



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

DE.C.34.004.A № 47115

Срок действия до 09 июля 2017 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
Шкафы автоматизированной системы управления компрессорной  
установкой типа ШУ

ИЗГОТОВИТЕЛЬ  
"AviComp Controls GmbH", Германия

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 50395-12

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ  
МИ 2539-99

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 2 года

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по  
техническому регулированию и метрологии от 09 июля 2012 г. № 479

Описание типа средств измерений является обязательным приложением  
к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

Е.Р.Петросян

"....." ..... 2012 г.

Серия СИ

№ 005412

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Шкафы автоматизированной системы управления компрессорной установкой типа ШУ

#### Назначение средства измерений

Шкафы автоматизированной системы управления компрессорной установки типа ШУ – измерительно-вычислительные и управляющие комплексы, предназначенные для измерений аналоговых выходных сигналов датчиков в силы постоянного тока, сигналов от термопреобразователей сопротивления, а также приёма и обработки дискретных сигналов; регулирования на основе измерений параметров технологического процесса, выдачи сигналов сигнализации, формирования управляющих аналоговых и дискретных сигналов.

#### Описание средства измерений

Шкафы автоматизированной системы управления компрессорной установки типа ШУ (далее по тексту шкафы ШУ) используются для управления в автоматическом режиме компрессорными установками. При этом объектом управления является, как сам компрессор (либо группа компрессоров, входящих в состав установки), так и его привод (электродвигатель, паровая или газовая турбина и др.), а также вспомогательное технологическое оборудование и системы, входящие в состав компрессорной установки (КУ).

Состав шкафов ШУ приведён в таблице 1. Шкафы ШУ относятся к проектно-компонентным изделиям и выполняет следующие основные функции:

- измерение, регистрацию, хранение, передачу на верхний уровень информации о значениях измеряемых параметрах;
- сбор и отображение информации о состоянии КУ в виде экранов с мнемосхемами технологических участков и отдельных аппаратов с указанием актуальных значений измеряемых параметров и состояния оборудования;
- противоаварийная защита и аварийный останов КУ;
- автоматическое представление информации о появлении сигналов предупредительной и аварийной сигнализации и ее архивирование;
- антипомпажное регулирование и антипомпажная защита компрессорных установок;
- автоматический пуск и останов КУ в том числе и аварийный останов;
- связь с системой управления всего технологического процесса – системой «верхнего» уровня самодиагностика оборудования автоматизированной системы управления компрессорной установкой (АСУ КУ).

Состав измерительных компонентов шкафа ШУ определяется проектной документацией и может состоять из:

- контроллеров программируемых логических SIMATIC S7-400 (Госреестр № 15773-11), SIMATIC S7-300 (Госреестр №15772-11), устройств программируемых логических SIMATIC ET200 (Госреестр №22734-11); контроллеров ControlLogix (серия 1756) комплексов измерительно-вычислительных и управляющих на базе платформы Logix (Госреестр № 42664-09);

- преобразователей измерительных тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К (Госреестр № 22153-08).

Таблица 1 - Состав шкафов ШУ

Наименование	Назначение
1. Программируемые логические контроллеры (ПЛК).	ПЛК являются основой построения АСУ КУ. Для управления КУ могут использоваться один или несколько контроллеров, объединяемых в единую сеть. ПЛК состоит из набора модулей, смонтированных в один или несколько каркасов.

