

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Каналы измерительные системы испытаний автоматизированной

#### Назначение средства измерений

Каналы измерительные системы испытаний автоматизированной (далее – ИК СИА) предназначены для измерений силы и напряжения постоянного тока, временных интервалов, избыточного давления от объектов испытаний (ОИ), воспроизведения избыточного давления и силы постоянного тока, их визуализации, регистрации, обработки и передачи на архивацию, с последующим хранением.

#### Описание средства измерений

Принцип действия ИК СИА основан на приеме, измерении и преобразовании электрических измерительных сигналов от первичных преобразователей ИК и непосредственно от ОИ. Первичные преобразователи выполняют прямые измерения контролируемых параметров. Электрические сигналы от первичных преобразователей и ОИ передаются на вход аналогово-цифровых преобразователей, где преобразуются в цифровой код, передаются в виде пакетов данных на автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора для регистрации, математической обработки, пересчета в единицы измерений параметра по известным градуировочным зависимостям, с помощью программного обеспечения (ПО) АРМ, визуализации, хранения и послесенной обработки.

ИК СИА являются частью СИА, выделяются из ее состава на функциональном уровне, не имеют собственной конструкции и самостоятельного применения.

Конструктивно СИА строится по магистрально-модульному принципу и состоит из: пневмошкафа (ПШК), шкафа системы управления (ШКСУ) и АРМ оператора с программным обеспечением.

Функционально СИА включает в себя следующие ИК:

- ИК силы постоянного тока ( $I_{обм}$ );
- ИК напряжения постоянного тока ( $U$ );
- ИК избыточного давления ( $P$ );
- ИК временных интервалов ( $Time\_interval$ );
- ИК воспроизведения избыточного давления ( $P_{рег}$ );
- ИК воспроизведения силы постоянного тока ( $I_{мп}$ ).

Принцип действия ИК силы постоянного тока ( $I_{обм}$ ) основан на преобразовании аналогового электрического сигнала силы постоянного тока в цифровой код в трех диапазонах. Сигнал силы постоянного тока измеряется датчиком и передается в АЦП, где преобразуется в цифровой код и поступает в АРМ оператора для регистрации, визуализации и архивирования. Результаты измерений отображаются на экране АРМ оператора.

Принцип действия ИК напряжения постоянного тока ( $U$ ) основан на преобразовании аналогового электрического сигнала напряжения постоянного тока в цифровой код. Сигнал напряжения постоянного тока измеряется датчиком, передается в АЦП, где преобразуется в цифровой код и поступает в АРМ оператора для регистрации, визуализации и архивирования. Результаты измерений отображаются на экране АРМ оператора.

Принцип действия ИК избыточного давления ( $P$ ) основан на преобразовании значения измеряемого избыточного давления от преобразователей давления АТМ (регистрационный № 38754-13) в нормированный аналоговый электрический сигнал силы постоянного тока, затем в цифровой код с дальнейшей обработкой. Токовый сигнал от датчика давления, преобразуется в напряжение постоянного тока и передается в АЦП, где преобразуется в цифровой код и поступает в АРМ оператора для регистрации, пересчета в значение избыточного давления по известной градуировочной зависимости с последующей передачей на визуализацию и архивирование. Результаты измерений отображаются на экране АРМ оператора.

Принцип действия ИК временных интервалов (Time\_interval\_) основан на отсчете времени между двумя событиями (импульсными сигналами). Сигналы о событиях поступают в АЦП, где выполняется отсчет времени, затем значение отсчета поступает в АРМ оператора для регистрации, визуализации и архивирования. Результаты измерений отображаются на экране АРМ оператора.

Принцип действия ИК воспроизведения избыточного давления основан на преобразовании и контроле значения возрастающего избыточного давления воздуха в аналоговый сигнал силы постоянного тока и его передачи в систему управления. Избыточное давление измеряется первичным преобразователем и визуализируется на цифровом дисплее. При достижении избыточным давлением заданного значения (уставки) система управления выдает сигнал на регулятор об остановке повышения давления.

Принцип действия ИК воспроизведения силы постоянного тока основан на преобразовании нормированного сигнала напряжения постоянного тока в нормированное значения силы постоянного тока. Сигнал напряжения постоянного тока поступает на плату резисторов для преобразования в номинальные значения силы тока в зависимости от номинального значения электрического сопротивления установленного для каждого ИК, далее сигнал передается на контакты микромереключателей.

