

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «11» марта 2022 г. № 619

Сведения
об утвержденных типах средств измерений, подлежащие изменению
в части сведений об изготовителях (правообладателях)

№ п/п	Наименование типа	Обозначение типа	Регистрационный номер в ФИФ	Изготовитель		Правообладатель		Заявитель
				Отменяемые сведения	Устанавливаемые сведения	Отменяемые сведения	Устанавливаемые сведения	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Комплексы измерительно-вычислительные и управляющие	Mark* Vle, Mark* VleS, MarkV to Mark* Vle migration	37805-14	GE Energy Control Solutions, LLC, США	Nexus Controls LLC, США	-	-	Общество с ограниченной ответственностью «Бейкер Хьюз Рус Инфра» (ООО «Бейкер Хьюз Рус Инфра»), г. Москва
2.	Расходомеры-счетчики вихревые	FSS	84197-21	Фирма ABB Automation Products GmbH, Германия	Фирма ABB AG, Германия	-	-	Общество с ограниченной ответственностью «АББ» (ООО «АББ»), г. Москва
3.	Комплексы измерительно-вычислительные и управляющие	Mark* Vle, Mark* VleS, MarkV to Mark* Vle migration	37805-14	GE Oil & Gas Hungary Kft., Венгрия	Baker Hughes Hungary, Kft., Венгрия	-	-	Общество с ограниченной ответственностью «Бейкер Хьюз Рус Инфра» (ООО «Бейкер Хьюз Рус Инфра»), г. Москва
4.	Комплексы измерительно-вычислительные и управляющие	Mark* Vle, Mark* VleS, MarkV to Mark* Vle migration	37805-14	GE Energy Control Solutions, LLC, США	Nexus Controls LLC, США	-	-	Общество с ограниченной ответственностью «Бейкер Хьюз Рус Инфра» (ООО «Бейкер Хьюз Рус Инфра»), г. Москва
5.	Комплексы цифровой радиографии	серии «Градиент»	74668-19	Закрытое акционерное	Акционерное общество «Юнитест-Рентген»	-	-	Акционерное общество «Юнитест-Рентген» (АО «Юнитест-Рентген»),

				общество «Юнитест- Рентген» (ЗАО «Юнитест- Рентген»), Юридический адрес: 194291, г. Санкт- Петербург, пр. Луначарского, д. 72/1	(АО «Юнитест- Рентген»), Юридический адрес: 194223, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ Светлановское, ул. Курчатова, д. 9, стр. 2, помещ. 434			г. Санкт-Петербург
--	--	--	--	--	---	--	--	--------------------

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «11» марта 2022 г. № 619

Регистрационный № 37805-14

Лист № 1
Всего листов 14

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы измерительно-вычислительные и управляющие Mark* Vie, Mark* VleS, MarkV to Mark* Vie migration

Назначение средства измерений

Комплексы измерительно-вычислительные и управляющие Mark* Vie, Mark* VleS, MarkV to Mark* Vie migration (далее — ИВК) предназначены для измерений электрических сигналов и выдачи управляющих воздействий для предупреждения и защиты от аварийных ситуаций.

Описание средства измерений

Принцип действия ИВК основан на измерении аналоговых входных электрических сигналов, преобразовании их в цифровой код, обработке принятых входных сигналов по заданному алгоритму с последующей их передачей к объекту управления, а также преобразовании цифровых сигналов в аналоговые управляющие сигналы.

ИВК обеспечивает выполнение следующих функций:

- измерение и контроль параметров технологического процесса в реальном масштабе времени;
- выполнение функций сигнализации и противоаварийной защиты;
- накопление, регистрацию и хранение информации о значениях технологических параметров;
- исполнение заложенных программ и алгоритмов;
- формирование выходных сигналов управления технологическими процессами и объектами в составе локальных систем автоматического управления (САУ) и автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП);
- вывод и отображение текущих значений параметров.

ИВК являются проектно-конфигурируемыми и компоновемыми изделиями и конструктивно представляют собой приборные шкафы.

Функционально ИВК состоят из четырех видов измерительных каналов (далее — ИК):

- ИК измерения и воспроизведения силы постоянного тока,
- ИК измерения и воспроизведения напряжения постоянного тока,
- ИК частоты,
- ИК температуры.

В состав каждого ИК входят:

- логические контроллеры типов: IS220UCSAH10A, IS420UCSBH1A, IS420UCSBH3A, IS420UCSBH4A, IS420UCSCx/y/z,

- аналоговые измерительные модули ввода/вывода типов: PAIC, PAOC, PHRA, PPRO, PRTD, PSVO, PTCC, PTUR, PVIB, PCAA, PAMC, PCLA, PGEN, PPRA, PSVP, PPDA, PUAA, YAIC, YHRA, YPRO, YTCC, YTUR, YVIB, YSIL, YUAA PMVE-MVRA, PMVE-MVRB, PMVE-MVRC, PMVE-MVRF, PMVP-MVRE.
- связующие компоненты, в качестве которых используются шины передачи данных и сетевые компоненты.

Контроллеры считывают входные данные из сети Ethernet, поступающие от первичных измерительных преобразователей (далее — ПИП) (в состав ИБК не входят) на измерительные модули. Измерительные модули ввода/вывода монтируются на плате подключения ввода/вывода с клеммниками барьерного или блочного типа. Модуль ввода/вывода включает два порта Ethernet, локальный источник питания, локальный процессор и плату сбора данных.

В зависимости от назначения ИБК производятся в пяти модификациях, включающих в себя разные наборы измерительных модулей ввода/вывода:

- ИБК Mark* VIe — в состав входят следующие типы аналоговых измерительных модулей ввода/вывода: PAIC, PAOC, PHRA, PPRO, PRTD, PSVO, PTCC, PTUR, PVIB, PCAA, PAMC, PCLA, PGEN, PPRA, PSVP, PPDA, PUAA;
- ИБК Mark* VIeS — модификация ИБК устанавливается на объектах там, где необходим повышенный контроль безопасности технологического процесса. В состав входят следующие аналоговые измерительные модули ввода/вывода: YAIC, YHRA, YPRO, YTCC, YTUR, YVIB, YSIL, YUAA, PPDA;
- ИБК MarkV to Mark* VIe migration — переходная модификация. Переход от MarkV на современную Mark* VIe происходит за счет замены трех основных компонентов: контроллеров, сетей ввода-вывода, плат ввода-вывода. В состав входят следующие аналоговые измерительные модули ввода/вывода: PMVE-MVRA, PMVE-MVRB, PMVE-MVRC, PMVE-MVRF, PMVP-MVRE;
- ИБК Mark* VIe CDM — модификация служит для контроля динамики внутреннего сгорания газовых турбин на основе аналогового измерительного модуля PAMC;
- ИБК Mark* VI to Mark VIe control platform upgrade- обновленная модификация ИБК, ранее изготовленной модификации Mark VI. Обновление происходит за счет замены устаревших клеммных плат. В состав входят аналоговые измерительные модули ввода/вывода: PAMC, PPDA, PPRO.

Компоненты ИБК изготавливаются в общепромышленном и взрывозащищенном исполнении.

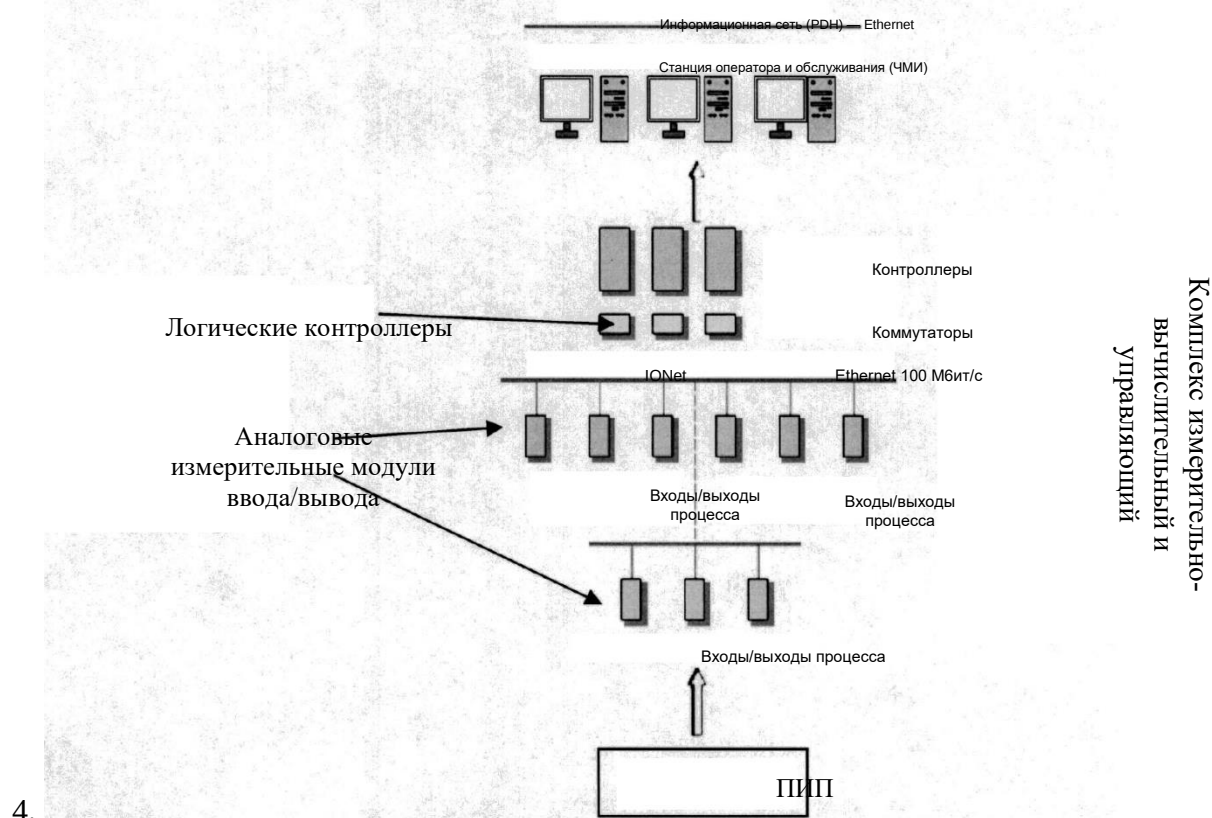
Заводской номер ИБК наносится методом наклейки на корпус модуля.