Наименование	Назначение
	<p>ПЛК имеет в своем составе следующие модули: процессорный модуль (модуль CPU), модуль питания, интерфейсные модули, модули входных и выходных сигналов. В некоторых случаях для увеличения надежности АСУ применяются ПЛК с резервированными модулями.</p> <p>Модули входных сигналов предназначены для подключения к контроллеру входных аналоговых сигналов (AI) и дискретных входных сигналов уровня 24 В (DI). Процессорный модуль обрабатывает поступающие AI и DI сигналы и в соответствии с загруженной в CPU программой формирует управляющие сигналы, которые через модули выходных сигналов управляют работой КУ. Модули выходных сигналов ПЛК подразделяются на аналоговые сигналы уровня (AO) и дискретные сигналы (DO). Интерфейсные модули используются для связи контроллеров друг с другом, для связи с операторскими станциями, а также для связи АСУ КУ с другими АСУ, имеющимися у заказчика.</p> <p>Специализированные контроллеры для управления турбинами.</p> <p>Шкафы могут быть укомплектованы специализированными контроллерами, предназначенными для управления турбинами. Эти контроллеры обеспечивают специальные функции, в частности, защиту турбин от превышения допустимой скорости их вращения.</p>
<p>2. Операторские станции (ОС).</p>	<p>ОС представляет собой компьютер промышленного исполнения, состоящий из системного блока, монтируемого внутри шкафа, и монитора (сенсорного, либо с кнопками), монтируемого на поверхности шкафа.</p> <p>В некоторых случаях ОС поставляется в настольном исполнении для установки на столе в помещении операторной.</p> <p>ОС подключается к одному, либо нескольким контроллерам, входящим в состав АСУ КУ, и выполняет следующие функции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• отображение на мониторе текущей информации о состоянии оборудования КУ и значений измеряемых параметров</li> <li>• ручное управление КУ</li> <li>• архивирование с возможностью дальнейшего просмотра рабочих параметров КУ (трендов параметров, состояния оборудования, сигнализации, действий операторов)</li> </ul> <p>АСУ КУ может комплектоваться несколькими ОС.</p> <p>В некоторых случаях для увеличения надежности АСУ применяются резервированные ОС.</p> <p>ОС могут использоваться для обмена информацией между АСУ КУ и другими АСУ, имеющимися у заказчика.</p>
<p>3. Панели визуализации (ПВ).</p>	<p>ПВ представляют собой электронные устройства, монтируемые на наружной поверхности шкафа и имеющие на лицевой панели монитор (сенсорного, либо с кнопками).</p> <p>ПВ подключается, как правило, к одному контроллеру и выполняет в АСУ КУ следующие функции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• отображение на мониторе текущей информации о состоянии оборудования КУ и значений измеряемых параметров</li> </ul> <p>ручное управление КУ</p>
<p>4. Источники питания</p>	<p>Источники питания 24 В.</p> <p>Для электропитания оборудования АСУ все шкафы комплектуются резервированными источниками питания 24 В постоянного тока (VDC).</p>

Наименование	Назначение
	Источники бесперебойного питания (ИБП). ИБП предназначены для бесперебойности электропитания оборудования АСУ КУ. Данные устройства укомплектовываются аккумуляторными батареями, что позволяет сохранить работоспособность АСУ на некоторый промежуток времени при авариях системы электроснабжения на предприятии заказчика. ИБП может также входить в объем поставки отдельной позицией.
5. Барьеры искрозащиты.	Данные устройства применяются, когда КУ располагается в опасной зоне и необходимо обеспечить выполнение требований по взрывозащите, которые предъявляются, в частности, и к оборудованию АСУ. Барьеры искрозащиты устанавливаются в шкафах на каналах подключения устройств АСУ (датчиков, клапанов), смонтированных в опасной зоне и имеющих соответствующую маркировку взрывозащиты.
6. Гальванические изоляторы.	Данные устройства устанавливаются на каналах подключения сигналов к модулям входных и выходных сигналов ПЛК в качестве меры дополнительной защиты ПЛК.
7. Разделительные реле.	Разделительные электромагнитные реле устанавливаются для обеспечения гальванического разделения цепей сигналов DI и DO. Это обеспечивает защиту модулей дискретных сигналов ПЛК. Разделительные реле позволяют посредством DO сигналов уровня 24 VDC управлять цепями более высокого напряжения и сильных токов.
8. Оборудование вибромониторинга.	Шкафы могут быть укомплектованы каркасами оборудования вибромониторинга. Данное оборудование применяется для контроля за вибрационными параметрами деталей компрессорных агрегатов (такими как радиальная вибрация, осевой сдвиг, эксцентриситет) и защиты агрегатов при аварийных уровнях указанных параметров. В состав системы вибромониторинга входят модули приема сигналов от вибродатчиков, модули питания, модули релейных выходов и интерфейсные модули. Сигналы от системы вибромониторинга поступают на модули ПЛК для их участия в логике управления КУ.
9. Коммутационное оборудование.	При необходимости передачи потоков информации из АСУ КУ в другие АСУ в шкафах могут устанавливаться необходимые для этого устройства – конвертеры сигналов, свичи, коммутаторы и т.д.
10. Кабели межшкафные.	В случае, если оборудование АСУ КУ размещается в нескольких шкафах, в состав поставки могут входить межшкафные кабели для подключения шкафов друг к другу на площадке заказчика.
11. Шкафы	

