрой 3 на рисунке 2), необходимый для корректной работы узла полевой шины.

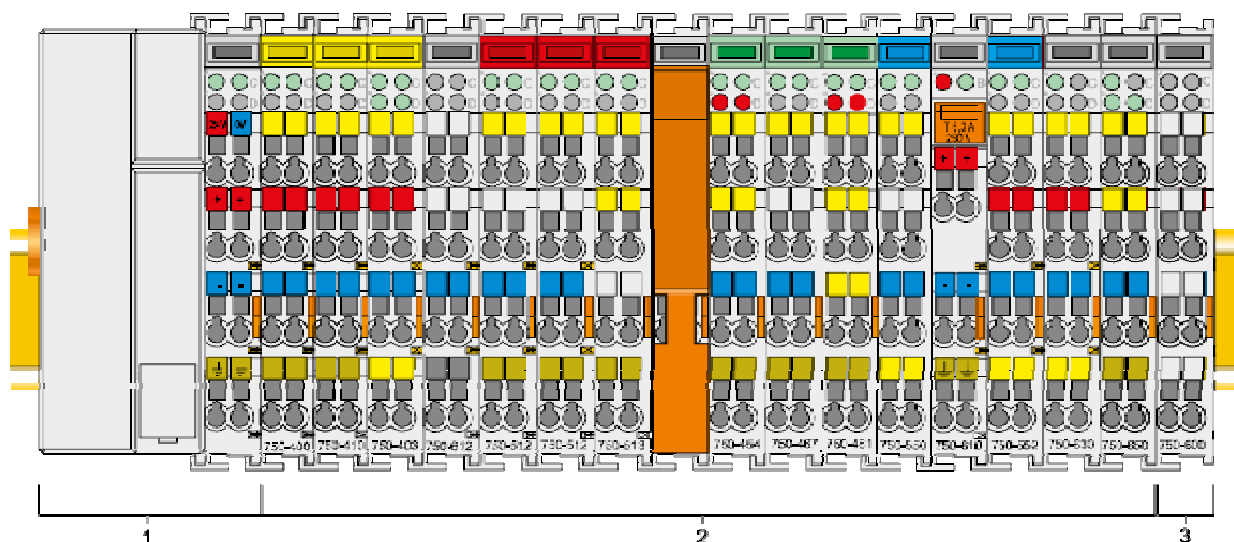


Рисунок 2 – Узел полевой шины

Состав оборудования комплекса зависит от количества и вида узлов учета. Количество и тип модулей ввода определяются видом и количеством узлов учета. Комплекс размещен в одном или нескольких металлических корпусах.

Комплекс технических средств системы содержит:

1) Промышленный компактный РС-совместимый компьютер, серий: CX 9020, CX 809х, 750-880.

2) Модуль (или модули), серии:

2.1) Ввода аналоговых сигналов: EL 3051, EL 3052, EL 3054, EL 3058, EL 3021, EL 3022, EL 3024, EL 3151, EL 3152, EL 3154, EL 3121, EL 3122, EL 3124, 750-455, 750-485.

2.3) Счета импульсов: EL 1502, EL 1512, 750-404

Вычислительные функции:

Вычисление объемного расхода, приведенного к стандартным условиям и массового расхода, объема и массы: жидких и газообразных сред по методу переменного перепада давления осуществляется по ГОСТ 8.586.1-5-2005. Расчет свойств природного газа - по ГОСТ 30319.1-96, ГОСТ 30319.2-96. Расчет свойств воды - согласно IAPWS IF-97, пара (насыщенного и перегретого) – ГСССД МР 147-2008, воздуха – ГСССД 8-79. Вычисление тепловой энергии пара (насыщенного и перегретого) производится по МИ 2451-98. Вычисление тепловой энергии (отопительные системы закрытого и открытого типа) и горячего водоснабжения производится по МИ 2412-97.

Для защиты от несанкционированного доступа предусмотрена возможность пломбирования корпуса комплекса.



Рисунок 3 – Схема пломбирования

### Программное обеспечение

Программное обеспечение комплекса обеспечивает полнофункциональную работоспособность комплекса, в том числе выполнение функций вычислительного устройства.



Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	Идентификационное наименование ПО	LibPhizProp.lib	libFlowSu.lib	libFlowImp.lib
Номер версии ПО	v. 1.1	v. 1.1	v. 1.1	v. 1.1
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	7299187D	1B049E6A	165DB2CC	09C0777F

Уровень защиты ПО – высокий, в соответствии с P50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики комплекса приведены в таблицах 2-4.

Таблица 2 - Основные характеристики промышленных компактных компьютеров

Технические данные	CX8090	CX9020	750-880
			
Размеры (Ш x В x Г), мм	64x100x73	85x100x91	62x100x 65
Масса, не более, г	180	250	164
Температура эксплуатации/хранения	0...+55°C/ -25...+85°C	-25...+60°C/ -40...+85°C	-20...+60°C/ -40...+85°C
Относительная влажность	95%, без конденсации		