Схема архитектуры комплексов измерительно-вычислительных и управляющих представлена на рисунке 1.

Внешний вид приборного шкафа представлен на рисунке 2.

Компоненты ИБК представлены на рисунке 3.

Способ пломбировки приборного шкафа ИВК и нанесение знака поверки представлен на рисунке



4.

Рисунок 1 — Схема архитектуры комплексов измерительно-вычислительных и управляющих



Рисунок 2 — Внешний вид приборного шкафа

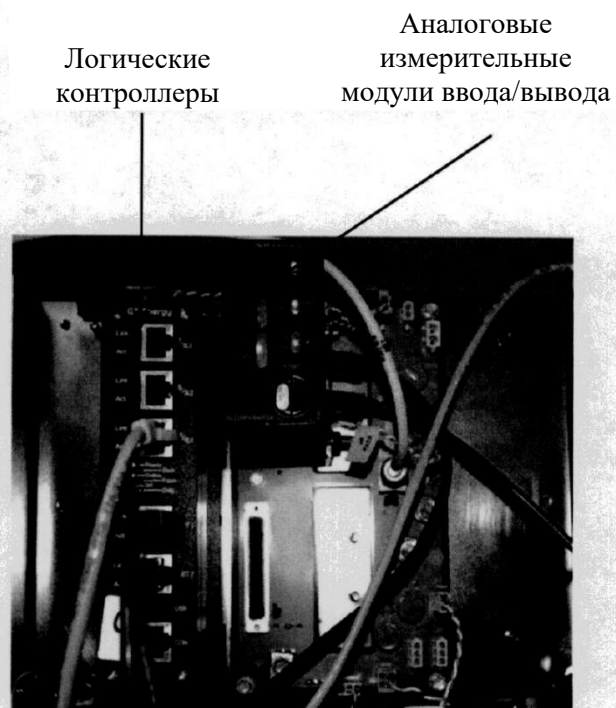


Рисунок 3 — Компоненты ИВК

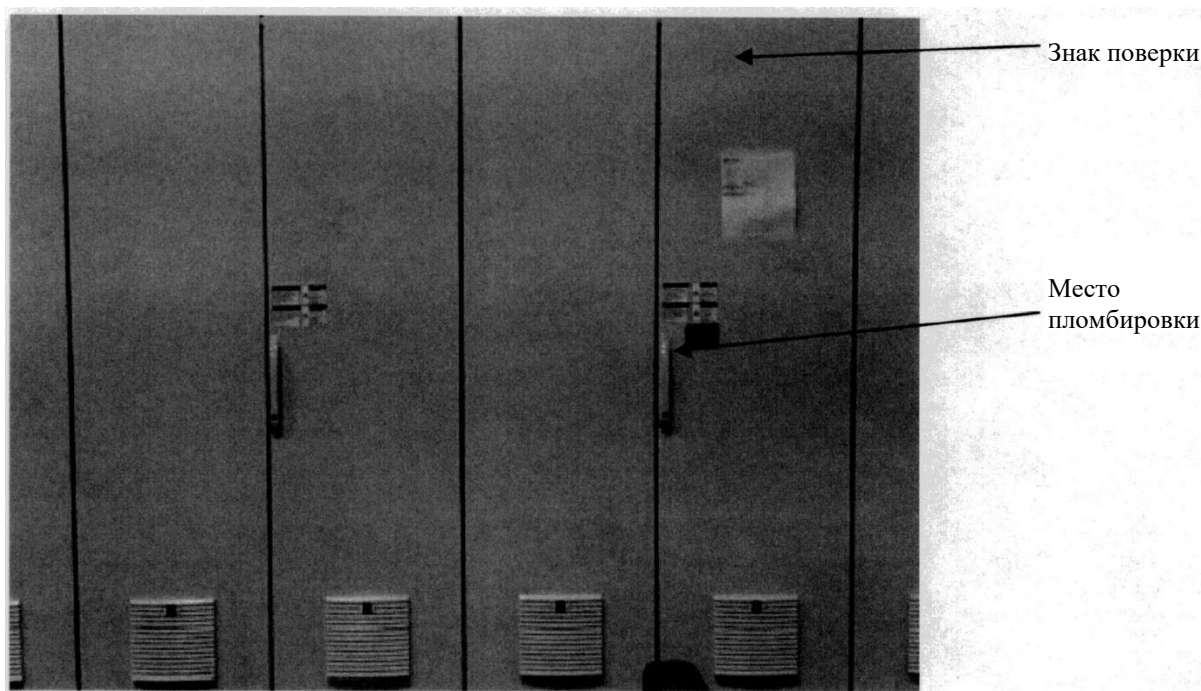


Рисунок 4 — Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) ИВК обеспечивает взаимодействие операторской с системой управления ИВК Mark* Vie, Mark* VieS, MarkV to Mark* Vie migration, связь которой осуществляется по локальной сети Ethernet.

ПО ИВК разделено на 2 части — встроенную и автономную. Встроенная часть ПО является фиксированной и может быть изменена только на заводе-изготовителе.

Все части ПО ИВК относятся к метрологически значимым.

Функции ПО обеспечивают:

- графическое отображение динамики;
- отображение сигналов тревоги;
- трендинг переменных процесса;
- меню панели управления точками;
- обеспечение защиты от несанкционированного доступа.

Уровень защиты программного обеспечения ИВК от непреднамеренных и преднамеренных — «высокий» (в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014).

Для обеспечения защиты программного обеспечения от преднамеренных и непреднамеренных изменений в ИВК предусмотрено:

- разделение уровней доступа для различных категорий пользователей;
- защита с помощью паролей, карт-ключей и других специализированных средств;
- регистрация событий в системном журнале;
- формирование архива всех действий пользователей;
- наличие антивирусного программного обеспечения;

Для поддержания единого астрономического системного времени в системе используются сигналы от GPS часов точного времени с использованием протокола NTP Master.

Идентификационные признаки программного обеспечения приведены в таблицах 1-9.

Таблица 1 — Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное наименование ПО	Controls
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V07.01*
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 2 — Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное наименование ПО	PAIC	PAOC	PHRA	PPRO
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V07.01*			
Цифровой идентификатор ПО	-			

Таблица 3 — Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное наименование ПО	PRTD	PSVO	PTCC	PTUR
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V07.01*			
Цифровой идентификатор ПО	-			

Таблица 4 — Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное наименование ПО	PVIB	PCAA	PAMC	PCLA
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V07.01*			
Цифровой идентификатор ПО	-			

Таблица 5 — Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное наименование ПО	PGEN	PPRA	PSVP	YAIC
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V07.01*			
Цифровой идентификатор ПО	-			

Таблица 6 — Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное наименование ПО	YHRA	YPRO	YTCC	YTUR
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V07.01*			
Цифровой идентификатор ПО	-			

Таблица 7 — Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное наименование ПО	PMVE-MVRA	PMVE-MVRB	PMVE-MVRC
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V07.01*		
Цифровой идентификатор ПО	-		

Таблица 8 — Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное наименование ПО	PMVE-MVRF	PMVP-MVRE	YVIB
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V07.01*		
Цифровой идентификатор ПО	-		

Таблица 9 — Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное наименование ПО	PPDA	PUAA	YSIL	YUAA
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V07.01*			
Цифровой идентификатор ПО	-			

(*)- и более поздние версии.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики ИВК приведены в таблицах 10, 11, 12.