Обобщенная структурная схема шкафа типа ШУ приведена на рисунке 1

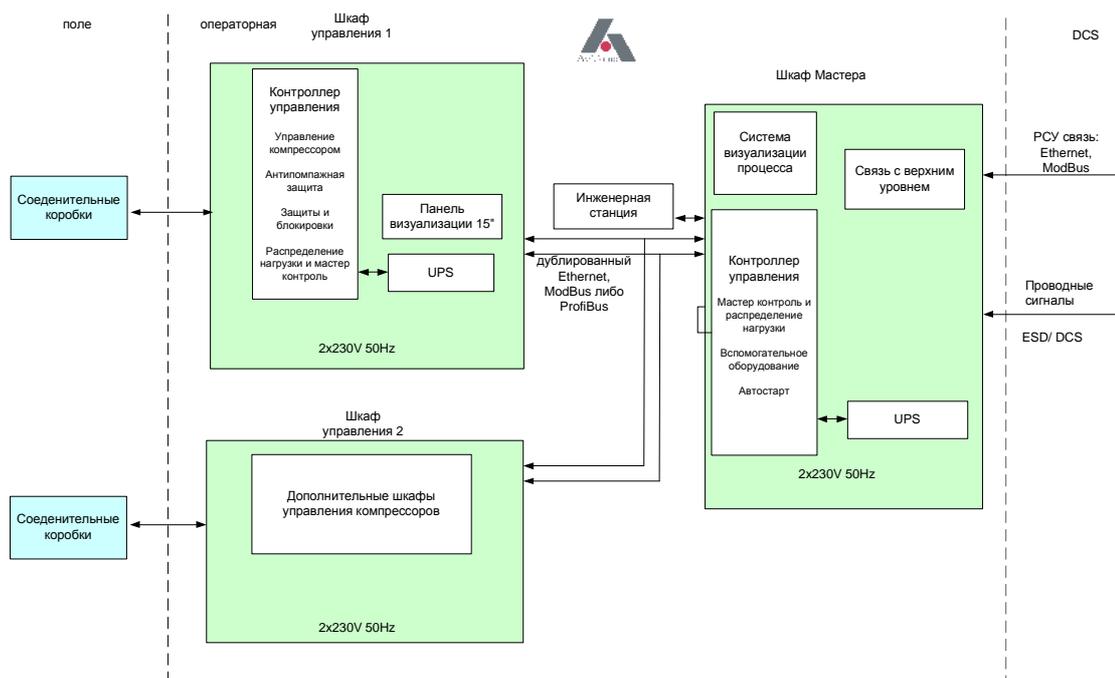


Рисунок 1 - Обобщенная структурная схема шкафа типа ШУ

### Программное обеспечение

Программное обеспечение шкафов ШУ определяется программным обеспечением (ПО) применяемых контроллеров. Состав пакета ПО определяется требованиями заказчика.

Программное обеспечение (ПО) шкафов ШУ состоит из программного обеспечения контроллеров (метрологически значимая часть записывается непосредственно в ПЗУ модулей аналогового ввода-вывода контроллеров и не подлежит изменению) и ПО верхнего уровня - SCADA-системы, которое служит для программирования и загрузки контроллеров, программирования и функционирования систем визуализации и архивирования данных, обеспечения связи, работы серверов и не оказывает влияния на метрологические характеристики шкафов ШУ. Доступ к программному обеспечению контроллеров осуществляется с выделенной инженерной станции шкафов ШУ, доступ к которой защищен как административными мерами (установка в отдельном помещении), так и многоуровневой защитой по паролю.

Метрологически значимая часть ПО содержится только в измерительных модулях контроллеров, указанных в таблицах 3 и 4, и защищена от несанкционированного доступа.

Средства защиты ПО от несанкционированного доступа интегрированы в пакеты программного обеспечения. Защита обеспечивается интерфейсом администрирования пользователей и системой лицензирования ПО от производителя.

Уровень защиты ПО от преднамеренных и непреднамеренных воздействий «С» по МИ 3286-2010. По завершении настройки ПО на объекте создается конфигурация, соответствующая данному объекту, идентичность которой контролируется при проведении регламентных работ путем проверки контрольной суммы ПО по алгоритмам компании-разработчика ПО.