Продолжение таблицы 2

Процессор	32-битный, 400 МГц	ARM Cortex™ -A8, 1 ГГц	Intel Strong ARM 80MHz
ОЗУ	64 МВ	1 ГБ	1024 КБ
ПЗУ	-	128 КВ энергонезависимой памяти	1024 КБ
		До 8 ГБ SD или SDHC	
Интерфейсы	2xRJ 45, (внутренний коммутатор Ethernet 10/100 Мб/с)		
	1x RJ 45 EtherCAT 10/100 Мб/с 1 x USB 2,0	DVI-D, 4 x USB 2.0	
Протоколы	MODBUS/TCP, ETHERNET/IP, HTTP, BootP, DHCP, DNS, SNTP, SNMP, FTP, E-bus		
Питание	24 В постоянного тока (-15 %/+20%)		24 В постоянного тока (-25 % ... +30%)
Макс. потребление мощности	3 Вт	5 Вт	2 Вт
Операционная система	Microsoft Windows CE 6	Microsoft Windows Embedded Compact 7	
Среда программирования	TwinCAT 2 PLC		WAGO-I/O-PRO V2.3
Язык программирования	IEC 61131-3 (IL, LD, FBD, SFC, ST, CFC)		
Web визуализация	Да	Да, опция	Да

Таблица 3 - Метрологические и технические характеристики модулей ввода

Модуль ввода аналоговых сигналов	Диапазон входных сигналов (количество импульсов)	Кол-во входных каналов	Пределы допускаемой погрешности преобразования		Ток потребления, не более, мА	Масса, не более, г
			приве- денной	абсолют- ной, имп.		
EL 3051	4-20 мА	1	± 0,3		130	60
EL 3052	4-20 мА	2	± 0,3		130	60
EL 3054	4-20 мА	4	± 0,3		130	60
EL 3058	4-20 мА	8	± 0,3		130	60
EL 3021	4-20 мА	1	± 0,3		180	55
EL 3022	4-20 мА	2	± 0,3		180	55
EL 3024	4-20 мА	4	± 0,3		180	60
EL 3151	4-20 мА	1	± 0,3		130	60
EL 3152	4-20 мА	2	± 0,3		130	60
EL 3154	4-20 мА	4	± 0,3		130	60
EL 3121	4-20 мА	1	± 0,3		130	55
EL 3122	4-20 мА	2	± 0,3		170	55
EL 3124	4-20 мА	4	± 0,3		190	60
EL 1502	от 1 до 4,3x10 <sup>9</sup>	1 или 2		± 3	130	50

Продолжение таблицы 3

EL 1512	от 1 до 0,65x10 <sup>6</sup>	2		± 3	130	55
750-455	4-20 мА	4	± 0,2		65	55
750-485	4-20 мА	2	± 0,2		31	105
750-404	от 0,1 до 100000 Гц	1		± 3	70	55
Габаритные размеры модулей (Ш x В x Г), мм, не более					12x100x64	

Т а б л и ц а 4 – Метрологические и технические характеристики комплекса

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения интервалов времени, с, за 4 часа	± 1
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления, %	± 0,02
Температура окружающего воздуха, °С	от 0 до плюс 55
Относительная влажность (без конденсации), не более, %	95
Напряжение питания, В	24 В DC (-15/+20 %)
Потребляемая мощность, Вт	Зависит от конфигурации комплекса, количества и типа применяемых модулей
Масса	
Габаритные размеры	
Средний срок службы, не менее, лет	10

#### Знак утверждения типа

наносится на бокс комплекса в виде таблички, крепящейся к его передней или боковой панели типографическим способом, а также на руководство по эксплуатации и паспорт в центре титульного листа типографическим способом.

#### Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 5 – Комплектность

Наименование	Количество	Примечание
Комплекс «ИВК Энергоконтроль»	1	В соответствии с заказом
Паспорт	1	
Руководство по эксплуатации	1	
Методика поверки	1	

#### Поверка

осуществляется по документу МП 0263-13-2015 «Инструкция. Государственная система обеспечения единства измерений. Измерительно-вычислительный комплекс «ИВК Энергоконтроль» Методика поверки», утвержденной ФГУП «ВНИИР» «30» апреля 2015 г.

Перечень основных средств поверки:

- секундомер электронный с таймерным выходом СТЦ-2м, диапазон измерения и отработки интервалов времени от 0,01 до 9999,99 сек, пределы погрешности измерения интервалов Т времени  $\pm(15 \cdot 10^{-6}T + 0,01)$ ;
- термометр спиртовой, диапазон измерений от 0 °С до 50 °С, цена деления 0,1 °С по ГОСТ 28498;
- психрометр ВИТ-1, диапазон измерений относительной влажности от 30 до 80 %, цена деления термометров 0,5 °С по ТУ25-11.1645.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

225621.425200.011 ИЭ Измерительно-вычислительный комплекс «ИВК Энергоконтроль». Руководство по эксплуатации.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к Измерительно-вычислительному комплексу «ИВК Энергоконтроль»**

1 ГОСТ 8.022-91 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \times 10^{-6}$  в минус 16 ст. до 30 А

2 ГОСТ 8.129-99 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты

3 225621.425200.011 ТУ «Измерительно-вычислительный комплекс «ИВК Энергоконтроль» Технические условия»

**Изготовитель**

ОАО «Теплоконтроль» Россия

Адрес: 420054, г. Казань, ул. В. Кулагина 1  
Тел.: (843) 278-32-32  
Факс: (843) 278-33-34, 278-33-54  
E-mail: [tk\\_mark@mail.ru](mailto:tk_mark@mail.ru) ИНН 1659041868

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии» (ФГУП «ВНИИР»)

Аттестат об аккредитации № RA.RU.310592.

Адрес: 420088, г. Казань, ул. 2-я Азинская, 7а  
Тел. (843) 272-70-62, факс. (843) 272-0032  
E-mail: [vniirpr@bk.ru](mailto:vniirpr@bk.ru)  
<http://www.vniir.org>

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

м.п. «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.