Таблица 10 — Метрологические характеристики ИВК (входные сигналы)

Тип ИК	Диапазон входного сигнала	Пределы допускаемой погрешности измерений	Тип модуля
ИК температуры (от термопар, тип НСХ — Е, J, K, S, T)	от -8 до +45 мВ	±53 мкВ	PTCC
		±0,14 °С ± 1,1° С (погрешность температуры холодного спая)	YTCC
	от -40 до +125 °С	±0,5 °С	YSIL
	от -16 до +63 мВ	±0,1 % ±1,1° С (погрешность температуры холодного спая)	PCLA
		±0,1 %	PCAA
		±0,1 %; ±1,1 °С (погрешность температуры холодного спая)	PMVE-MVRA, PMVE-MVRC, PMVE-MVRF
	от -20 до +95 мВ	±0.1% (от полной шкалы)	PUAA, YUAA
ИК температуры (от термопреобразователей сопротивления)	от -51 до +852 °С	±0,1 %	PCLA
	от -51 до +700 °С	±0,1 %	PMVE-MVRC
	от -51 до +249 °С	±1,1 °С	PRTD
	от -51 до +700 °С	±2,2 °С	
	от -51 до +260 °С	±5,55 °С.	
	от 0 до 450 Ом	±0,1% (от полной шкалы)	PUAA, YUAA

Тип ИК	Диапазон входного сигнала	Пределы допускаемой погрешности измерений	Тип модуля
ИК силы постоянного тока	от 0 до 20 мА	$\pm 0,1 \%$ (от диапазона измерений)	РАIC
		$\pm 0,1 \%$	PCLA
		$\pm 0,1 \%$ (от верхнего предела)	YAIC
		$\pm 0,1\%$ (от полной шкалы)	PUAA, YUAA
		$\pm 0,1\%$ (от полного диапазона)	YSIL
	от 4 до 20 мА	$\pm 0,1 \%$ (от диапазона измерений)	PHRA
		$\pm 0,1 \%$ (от верхнего предела)	YHRA
		$\pm 0,1 \%$	PGEN
		$\pm 0,25 \%$	PCAA
		$\pm 0,25 \%$	PMVE-MVRA, PMVE-MVRC, PMVE-MVRF
		$\pm 0,5 \%$	PCAA
	± 1 мА	$\pm 0,1 \%$ (от диапазона измерений)	РАIC, PHRA, YAIC, YHRA
	от 0 до 1 А СКЗ	$\pm 0,1 \%$	PGEN
	от 0 до 5 А СКЗ	$\pm 0,1 \%$	PGEN

Тип ИК	Диапазон входного сигнала	Пределы допускаемой погрешности измерений	Тип модуля
ИК напряжения постоянного тока	от 1 до 5 В	$\pm 0,1$ % (от диапазона измерений)	PAIC
		$\pm 0,1$ % (от верхнего предела)	YAIC
	± 5 В	$\pm 0,1$ % (от диапазона измерений)	PAIC, PHRA
		$\pm 0,1$ %	PGEN
		$\pm 0,1$ %	PCLA
		$\pm 0,1$ % (от верхнего предела)	YAIC, YHRA
		± 2 % (от верхнего предела для расчетов СКЗ) $\pm 0,5$ % (от верхнего предела амплитуд, БПФ ⁽¹⁾ от 0 до 3,2 кГц) ± 2 % (от верхнего предела амплитуд БПФ от 3,2 до 5 кГц)	PAMC
		$\pm 0,1$ % (от полной шкалы)	PUAA, YUAA
		$\pm 0,1$ % (от диапазона измерений)	PAIC
	± 10 В	$\pm 0,1$ % (от верхнего предела)	YAIC
		$\pm 0,1$ %	PCLA
		$\pm 0,1$ %	PGEN
		$\pm 0,5$ %	PCAA
		± 2 % (от верхнего предела для расчетов СКЗ) $\pm 0,5$ % (от верхнего предела амплитуд, БПФ от 0 до 3,2 кГц) ± 2 % (от верхнего предела амплитуд, БПФ от 3,2 до 5 кГц)	PAMC
		$\pm 0,25$ %	PMVE-MVRA, PMVE-MVRC, PMVE-MVRF
		$\pm 0,1$ % (от полной шкалы)	PUAA, YUAA
		$\pm 1,05$ % (от полной шкалы)	PPDA
		± 1 % (от верхнего предела)	PSVO
	от 0 до 7,07 В СКЗ	± 1 %	PCAA, PSVP
		± 5 %	PMVE-MVRA, PMVE-MVRB
		$\pm 0,5$ %	PTUR, YTUR, PMVP-MVRE
	от 75 до 130 В СКЗ	$\pm 0,5$ %	
	от 75 до 138 В СКЗ	$\pm 0,5$ % (от диапазона измерений)	YSIL
	от 0 до 4,5 В пик	$\pm 0,03$ В (частота от 5 до 200 Гц) $\pm 0,15$ В (частота от 200 до 700 Гц)	PVIB, YVIB
	от 0 до 3,63 В пик	± 2 % (частота от 5 до 200 Гц) ± 5 % (частота от 200 до 700 Гц)	PVIB, YVIB

Тип ИК	Диапазон входного сигнала	Пределы допускаемой погрешности измерений	Тип модуля
ИК напряжения постоянного тока	от 0 до 1,5 В пик	$\pm 0,015$ В пик (частота от 10 до 350 Гц)	PVIB, YVIB
	от -20 до -0,5 В	$\pm 0,2$ В	PVIB, YVIB
	$\pm 1,5$ В пик	$\pm 2\%$	PCAA
	$\pm 1,25$ В	$\pm 2\%$ (от верхнего предела для расчетов СКЗ) $\pm 0,5\%$ (от верхнего предела амплитуд, БПФ от 0 до 3,2 кГц) $\pm 2\%$ (от верхнего предела амплитуд, БПФ от 3,2 до 5 кГц)	PAMC
	$\pm 2,5$ В	$\pm 2\%$ (от верхнего предела для расчетов СКЗ) $\pm 0,5\%$ (от верхнего предела амплитуд, БПФ от 0 до 3,2 кГц) $\pm 2\%$ (от верхнего предела амплитуд БПФ от 3,2 до 5 кГц)	PAMC
	от 0 до 18 В	$\pm 0,03$ В пик (частота от 0 до 60 Гц)	PMVE-MVRB
		$\pm 0,16$ В	PMVE-MVRB
ИК частоты	от 2 Гц до 20 кГц	$\pm 0,05\%$ (от диапазона измерений, чувствительность входного контура 27мВ)	PPRO, YPRO, YTUR
		$\pm 0,05\%$ (от измеренного значения частоты)	PSVO
		$\pm 0,05\%$ (от измеренного значения, чувствительность входного контура 27мВ)	PTUR
		$\pm 0,05\%$ (измеренного значения, чувствительность входного контура 27мВ)	PCAA
		$\pm 0,05\%$ (чувствительность входного контура 28 мВ)	PPRA
		$\pm 0,05\%$	PSVP
		$\pm 0,05\%$ (от измеренного значения, чувствительность входного контура 30мВ)	YSIL
	от 2 до 20 кГц	$\pm 0,05\%$	PMVP-MVRE, PMVE-MVRA PMVE-MVRF
		$\pm 0,1\%$	YVIB, PVIB

⁽¹⁾ — быстрое преобразование Фурье.

Таблица 11 — Метрологические характеристики ИВК (выходные сигналы)

Тип ИК	Диапазон выходного сигнала	Пределы допускаемой погрешности измерений	Тип модуля
ИК воспроизведения силы постоянного тока	от 0 до 20 мА	$\pm 0,5 \%$ (нагрузочное сопротивление не более 800 Ом)	РАIC, PHRA, YHRA
		$\pm 0,5 \%$ (от диапазона измерений, нагрузочное сопротивление не более 900 Ом)	РАOC
		$\pm 0,5 \%$ (от верхнего предела, нагрузочное сопротивление не более 800 Ом)	YAIC
		$\pm 0,5 \%$	PMVE-MVRA, PMVE-MVRB, PMVE-MVRC, PMVE-MVRF
		$\pm 0,1\%$ (от полной шкалы)	PAAA, YAAA
	от 0 до 200 мА	$\pm 0,5 \%$ (от верхнего предела, нагрузочное сопротивление не более 50 Ом)	YAIC
		$\pm 0,5 \%$	PMVE-MVRA, PMVE-MVRB, PMVE-MVRF
		$\pm 0,5 \%$ (нагрузочное сопротивление не более 50 Ом)	PAIC
	± 10 мА	$\pm 2 \%$ (от верхнего предела)	PSVO
		$\pm 3,5 \%$	PCAA
		$\pm 2\%$	PSVP
		$\pm 0,5 \%$	PMVE-MVRA, PMVE-MVRF

ИК воспроизведения силы постоянного тока	±20 мА	±2 % (от верхнего предела)	PSVO
		±0,5 %	PMVE-MVRA, PMVE-MVRF
	±40 мА	±2 % (от верхнего предела)	PSVO
		±0,5 %	PMVE-MVRA, PMVE-MVRF
	±80 мА	±2 % (от верхнего предела)	PSVO
		±0,5 %	PMVE-MVRA, PMVE-MVRF
	±120 мА	±2 % (от верхнего предела)	PSVO
		±0,5 %	PMVE -MVRA PMVE-MVRF
	от 4 до 20 мА	±0,75 %	PCAA
		±0,5 % (нагрузочное сопротивление не более 800 Ом)	PCLA
ИК воспроизведения напряжения постоянного тока	от 0 до 7 В СКЗ	±0,14 В СКЗ (частота 3,2±0,2 кГц)	PSVO
	от 0 до 7±0,35 В СКЗ	±5 %	PCAA
	от 0 до 7,07 В СКЗ	±0,14 В СКЗ	PSVP

Нормирование допускаемой погрешности указано без учета погрешности ПИП.