Идентификационные данные метрологически значимого ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
1	2	3	4	5
<b>Шкафы управления ШУ на базе контроллеров SIMATIC</b>				
Комплекс программных средств Siemens STEP 7	Siemens STEP 7	Не ниже V5	Устанавливается при адаптации для каждого объекта. Сохраняет-	

1	2	3	4	5
Комплекс программных средств Siemens PCS 7	Siemens PCS 7	Не ниже V5	ся в базе данных изготовителя	
Комплекс программных средств Siemens SPPA T3000	Siemens SPPA T3000	Не ниже V5		
<b>Шкафы управления ШУ на базе контроллеров ControlLogix</b>				
Комплекс программных средств Rockwell Automation Allen-Breadley, Logix	RSLogix	Не ниже V9	Устанавливается при адаптации для каждого объекта. Сохраняется в базе данных изготовителя	

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики измерительных каналов (ИК) аналогового ввода/вывода шкафов ШУ, состоящих из модулей контроллеров (SIMATIC, ControlLogix) и барьеров искрозащиты серии К, приведенные в таблицах 3 и 4, нормированы с учетом метрологически значимого программного обеспечения модулей контроллера.

Таблица 3 – Метрологические характеристики измерительных каналов на базе контроллеров SIMATIC и барьеров искрозащиты серии К

Состав ИК (модуль контроллера, тип барьера искрозащиты)	Диапазон измерений/ воспроизведений	Пределы допускаемой основной погрешности ИК	Пределы допускаемой погрешности ИК в рабочих условиях
1	2	3	4
KFD2-STC4-Ex2 SIMATIC S7-300 6ES7331-1KF01-0AB0	от 4 до 20 мА	± 0,4 % от верхнего предела диапазона измерений	± 0,52 % от верхнего предела диапазона измерений
KFD2-STC4-Ex2 SIMATIC S7-300 6ES7331-7KF02-0AB0	от 4 до 20 мА	± 0,6 % от верхнего предела диапазона измерений	± 0,7 % от верхнего предела диапазона измерений
KFD2-STC4-Ex1.2O SIMATIC S7-300 6ES7331-1KF01-0AB0	от 4 до 20 мА	± 0,08 мА	± 0,1 мА
KFD2-UT2-EX1 SIMATIC S7-300 6ES7331-1KF01-0AB0	Сигналы от термопреобразователей сопротивления Pt100 (W <sub>100</sub> =1,385) от минус 50 до 200 °С от минус 50 до 260 °С от минус 50 до 450 °С от 0 до 100 °С	± (0,06 % T + 0,1 % D <sub>1</sub> + 0,1°С+0,5 % D <sub>2</sub> )*	± (0,08 % T + 0,2 % D <sub>1</sub> + 0,1°С+0,5 % D <sub>2</sub> )*
KFD2-STC4-Ex1.2O SIMATIC S7-300 6ES7331-7KF02-0AB0	от 4 до 20 мА	± 0,6 % от верхнего предела диапазона измерений	± 0,7 % от верхнего предела диапазона измерений
KFD2-UT2-Ex1 SIMATIC S7-300 6ES7331-7KF02-0AB0	Сигналы от термопреобразователей сопротивления Pt100 (W <sub>100</sub> =1,385) от минус 50 до 200 °С от минус 50 до 260 °С от минус 50 до 450 °С от 0 до 100 °С	± (0,06 % T + 0,1 % D <sub>1</sub> + 0,1°С+0,5 % D <sub>2</sub> )*	± (0,08 % T + 0,2 % D <sub>1</sub> + 0,1°С+0,5 % D <sub>2</sub> )*