Таблица 12 — Технические характеристики ИВК

Наименование характеристик	Значение характеристик
Габаритные размеры, мм, не более высота × ширина × длина	1200х600х2300
Масса, кг, не более	550
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от 0 до +40
- относительная влажность воздуха, %	от 5 до 95 (без конденсации)
Напряжение питания, В:	
- от сети постоянного тока	125
- от сети переменного тока	220±10 % 50±1
- частота, Гц	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 13 — Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс измерительно-вычислительный и управляющий Mark* Vie, Mark* VIEs, MarkV to Mark* Vie migration (в соответствии с заказом)		1 шт.
Том I: Руководство по эксплуатации системы. Системы управления Mark* Vie и Mark VIEs.	GEH-6721_Vol_I	1 экз.
Том II: Применение общего назначения. Системы управления Mark* Vie и Mark VIEs.	GEH-6721_ТII	1 экз.
Руководство. Обновление управляющей платформы Mark* VI до Mark Vie.	GEH-6830E	1 экз.
Руководство по эксплуатации Mark* Vie CDM на основе РАМС. (в соответствии с заказом)	GEK-SA-1044A.ru	1 экз.
Программное обеспечение на диске	ControlST	1 шт.
Паспорт		1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в томе 2 руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам измерительно-вычислительным и управляющим Mark* Vie, Mark* VIEs, MarkV to Mark* Vie migration

ГОСТ Р 51841-2001 Программируемые контроллеры. Общие технические требования и методы испытаний.

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

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

МИ 2539-99 «ГСИ. Измерительные каналы контроллеров, измерительно-вычислительных, управляющих, программно-технических комплексов. Методика поверки».

Техническая документация фирм-изготовителей.

Изготовитель

Baker Hughes Hungary, Kft., Венгрия

East Gate Business Park, F2 Building

Akacos, Fot, 2151 Hungary

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

Адрес: 119361, 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

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «11» марта 2022 г. № 619

Регистрационный № 37805-14

Лист № 1
Всего листов 14

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы измерительно-вычислительные и управляющие Mark* Vie, Mark* VleS, MarkV to Mark* Vie migration

Назначение средства измерений

Комплексы измерительно-вычислительные и управляющие Mark* Vie, Mark* VleS, MarkV to Mark* Vie migration (далее — ИВК) предназначены для измерений электрических сигналов и выдачи управляющих воздействий для предупреждения и защиты от аварийных ситуаций.

Описание средства измерений

Принцип действия ИВК основан на измерении аналоговых входных электрических сигналов, преобразовании их в цифровой код, обработке принятых входных сигналов по заданному алгоритму с последующей их передачей к объекту управления, а также преобразовании цифровых сигналов в аналоговые управляющие сигналы.

ИВК обеспечивает выполнение следующих функций:

- измерение и контроль параметров технологического процесса в реальном масштабе времени;
- выполнение функций сигнализации и противоаварийной защиты;
- накопление, регистрацию и хранение информации о значениях технологических параметров;
- исполнение заложенных программ и алгоритмов;
- формирование выходных сигналов управления технологическими процессами и объектами в составе локальных систем автоматического управления (САУ) и автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП);
- вывод и отображение текущих значений параметров.

ИВК являются проектно-конфигурируемыми и компоновемыми изделиями и конструктивно представляют собой приборные шкафы.

Функционально ИВК состоят из четырех видов измерительных каналов (далее — ИК):

- ИК измерения и воспроизведения силы постоянного тока,
- ИК измерения и воспроизведения напряжения постоянного тока,
- ИК частоты,
- ИК температуры.

В состав каждого ИБК входят:

- логические контроллеры типов: IS220UCSAH10A, IS420UCSBH1A, IS420UCSBH3A, IS420UCSBH4A, IS420UCSCx/y/z,
- аналоговые измерительные модули ввода/вывода типов: PAIC, PAOC, PHRA, PPRO, PRTD, PSVO, PTCC, PTUR, PVIB, PCAA, PAMC, PCLA, PGEN, PPRA, PSVP, PPDA, PUAA, YAIC, YHRA, YPRO, YTCC, YTUR, YVIB, YSIL, YUAA PMVE-MVRA, PMVE-MVRB, PMVE-MVRC, PMVE-MVRF, PMVP-MVRE.
- связующие компоненты, в качестве которых используются шины передачи данных и сетевые компоненты.

Контроллеры считывают входные данные из сети Ethernet, поступающие от первичных измерительных преобразователей (далее — ПИП) (в состав ИБК не входят) на измерительные модули. Измерительные модули ввода/вывода монтируются на плате подключения ввода/вывода с клеммниками барьерного или блочного типа. Модуль ввода/вывода включает два порта Ethernet, локальный источник питания, локальный процессор и плату сбора данных.

В зависимости от назначения ИБК производятся в пяти модификациях, включающих в себя разные наборы измерительных модулей ввода/вывода:

- ИБК Mark* VIe — в состав входят следующие типы аналоговых измерительных модулей ввода/вывода: PAIC, PAOC, PHRA, PPRO, PRTD, PSVO, PTCC, PTUR, PVIB, PCAA, PAMC, PCLA, PGEN, PPRA, PSVP, PPDA, PUAA;
- ИБК Mark* VIeS — модификация ИБК устанавливается на объектах там, где необходим повышенный контроль безопасности технологического процесса. В состав входят следующие аналоговые измерительные модули ввода/вывода: YAIC, YHRA, YPRO, YTCC, YTUR, YVIB, YSIL, YUAA, PPDA;
- ИБК MarkV to Mark* VIe migration — переходная модификация. Переход от MarkV на современную Mark* VIe происходит за счет замены трех основных компонентов: контроллеров, сетей ввода-вывода, плат ввода-вывода. В состав входят следующие аналоговые измерительные модули ввода/вывода: PMVE-MVRA, PMVE-MVRB, PMVE-MVRC, PMVE-MVRF, PMVP-MVRE;
- ИБК Mark* VIe CDM — модификация служит для контроля динамики внутреннего сгорания газовых турбин на основе аналогового измерительного модуля PAMC;
- ИБК Mark* VI to Mark VIe control platform upgrade- обновленная модификация ИБК, ранее изготовленной модификации Mark VI. Обновление происходит за счет замены устаревших клеммных плат. В состав входят аналоговые измерительные модули ввода/вывода: PAMC, PPDA, PPRO.

Компоненты ИБК изготавливаются в общепромышленном и взрывозащищенном исполнении.

Заводской номер ИБК наносится методом наклейки на корпус модуля.

Схема архитектуры комплексов измерительно-вычислительных и управляющих представлена на рисунке 1.

Внешний вид приборного шкафа представлен на рисунке 2.

Компоненты ИБК представлены на рисунке 3.

Способ пломбировки приборного шкафа ИБК и нанесение знака поверки представлен на рисунке 4.

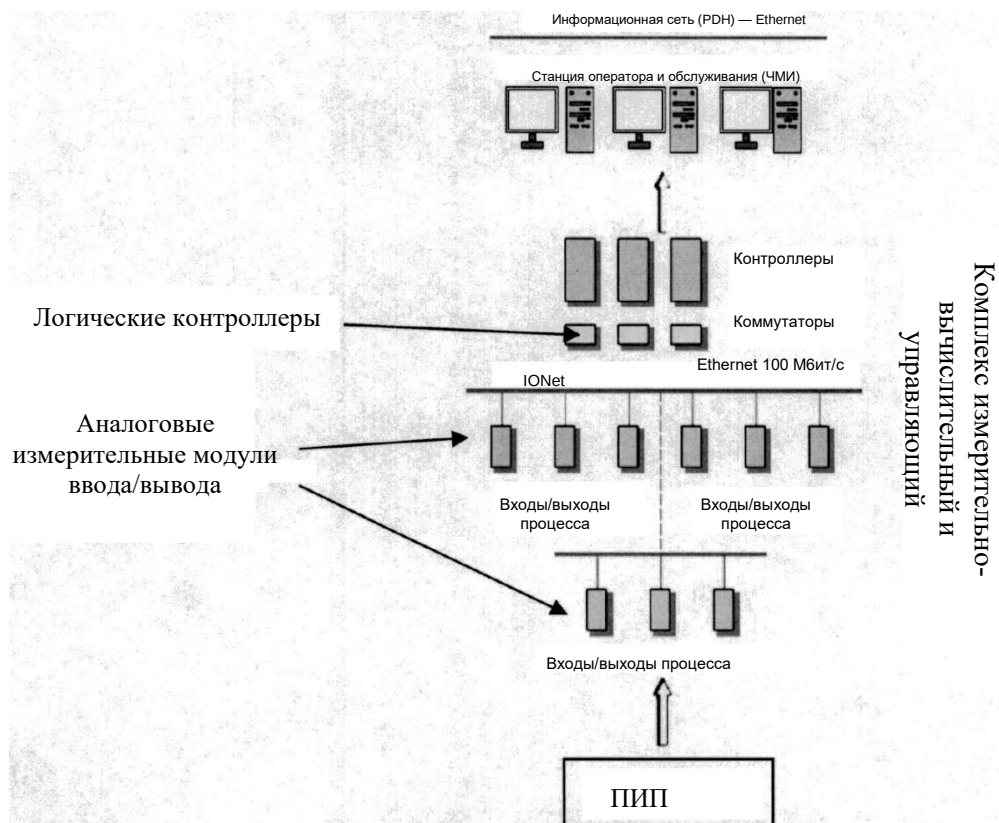


Рисунок 1 — Схема архитектуры комплексов измерительно-вычислительных и управляющих



Рисунок 2 — Внешний вид приборного шкафа

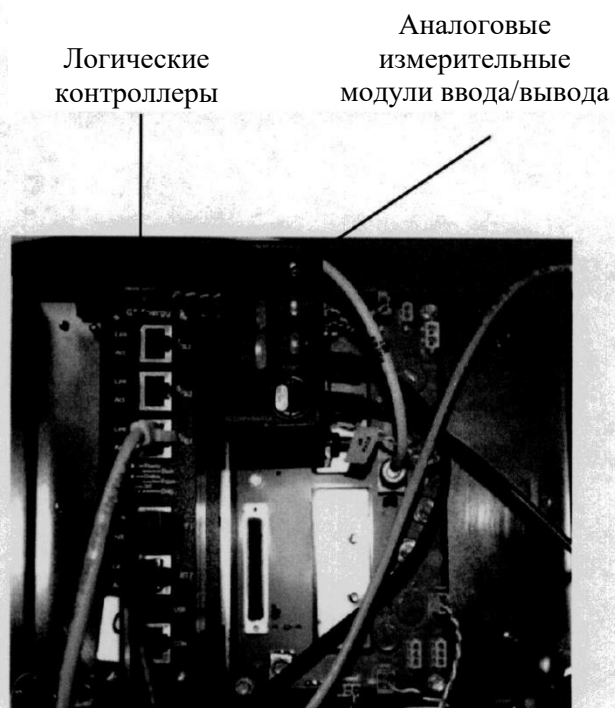


Рисунок 3 — Компоненты ИВК

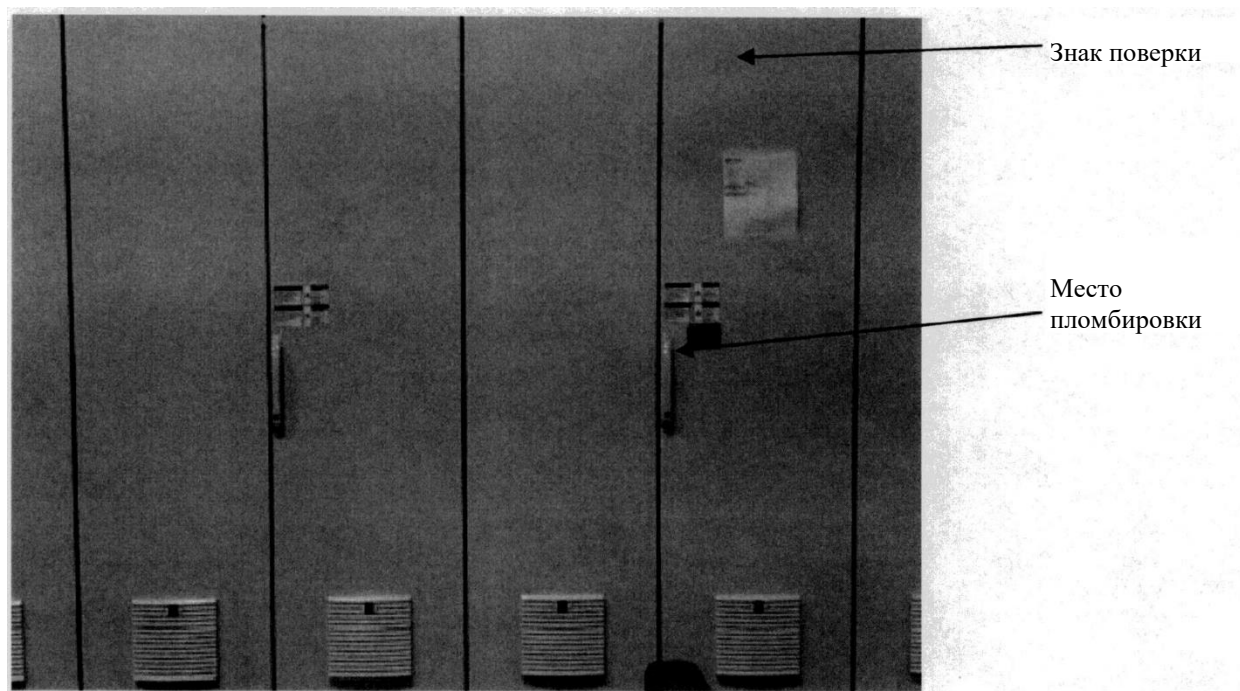


Рисунок 4 — Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) ИВК обеспечивает взаимодействие операторской с системой управления ИВК Mark* Vie, Mark* VleS, MarkV to Mark* Vle migration, связь которой осуществляется по локальной сети Ethernet.

ПО ИВК разделено на 2 части — встроенную и автономную. Встроенная часть ПО является фиксированной и может быть изменена только на заводе-изготовителе.

Все части ПО ИВК относятся к метрологически значимым.

Функции ПО обеспечивают:

- графическое отображение динамики;
- отображение сигналов тревоги;
- трендинг переменных процесса;
- меню панели управления точками;
- обеспечение защиты от несанкционированного доступа.

Уровень защиты программного обеспечения ИВК от непреднамеренных и преднамеренных — «высокий» (в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014).

Для обеспечения защиты программного обеспечения от преднамеренных и непреднамеренных изменений в ИВК предусмотрено:

- разделение уровней доступа для различных категорий пользователей;
- защита с помощью паролей, карт-ключей и других специализированных средств;
- регистрация событий в системном журнале;
- формирование архива всех действий пользователей;
- наличие антивирусного программного обеспечения;

Для поддержания единого астрономического системного времени в системе используются сигналы от GPS часов точного времени с использованием протокола NTP Master.

Идентификационные признаки программного обеспечения приведены в таблицах 1-9.

Таблица 1 — Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное наименование ПО	Controls
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V07.01*
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 2 — Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное наименование ПО	PAIC	PAOC	PHRA	PPRO
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V07.01*			
Цифровой идентификатор ПО	-			

Таблица 3 — Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное наименование ПО	PRTD	PSVO	PTCC	PTUR
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V07.01*			
Цифровой идентификатор ПО	-			

Таблица 4 — Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное наименование ПО	PVIB	PCAA	PAMC	PCLA
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V07.01*			
Цифровой идентификатор ПО	-			

Таблица 5 — Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное наименование ПО	PGEN	PPRA	PSVP	YAIC
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V07.01*			
Цифровой идентификатор ПО	-			

Таблица 6 — Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное наименование ПО	YHRA	YPRO	YTCC	YTUR
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V07.01*			
Цифровой идентификатор ПО	-			

Таблица 7 — Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное наименование ПО	PMVE-MVRA	PMVE-MVRB	PMVE-MVRC
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V07.01*		
Цифровой идентификатор ПО	-		

Таблица 8 — Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное наименование ПО	PMVE-MVRF	PMVP-MVRE	YVIB
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V07.01*		
Цифровой идентификатор ПО	-		

Таблица 9 — Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное наименование ПО	PPDA	PUAA	YSIL	YUAA
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V07.01*			
Цифровой идентификатор ПО	-			

(*)- и более поздние версии.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики ИВК приведены в таблицах 10, 11, 12.