1	2	3	4
KFD2-STC4-Ex2 SIMATIC ET200 6ES7331-7TF01-0AB0	от 4 до 20 мА	± 0,2 % от верхнего предела диапазона измерений	± 0,22 % от верхнего предела диапазона измерений
KFD2-STC4- Ex1.2O SIMATIC ET200 6ES7331-7TF01-0AB0			
KFD2-UT2- Ex1 SIMATIC ET200 6ES7331-7TF01-0AB0	от 4 до 20 мА	± 0,03 мА	± 0,06 мА
SIMATIC S7-300 6ES7332-7ND02-0AB0 KFD2-SCD-Ex1.LK	Аналоговый выход от 4 до 20 мА	± 0,14 % от верхнего предела диапазона воспроизведений	± 0,32 % от верхнего предела диапазона воспроизведений
SIMATIC S7-300 6ES7332-7ND02-0AB0 KFD2-SCD2-1.LK	Аналоговый выход от 4 до 20 мА	± 18 мкА	± 46 мкА
SIMATIC S7-300 6ES7332-7ND02-0AB0 KFD2-SCD2-Ex1.LK			
SIMATIC S7-300 6ES7332-7ND02-0AB0 KFD2-CD2-Ex2			
SIMATIC S7-300 6ES7332-7ND02-0AB0 KFD2-CD-1.32	Аналоговый выход от 4 до 20 мА	± 0,14 % от верхнего предела диапазона воспроизведений	± 0,32 % от верхнего предела диапазона воспроизведений
SIMATIC S7-300 6ES7332-5HD01-0AB0 KFD2-CD-1.32	Аналоговый выход от 4 до 20 мА	± 0,6 % от верхнего предела диапазона воспроизведений	± 0,7 % от верхнего предела диапазона воспроизведений
SIMATIC S7-300 6ES7332-5HD01-0AB0 KFD2-SCD2-1.LK	Аналоговый выход от 4 до 20 мА	± 0,6 % от верхнего предела диапазона воспроизведений	± 0,7 % от верхнего предела диапазона воспроизведений
SIMATIC S7-300 6ES7332-5HD01-0AB0 KFD2-SCD2-Ex1.LK			
SIMATIC S7-300 6ES7332-5HD01-0AB0 KFD2-CD2-Ex2			
SIMATIC S7-300 6ES7332-5HD01-0AB0 KFD2-SCD-Ex1.LK			

Примечание \* - T - значение измеряемой температуры, D<sub>1</sub> - часть общего диапазона изменения входного сигнала (в Ом), сконфигурированная программным путем; D<sub>2</sub> - диапазон измерений в градусах Цельсия.

Таблица 4 - Метрологические характеристики измерительных каналов на базе контроллеров ControlLogix (серия 1756) и барьеров искрозащиты серии К.

Состав ИК (модуль контроллера, тип барьера искрозащиты)	Диапазон измерений/воспроизведений	Пределы допускаемой основной погрешности ИК	Пределы допускаемой погрешности ИК в рабочих условиях
KFD2-STC4-Ex2 ControlLogix1756-IF16,	от 0 до 20 мА	± 0,25 % от верхнего предела диапазона измерений	± 0,4 % от верхнего предела диапазона измерений
KFD2-STC4-Ex2 ControlLogix 1756-IF8	от 0 до 20 мА		
KFD2-STC4-Ex1.20 ControlLogix 1756-IF16	от 0 до 20 мА	± 0,25 % от верхнего предела диапазона измерений	± 0,55 % от верхнего предела диапазона измерений
KFD2-STC4-Ex1.20 ControlLogix 1756-IF8	от 0 до 20 мА		
KFD2-UT2-Ex1 ControlLogix1756-IF16	Сигналы от термопреобразователей сопротивления Pt100 (W <sub>100</sub> =1,385) от минус 50 до 200 °С от минус 50 до 260 °С от минус 50 до 450 °С от 0 до 100 °С	± (0,06 % Т + 0,1 % D <sub>1</sub> + 0,1°С + 0,15 % D <sub>2</sub> )*	± (0,08 % Т + 0,2 % D <sub>1</sub> + 0,1°С + 0,3 % D <sub>2</sub> )*
KFD2-UT2-Ex1 ControlLogix 1756-IF8	Сигналы от термопреобразователей сопротивления Pt100 (W <sub>100</sub> =1,385) от минус 50 до 200 °С от минус 50 до 260 °С от минус 50 до 450 °С от 0 до 100 °С	± (0,06 % Т + 0,1 % D <sub>1</sub> + 0,1°С + 0,15 % D <sub>2</sub> )*	± (0,08 % Т + 0,2 % D <sub>1</sub> + 0,1°С + 0,3 % D <sub>2</sub> )*
KFD2-UT2-Ex1 ControlLogix 1756-IF6I	Сигналы от термопреобразователей сопротивления Pt100 (W <sub>100</sub> =1,385) от минус 50 до 200 °С от минус 50 до 260 °С от минус 50 до 450 °С от 0 до 100 °С	± (0,06 % Т + 0,1 % D <sub>1</sub> + 0,1°С + 0,15 % D <sub>2</sub> )*	± (0,08 % Т + 0,2 % D <sub>1</sub> + 0,1°С + 0,3 % D <sub>2</sub> )*
KFD2-STC4-Ex2 ControlLogix 1756-IF6I	от 0 до 20 мА	± 0,2 % от верхнего предела диапазона измерений	± 0,5 % от верхнего предела диапазона измерений
KFD2-STC4-Ex1.20 ControlLogix 1756-IF6I	от 0 до 20 мА		
ControlLogix 1756-OF4 KFD2-SCD2-1.LK	Аналоговый выход от 0 до 20 мА	± 0,1 % от верхнего предела диапазона воспроизведений	± 0,4 % от верхнего предела диапазона воспроизведений
ControlLogix 1756-OF4 KFD2-SCD2-Ex1.LK	Аналоговый выход от 0 до 20 мА		
ControlLogix 1756-OF4 KFD2-CD2-Ex2	Аналоговый выход от 0 до 20 мА		
ControlLogix 1756-OF4 KFD2-SCD-Ex1.LK	Аналоговый выход от 0 до 20 мА	± 0,15 % от верхнего предела диапазона воспроизведений	± 0,4 % от верхнего предела диапазона воспроизведений
ControlLogix 1756-OF4 KFD2-CD-1.32	Аналоговый выход от 0 до 20 мА		

Примечание \* -  $T$  - значение измеряемой температуры,  $D_1$  - часть общего диапазона изменения входного сигнала (в Ом), сконфигурированная программным путем;  $D_2$  - диапазон измерений в градусах Цельсия.

Рабочие условия применения:

Температура окружающей среды:

от + 5 до + 35 °С.

Относительная влажность:

не более 80 % при 25 °С и более низких температурах без конденсации влаги.

Напряжение питания:

от источника переменного напряжения 220/380 В частотой  $(50 \pm 1)$  Гц.

Система подогрева

отсутствует

Время работы от встроенного ИБП, мин

30

Ресурс эксплуатации, ч, не менее

20000

Средний срок службы, лет, не менее

10

Степень защиты оболочки от пыли и влаги

по ГОСТ 14254-96:

IP 54

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на паспорт шкафа автоматизированной системы управления компрессорной установки типа ШУ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность шкафа автоматизированной системы управления компрессорной установки типа ШУ приведена в таблице 5.

Таблица 5

Наименование компонента	Количество
Модули контроллеров: ControlLogix 1756-OF ControlLogix 1756-IF SIMATIC S7-300 SIMATIC ET200	Определяется спецификацией заказа
Барьеры искрозащиты типа К	
Руководство по эксплуатации	1 экз.

### Поверка

осуществляется в соответствии с МИ 2539-99 «ГСИ. Измерительные каналы контроллеров, измерительно-вычислительных, управляющих, программно-технических комплексов. Методика поверки» с изменением № 1, утвержденной ВНИИМС 16 июня 1999 г.,

Перечень основного оборудования для поверки: калибратор-вольтметр универсальный В1-28 (в режиме воспроизведений силы постоянного тока  $\Delta_I = \pm(0,006\%I + 0,002\%I_M)$ ; в режиме воспроизведений напряжения постоянного тока  $\Delta_U = \pm(0,003\%U + 0,0003\%U_M)$ ; в режиме измерений силы постоянного тока  $\Delta_I = \pm(0,01\%I + 0,0015\%I_M)$ ), магазин сопротивлений МСР 60 (0 - 10 кОм, кл.т. 0,02).

### Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведён в документе «Шкафы автоматизированной системы управления компрессорной установки типа ШУ. Руководство по эксплуатации».

### Нормативные документы, устанавливающие требования к шкафам автоматизированной системы управления компрессорной установкой типа ШУ

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

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

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

- осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

**Изготовитель**

Фирма «AviComp Controls GmbH», Германия  
Poetenweg 49, D-04155 Leipzig,  
Тел. +49 341 217 87 0  
Факс +49 341 217 87 2701

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений  
Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»  
(ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»),  
Аттестат аккредитации № 30004-08.  
Адрес: Москва, 119361, Россия, ул. Озерная, д.46,  
тел.: +7 (495) 437-55-77, т./факс +7 (495) 430-57-25  
e-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [201-vm@vniims.ru](mailto:201-vm@vniims.ru); <http://www.vniims.ru>

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по  
техническому регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012г.