Таблица 10 — Метрологические характеристики ИВК (входные сигналы)

Тип ИК	Диапазон входного сигнала	Пределы допускаемой погрешности измерений	Тип модуля
ИК температуры (от термопар, тип НСХ — E, J, K, S, T)	от -8 до +45 мВ	±53 мкВ	PTCC
		±0,14 °С ± 1,1 ⁰ С (погрешность температуры холодного спая)	YTCC
	от -40 до +125 °С	±0,5 °С	YSIL
	от -16 до +63 мВ	±0,1 % ±1,1 ⁰ С (погрешность температуры холодного спая)	PCLA
		±0,1 %	PCAA
		±0,1 %; ±1,1 °С (погрешность температуры холодного спая)	PMVE-MVRA, PMVE-MVRC, PMVE-MVRF
	от -20 до +95 мВ	±0,1% (от полной шкалы)	PAAA, YAAA
ИК температуры (от термопреобразователей сопротивления)	от -51 до +852 °С	±0,1 %	PCLA
	от -51 до +700 °С	±0,1 %	PMVE-MVRC
	от -51 до +249 °С	±1,1 °С	PRTD
	от -51 до +700 °С	±2,2 °С	
	от -51 до +260 °С	±5,55 °С.	
	от 0 до 450 Ом	±0,1% (от полной шкалы)	PAAA, YAAA
ИК силы постоянного тока	от 0 до 20 мА	±0,1 % (от диапазона измерений)	PAIC
		±0,1 %	PCLA
		±0,1 % (от верхнего предела)	YAIC
		±0,1% (от полной шкалы)	PAAA, YAAA
		±0,1% (от полного диапазона)	YSIL
	от 4 до 20 мА	±0,1 % (от диапазона измерений)	PHRA
		±0,1 % (от верхнего предела)	YHRA

Тип ИК	Диапазон входного сигнала	Пределы допускаемой погрешности измерений	Тип модуля
		$\pm 0,1 \%$	PGEN
		$\pm 0,25 \%$	PCAA
		$\pm 0,25 \%$	PMVE-MVRA, PMVE-MVRC, PMVE-MVRF
		$\pm 0,5 \%$	PCAA
	$\pm 1 \text{ мА}$	$\pm 0,1 \%$ (от диапазона измерений)	PAIC, PHRA, YAIC, YHRA
	от 0 до 1 А СКЗ	$\pm 0,1 \%$	PGEN
	от 0 до 5 А СКЗ	$\pm 0,1 \%$	PGEN
ИК напряжения постоянного тока	от 1 до 5 В	$\pm 0,1 \%$ (от диапазона измерений)	PAIC
		$\pm 0,1 \%$ (от верхнего предела)	YAIC
	$\pm 5 \text{ В}$	$\pm 0,1 \%$ (от диапазона измерений)	PAIC, PHRA
		$\pm 0,1 \%$	PGEN
		$\pm 0,1 \%$	PCLA
		$\pm 0,1 \%$ (от верхнего предела)	YAIC, YHRA
		$\pm 2 \%$ (от верхнего предела для расчетов СКЗ) $\pm 0,5 \%$ (от верхнего предела амплитуд, БПФ ⁽¹⁾ от 0 до 3,2 кГц) $\pm 2 \%$ (от верхнего предела амплитуд БПФ от 3,2 до 5 кГц)	PAMC
		$\pm 0,1 \%$ (от полной шкалы)	PUAA, YUAA
		$\pm 0,1 \%$ (от диапазона измерений)	PAIC
	$\pm 10 \text{ В}$	$\pm 0,1 \%$ (от верхнего предела)	YAIC
		$\pm 0,1 \%$	PCLA
		$\pm 0,1 \%$	PGEN
		$\pm 0,5 \%$	PCAA
		$\pm 2 \%$ (от верхнего предела для расчетов СКЗ) $\pm 0,5 \%$ (от верхнего предела амплитуд, БПФ от 0 до 3,2 кГц) $\pm 2 \%$ (от верхнего предела амплитуд, БПФ от 3,2 до 5 кГц)	PAMC

Тип ИК	Диапазон входного сигнала	Пределы допускаемой погрешности измерений	Тип модуля
		$\pm 0,25 \%$	PMVE-MVRA, PMVE-MVRC, PMVE-MVRF
		$\pm 0,1\%$ (от полной шкалы)	PAAA, YAAA
		$\pm 1,05\%$ (от полной шкалы)	PPDA
	от 0 до 7,07 В СКЗ	$\pm 1 \%$ (от верхнего предела)	PSVO
		$\pm 1 \%$	PCAA, PSVP
		$\pm 5 \%$	PMVE-MVRA, PMVE-MVRB
	от 75 до 130 В СКЗ	$\pm 0,5 \%$	PTUR, YTUR, PMVP-MVRE
	от 75 до 138 В СКЗ	$\pm 0,5\%$ (от диапазона измерений)	YSIL
	от 0 до 4,5 В пик	$\pm 0,03$ В (частота от 5 до 200 Гц) $\pm 0,15$ В (частота от 200 до 700 Гц)	PVIB, YVIB
	от 0 до 3,63 В пик	$\pm 2 \%$ (частота от 5 до 200 Гц) $\pm 5 \%$ (частота от 200 до 700 Гц)	PVIB, YVIB
ИК напряжения постоянного тока	от 0 до 1,5 В пик	$\pm 0,015$ В пик (частота от 10 до 350 Гц)	PVIB, YVIB
	от -20 до -0,5 В	$\pm 0,2$ В	PVIB, YVIB
	$\pm 1,5$ В пик	$\pm 2\%$	PCAA
	$\pm 1,25$ В	$\pm 2 \%$ (от верхнего предела для расчетов СКЗ) $\pm 0,5 \%$ (от верхнего предела амплитуд, БПФ от 0 до 3,2 кГц) $\pm 2 \%$ (от верхнего предела амплитуд, БПФ от 3,2 до 5 кГц)	PAMC
	$\pm 2,5$ В	$\pm 2 \%$ (от верхнего предела для расчетов СКЗ) $\pm 0,5 \%$ (от верхнего предела амплитуд, БПФ от 0 до 3,2 кГц) $\pm 2 \%$ (от верхнего предела амплитуд БПФ от 3,2 до 5 кГц)	PAMC
	от 0 до 18 В	$\pm 0,03$ В пик (частота от 0 до 60 Гц)	PMVE-MVRB
		$\pm 0,16$ В	PMVE-MVRB
ИК частоты	от 2 Гц до 20 кГц	$\pm 0,05 \%$ (от диапазона измерений, чувствительность входного контура 27мВ)	PPRO, YPRO, YTUR
		$\pm 0,05 \%$ (от измеренного значения частоты)	PSVO

Тип ИК	Диапазон входного сигнала	Пределы допускаемой погрешности измерений	Тип модуля
		$\pm 0,05$ % (от измеренного значения, чувствительность входного контура 27мВ)	PTUR
		$\pm 0,05$ % (измеренного значения, чувствительность входного контура 27мВ)	PCAA
		$\pm 0,05$ % (чувствительность входного контура 28 мВ)	PPRA
		$\pm 0,05$ %	PSVP
		$\pm 0,05$ % (от измеренного значения, чувствительность входного контура 30мВ)	YSIL
	от 2 до 20 кГц	$\pm 0,05$ %	PMVP-MVRE, PMVE-MVRA PMVE-MVRF
		$\pm 0,1$ %	YVIB, PVIB

⁽¹⁾ — быстрое преобразование Фурье.

Таблица 11 — Метрологические характеристики ИВК (выходные сигналы)

Тип ИК	Диапазон выходного сигнала	Пределы допускаемой погрешности измерений	Тип модуля
ИК воспроизведения силы постоянного тока	от 0 до 20 мА	$\pm 0,5 \%$ (нагрузочное сопротивление не более 800 Ом)	РАIC, PHRA, YHRA
		$\pm 0,5 \%$ (от диапазона измерений, нагрузочное сопротивление не более 900 Ом)	РАOC
		$\pm 0,5 \%$ (от верхнего предела, нагрузочное сопротивление не более 800 Ом)	YAIC
		$\pm 0,5 \%$	PMVE-MVRA, PMVE-MVRB, PMVE-MVRC, PMVE-MVRF
		$\pm 0,1\%$ (от полной шкалы)	PAAA, YAAA
	от 0 до 200 мА	$\pm 0,5 \%$ (от верхнего предела, нагрузочное сопротивление не более 50 Ом)	YAIC
		$\pm 0,5 \%$	PMVE-MVRA, PMVE-MVRB, PMVE-MVRF
		$\pm 0,5 \%$ (нагрузочное сопротивление не более 50 Ом)	РАIC
	± 10 мА	$\pm 2 \%$ (от верхнего предела)	PSVO
		$\pm 3,5 \%$	PCAA
		$\pm 2\%$	PSVP
		$\pm 0,5 \%$	PMVE-MVRA, PMVE-MVRF
	± 20 мА	$\pm 2 \%$ (от верхнего предела)	PSVO
		$\pm 0,5 \%$	PMVE-MVRA, PMVE-MVRF
	± 40 мА	$\pm 2 \%$ (от верхнего предела)	PSVO
		$\pm 0,5 \%$	PMVE-MVRA, PMVE-MVRF
	± 80 мА	$\pm 2 \%$ (от верхнего предела)	PSVO

		$\pm 0,5 \%$	PMVE-MVRA, PMVE-MVRF
	$\pm 120 \text{ мА}$	$\pm 2 \%$ (от верхнего предела)	PSVO
		$\pm 0,5 \%$	PMVE -MVRA PMVE-MVRF
	от 4 до 20 мА	$\pm 0,75 \%$	PCAA
		$\pm 0,5 \%$ (нагрузочное сопротивление не более 800 Ом)	PCLA
ИК воспроизведения напряжения постоянного тока	от 0 до 7 В СКЗ	$\pm 0,14 \text{ В СКЗ}$ (частота $3,2 \pm 0,2 \text{ кГц}$)	PSVO
	от 0 до $7 \pm 0,35 \text{ В СКЗ}$	$\pm 5 \%$	PCAA
	от 0 до $7,07 \text{ В СКЗ}$	$\pm 0,14 \text{ В СКЗ}$	PSVP

Нормирование допускаемой погрешности указано без учета погрешности ПИП.

Таблица 12 — Технические характеристики ИВК

Наименование характеристик	Значение характеристик
Габаритные размеры, мм, не более высота × ширина × длина	1200х600х2300
Масса, кг, не более	550
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от 0 до +40
- относительная влажность воздуха, %	от 5 до 95 (без конденсации)
Напряжение питания, В:	
- от сети постоянного тока	125
- от сети переменного тока	220±10 % 50±1
- частота, Гц	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 13 — Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс измерительно-вычислительный и управляющий Mark* Vie, Mark* VleS, MarkV to Mark* Vle migration (в соответствии с заказом)		1 шт.
Том I: Руководство по эксплуатации системы. Системы управления Mark* Vie и Mark VleS.	ГЕН-6721_Vol_I	1 экз.
Том II: Применение общего назначения. Системы управления Mark* Vie и Mark VleS.	ГЕН-6721_ТII	1 экз.
Руководство. Обновление управляющей платформы Mark* VI до Mark Vie.	ГЕН-6830E	1 экз.
Руководство по эксплуатации Mark* Vie CDM на основе РАМС. (в соответствии с заказом)	ГЕК-SA-1044A.ru	1 экз.
Программное обеспечение на диске	ControlST	1 шт.
Паспорт		1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в томе 2 руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам измерительно-вычислительным и управляющим Mark* Vie, Mark* VleS, MarkV to Mark* Vle migration

ГОСТ Р 51841-2001 Программируемые контроллеры. Общие технические требования и методы испытаний.

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

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

МИ 2539-99 «ГСИ. Измерительные каналы контроллеров, измерительно-вычислительных, управляющих, программно-технических комплексов. Методика поверки».

Техническая документация фирм-изготовителей.

Изготовитель

Nexus Controls LLC, США
1800 Nelson Road
Longmont Colorado, USA
80501

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

Адрес: 119361, 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

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы цифровой радиографии серии «Градиент»

Назначение средства измерений

Комплексы цифровой радиографии серии «Градиент» (далее – комплексы) предназначены для измерений линейных размеров изображений деталей и дефектов при неразрушающем контроле радиографическим методом в промышленности.

Описание средства измерений

Принцип действия комплексов основан на цифровой обработке изображения измеряемого объекта, полученного радиографическим методом на запоминающей пластине. Считывание изображения с запоминающей пластины и преобразование его в цифровой сигнал производится сканирующим устройством. Цифровое изображение от сканирующего устройства передается в компьютер для дальнейшей обработки, анализа и архивирования.

В состав комплексов входят сканер, персональный компьютер или ноутбук, программное обеспечение.

Комплексы имеют четыре исполнения, отличающихся сканером, входящим в состав комплекса. Комплексы выпускают со сканерами компании «DÜRR NDT GmbH & Co. KG», Германия, моделей CR 35 NDT (исполнение 1), HD-CR 35 NDT (исполнение 2) и сканерами компании «ALLPRO Imaging», США, моделей ScanX Discover HR (исполнение 3), ScanX Discover HC (исполнение 4).

Внешний вид сканеров из состава комплексов представлен на рисунках 1-4.



Рисунок 1 – Общий вид сканера из состава комплекса цифровой радиографии серии «Градиент» (исполнение 1)



Рисунок 2 – Общий вид сканера из состава комплекса цифровой радиографии серии «Градиент»
(исполнение 2)



Рисунок 3 – Общий вид сканера из состава комплекса цифровой радиографии серии «Градиент»
(исполнение 3)



Рисунок 4 – Общий вид сканера из состава комплекса цифровой радиографии серии «Градиент»
(исполнение 4)

Пломбирование осуществляется путем нанесения пломбировочных наклеек, препятствующих вскрытию сканера.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 5.



Рисунок 5 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Комплексы работают со встроенным программным обеспечением сканеров и автономным программным обеспечением «ВидеоРен Про» (далее ПО «ВидеоРен Про»).

Встроенное ПО предназначено для получения изображений с запоминающих пластин. ПО «ВидеоРен Про» предназначено для получения цифровых изображений объектов, их дальнейшую обработку, анализ и хранение результатов измерений.

ПО соответствует среднему уровню защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014.

При нормировании метрологических характеристик было учтено влияние программного обеспечения.

Идентификационные данные программного обеспечения представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
	CR 35 NDT	HD-CR 35 NDT	ScanX Discover HR	ScanX Discover HC	ВидеоРен Про
Идентификационное наименование ПО					
Номер версии (идентификационный номер) ПО ¹⁾	—	—	—	—	3.8
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) ²⁾	—	—	—	—	2FD19CD0 (рассчитан по алгоритму CRC32)
¹⁾ Номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице. ²⁾ Контрольная сумма приведена для указанных версий.					

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики комплексов, включая показатели точности, представлены в таблицах 2 - 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений линейных размеров объектов на изображениях, мм	от 0,1 до 200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров объектов на изображениях, мм	
- для исполнения 1	$\pm 0,30$
- для исполнения 2:	
- в диапазоне от 0,1 до 5 мм включ.	$\pm 0,06$
- в диапазоне св. 5 до 200 мм	$\pm 0,30$
- для исполнения 3:	
- в диапазоне от 0,1 до 5 мм включ.	$\pm 0,06$
- в диапазоне св. 5 до 200 мм	$\pm 0,20$
- для исполнения 4	$\pm 0,20$

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пространственное разрешение комплекса, пар линий/мм	от 5 до 18
Напряжение питания комплексов, В:	
- исполнений 1, 2	220 $\pm$ 22
- исполнений 3, 4	от 100 до 240
Мощность, потребляемая комплексом от сети переменного тока, Вт, не более:	
- исполнений 1, 2	120
- исполнений 3, 4	100
Габаритные размеры сканера (ДхШхВ), мм, не более:	
- исполнений 1, 2	520х380х390
- исполнений 3, 4	457,2х393,7х355,6
Масса сканера, кг, не более:	
- исполнений 1, 2;	18,5
- исполнений 3, 4	20,0
Время наработки на отказ, ч, не менее	9000
Средний срок службы, лет	5
Условия эксплуатации:	
- для исполнений 1, 2:	
- температура окружающего воздуха, °С	от -10 до +35
- относительная влажность воздуха, %	от 20 до 90
- атмосферное давление, кПа	от 75 до 106
- для исполнений 3, 4:	
- температура окружающего воздуха, °С	от -7 до +46
- относительная влажность воздуха, %	от 5 до 95
- атмосферное давление, кПа	от 75 до 106

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и в виде наклейки на сканер.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность комплексов

Наименование	Обозначение	Количество
Сканер в составе: - сканер ¹⁾ - шнур питания - блок питания - USB-кабель передачи данных - светозащитный кожух	–	1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт.
Персональный компьютер ²⁾ в составе: - системный блок - монитор - мышь оптическая - клавиатура - комплект кабелей для компьютера	–	1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт.
Программное обеспечение	«ВидеоРенПро»	1 шт.
Запоминающие пластины	–	по требованию заказчика
Защитные кассеты для запоминающих пластин	–	по требованию заказчика
Набор для чистки запоминающих пластин	–	по требованию заказчика
Паспорт	26.20.16-019-13826552-2017 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	26.20.16-019-13826552-2017 РЭ	1 экз.
Руководство по эксплуатации программного обеспечения	–	1 экз.
Методика поверки	МП 2511/0007-2018	1 экз.
¹⁾ Вид сканера зависит от исполнения. ²⁾ Вид компьютера определяется требованиями заказчика, может быть заменен на ноутбук.		

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационной документации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам цифровой радиографии серии «Градиент»

ТУ 26.20.16-019-13826552-2017 Комплекс цифровой радиографии серии «Градиент».
Технические условия

Изготовитель

Акционерное общество «Юнитест-Рентген» (АО «Юнитест-Рентген»)
ИНН 7802208920
Юридический адрес: Россия, 194223, г. Санкт-Петербург, вн.тер.г. муниципальный округ
Светлановское, улица Курчатова, д. 9, стр. 2, помещ. 434
Телефон: +7 (812) 448-18-18
Факс: +7 (812) 448-18-19
Web-сайт: www.unitest-roentgen.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

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

Телефон: +7 (812) 251-76-01

Факс: +7 (812) 713-01-14

Web-сайт: <http://www.vniim.ru>

E-mail: info@vniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «11» марта 2022 г. № 619

Регистрационный № 84197-21

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры-счетчики вихревые FSS

Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики вихревые FSS (далее расходомеры) предназначены для измерений объемного (массового) расхода и объема (массы) различных жидкостей и газов (пара).

Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров основан на эффекте возникновения периодической вихревой структуры (дорожки Кармана) в потоке среды, обтекающей препятствие (тело обтекания). Частота следования вихрей пропорциональна средней скорости потока в широком диапазоне чисел Рейнольдса. Измеряя частоту следования вихрей, рассчитывается средняя скорость потока и пропорциональный ей объемный расход среды.

Конструктивно расходомер состоит из первичного преобразователя и электронного блока. Первичный преобразователь выполнен в виде отрезка трубопровода с фланцами, внутри которого находится впускной направляющий элемент, который придает вращательное движение измеряемому веществу, поступающему в осевом направлении. В центре вращения образуется ядро вихря, которое под воздействием противотока выполняет принудительное вторичное спиралевидное вращение. За направляющим элементом установлен пьезоэлектрический датчик, который регистрирует частоту вторичного вращения. Частота вторичного вращения пропорциональна расходу и, при условии оптимизированной внутренней геометрии измерительного устройства, имеет линейную характеристику на достаточно широком участке диапазона измерения. При подобранных размерах впускного направляющего элемента и внутреннего канала, число Струхала (St) остается постоянным в очень широком диапазоне чисел Рейнольдса (Re).

Информация о частоте следования вихрей преобразовывается пьезоэлектрическим сенсором (датчиком) в электрический сигнал, дальнейшая обработка которого происходит в электронном блоке.

Электронный блок, входящий в состав расходомера, преобразует частоту электрических импульсов в значения расхода, объема (массы) измеряемой среды и стандартизированные аналоговые и цифровые сигналы.

Исполнения расходомеров отличаются друг от друга применяемыми материалами. Электронный блок выполнен в герметичном корпусе и крепится снаружи первичного преобразователя (моноблочная конструкция) или устанавливается отдельно (разнесенная конструкция). Имеется двухсенсорный вариант исполнения расходомера, состоящий из первичного вихревого преобразователя расхода с двумя независимыми датчиками и двумя независимыми электронными преобразователями.

По заказу расходомер может комплектоваться встроенным преобразователем температуры, измеренные значения с которого передаются для отображения или последующих вычислений в блок электроники. Блок электроники расходомера имеет встроенный вычислитель расхода, который позволяет индифицировать массовый расход различных газов, объемный расход газа, приведенного к нормальным или стандартным условиям, а также вычислять массовый расход и массу жидкости и пара.

Также конструкцией расходомера предусмотрена возможность подключения внешних преобразователей давления, преобразователя температуры и газоанализатора через аналоговый вход или по HART протоколу.

Расходомеры, в зависимости от модели, обеспечивают:

- представление результатов измерений и диагностики на внешние устройства посредством унифицированных выходных сигналов;
- индикацию измерительной информации на дисплее встроенного или выносного электронного блока;
- архивирование и хранение измерительной информации и результатов диагностики во встроенной энергонезависимой памяти расходомера (SensorMemory).

На дисплее расходомера могут быть отражены показания следующих величин: объемный расход, массовый расход, объем, плотность, температура, давление, время работы, тепловая энергия.

Взрывобезопасные исполнения расходомеров соответствуют требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 "О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах". Взрывозащищенность расходомеров обеспечивается следующими видами взрывозащиты: взрывонепроницаемые оболочки "d", искробезопасная электрическая цепь "i", защита вида "n", защитой от воспламенения пыли "t", а также выполнением их конструкции в соответствии с общими требованиями к оборудованию, предназначенному для использования во взрывоопасных средах.

Конструкция расходомера обеспечивает защиту от несанкционированного изменения метрологических характеристик после выпуска из производства и защиту от вмешательства в его работу в процессе эксплуатации. На корпусе вторичного преобразователя предусмотрены места для пломбировки.



Рисунок 1 - Моноблочная конструкция. Корпус преобразователя из алюминия.



Рисунок 2 - Разнесенная конструкция с электронным блоком. Корпус преобразователя из нержавеющей стали.



Рисунок 3 - Моноблочная конструкция с двойным измерительным датчиком.



Рисунок 4 - Разнесенная конструкция с двойным измерительным датчиком



Рисунок 5 - Пломбирование вторичного преобразователя

Программное обеспечение

Программное обеспечение расходомеров (далее – ПО) является встроенным. ПО обеспечивает обработку измерительной информации и вычислений (метрологически значимая часть ПО), формирование выходных сигналов, а также различные диагностические функции. ПО загружается в энергонезависимую память расходомера на заводе-изготовителе и не может быть изменено пользователем. ПО расходомеров состоит из двух частей Transmitter Firmware и Sensor Firmware.

Наименование и версии ПО могут быть просмотрены на дисплее преобразователя в соответствующем подразделе меню (как неактивное и не подлежащее изменению). Доступ к цифровому идентификатору Firmware (контрольной сумме) невозможен.

Защита ПО и конфигурационных данных расходомера от непреднамеренных и преднамеренных изменений осуществляется с помощью разграничения уровня доступа к изменению конфигурации прибора с помощью системы паролей. Помимо этого, на плате электронного преобразователя находится переключатель, реализующий аппаратную защиту от изменения конфигурации расходомера через меню или через цифровые протоколы связи. Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
Цифровые выходные сигналы	HART	Modbus	Foundation Fieldbus	Profibus PA
Идентификационное наименование ПО	3KXF065133U0113	3KXF065275U0013	3KXF065011G0013	3KXF065010G0013
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 01.05.00	01.00.XX	01.00.XX	01.00.XX
Цифровой идентификатор ПО	не отображается	не отображается	не отображается	не отображается

В соответствии с Р 50.02.077-2014 программное обеспечение защищено от непреднамеренных и преднамеренных изменений согласно уровню защиты "высокий".

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
Исполнение	FSS430	FSS450
Диаметры условных проходов, мм	15, 20, 25, 32, 40, 50, 80, 100, 150, 200, 300, 400	
Максимальный расход жидкости, м³/ч	от 2,5 до 2500	
Максимальный расход газа, м³/ч	от 20 до 21500	
Диапазон измерений	1:25	
Максимальное давление рабочей среды, Мпа	от 4 до 10 ¹⁾	
Диапазон температуры рабочей среды, °С	от -55 до +280 (опция от -55 до +350)	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема жидкости, %	±0,50	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа, пара %	±0,50	

Пределы допускаемой относительной погрешности при вычислении массового расхода жидкости, %	±0,60	
Пределы допускаемой относительной погрешности при вычислении массового расхода насыщенного и перегретого пара (со встроенным датчиком температуры), %	±2,50	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры рабочей среды (со встроенным датчиком температуры), °C	±1,0	
Выходной токовый сигнал, мА	от 4 до 20	
Частотно-импульсный выходной сигнал, кГц	от 0 до 10,5 (опция)	от 0 до 10,5
Цифровые выходные сигналы	по протоколам HART, Modbus, Profibus PA, Foundation Fieldbus	
1) Более высокий класс давления по специальному заказу		

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики		Значение		
Модель		FSS430		FSS450
Исполнение		Компактное/ Раздельное		
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013)		IP 66 / 67, NEMA 4X		
Температура окружающей среды, °C		от -40 до +85		
Напряжение питания постоянного тока, В		от 12 до 42		
Потребляемая мощность, Вт, не более		1		
Маркировка взрывозащиты		0Ex ia IIC T6...T4 Ga X Ex ia IIIC T85°C Da X 2Ex nA IIC T6...T4 Gc X 2Ex ic IIC T6...T4 Gc X Ga/Gb Ex db ia IIC T6 X Ex tb IIIC T85°C Db X Ex tc IIIC T85°C Dc X		
Температурный сенсор		Pt100 Класс А встроенный в сенсор (опция)		Pt100 Класс А встроенный в сенсор
Входы (для внешних датчиков)		HART		Аналоговый + HART
Средний срок службы, лет, не менее		15		

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации расходомера.

Комплектность средства измерений

Таблица 4

Наименование	Количество	Примечание
Расходомер-счетчик вихревой FSS в составе:	1 шт.	В соответствии с заказом
- первичный преобразователь	1 шт.	
- электронный блок	1 шт.	
Комплект ЗИП	1 экз.	В соответствии с заказом
Вспомогательные принадлежности	1 шт.	В соответствии с заказом
Руководство по эксплуатации	1 экз.	
Паспорт	1 экз.	
Методика поверки МП 208-010-2021	1 экз.	

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в Руководстве по эксплуатации раздел №3 "Конструкция и принцип действия".

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам-счетчикам вихревым FSS

Приказ Росстандарта от 07.02.2018 г. №256 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статистических измерениях, массового и объемного расходов жидкости.

Приказ Росстандарта от 29.12.2018 № 2825 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа

Техническая документация фирмы ABB Automation Products GmbH, Германия.

Изготовители

Фирма ABB Engineering (Shanghai) Ltd., KHP
4528, Kangxin Highway, Pudong New District, Shanghai, 201319, P.R. China
Tel: +86(0) 21 6105 6666
Fax: +86(0) 21 6105 6666
Web-сайт: www.abb.com/flow
E-mail: china.instrumentation@cn.abb.com

Фирма ABB AG, Германия
Адрес: Schillerstr. 72, 32425 Minden, Germany
Tel: +49 571 830-0
Fax: +49 571 830-1806
Web-сайт: www.abb.com/flow
E-mail: vertrieb.messtechnikprodukte@de.abb.com
Адрес: Dransfelder Strasse 2, 37079 Goettingen, Germany
Tel: +49 551 905-0
Fax: +49 551 905-777
Web-сайт: www.abb.com/flow
E-mail: vertrieb.messtechnikprodukte@de.abb.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;

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП "ВНИИМС" по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.