По условиям эксплуатации ИК СИА удовлетворяют требованиям по ГОСТ 22261-94 с диапазоном рабочих температур от 5 до 40 °С и относительной влажностью воздуха от 30 до 80 % при температуре 30 °С, без предъявления требований к механическим воздействиям, атмосферным осадкам, специальным средам.

Внешний вид составных частей СИА, включающих ИК, места с замками для защиты от несанкционированного доступа, обозначение мест для размещения наклейки и знака поверки приведены на рисунках 1 и 2.

Место нанесения знаков утверждения типа и поверки



Рисунок 1 - АРМ оператора и ШКСУ

Место нанесения знаков утверждения типа и поверки



Рисунок 2 - ПШК Пневмошкаф

### Программное обеспечение

Включает общее и функциональное ПО, обеспеченное сертификатом цифровой подписи.

В состав общего ПО (ОПО) входит операционная система Windows 7 (64-разрядная), пакет приложений Microsoft Office для Дома и Бизнеса 2013; система управления базами данных Microsoft SQL Server 2012.

В состав функционального ПО (ФПО) входит:

#### 1 Программное обеспечение (ПО) СИА:

- ACTest Cloud - программный комплекс распределенных систем на базе ACTest Platform;
- ACTest Platform;
- ACTestDB;
- ACMathCustom – EnergiaValves;
- ACTest Analyzer. Модуль послесекансной обработки данных;
- ACTest Cloud. Визуализатор. Модуль визуализации данных.

#### 2 ПО системы управления:

- Среда разработки CodeSys v2.3;
- CodeSys Gateway Server v2.3;
- CodeSys OPC Server v2.3;
- Trace Mode 6 MPB версия 10.1.
- Программный комплекс АРМ оператора.

Метрологически значимой частью ФПО является ACTest Cloud - программный комплекс распределенных систем на базе ACTest Platform; ACTest Platform (ПО СИА).

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ФПО указаны в таблице 1. Алгоритм вычисления идентификатора ПО – SHA1.

Таблица 1

| Идентификационное наименование ПО             | ACTest Platform                          | ACTest Cloud                             |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|
| Номер версии (идентификационный номер) ПО     | 1.4.3249.74                              | 1.4.3249.74                              |
| Цифровой идентификатор ПО                     | AFB57E4C45557737D89477F3BDB62958314313D6 | 8B1F003FDBC9D1ABEBB03DF09E8EF8870D11394E |
| Другие идентификационные данные, если имеются | SHA1                                     | SHA1                                     |

Метрологически значимая часть ПО СИА и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077 – 2014.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики ИК СИА приведены в таблицах 2, 3 и 4.

Таблица 2

| Наименование ИК                                       | Диапазон измерений/ воспроизведения                 | Пределы допускаемой погрешности      | Количество ИК |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------|
| ИК силы постоянного тока, ( $I_{обм}$ )               | от 0 до 10 А                                        | $\pm 0,5$ % от верхнего предела (ВП) | 6             |
|                                                       | 0 до 1 А                                            | $\pm 0,5$ % от ВП                    | 6             |
|                                                       | от 0 до 0,25 А                                      | $\pm 0,5$ % от ВП                    | 6             |
| ИК напряжения постоянного тока (U)                    | от 5 до 40 В                                        | $\pm 0,3$ % от ВП                    | 6             |
| ИК избыточного давления (P)                           | от 0 до 39,2 МПа (от 0 до 400 кгс/см <sup>2</sup> ) | $\pm 0,5$ % от ВП                    | 6             |
|                                                       | от 0 до 9,8 МПа (от 0 до 100 кгс/см <sup>2</sup> )  | $\pm 0,5$ % от ВП                    | 5             |
|                                                       | от 0 до 0,98 МПа (от 0 до 10 кгс/см <sup>2</sup> )  | $\pm 0,5$ % от ВП                    | 5             |
| ИК временных интервалов (Time_interval_)              | от 0 до 40 мс                                       | $\pm 0,1$ мс                         | 42            |
|                                                       | от 40 мс до 60 с                                    | $\pm 1$ мс                           | 42            |
|                                                       | от 60 до 10800 с                                    | $\pm 2000$ мс                        | 42            |
| ИК воспроизведения избыточного давления ( $P_{рег}$ ) | от 0 до 39,2 МПа (от 0 до 400 кгс/см <sup>2</sup> ) | $\pm 1$ % от ВП                      | 1             |
|                                                       | от 0 до 5,4 МПа (от 0 до 55 кгс/см <sup>2</sup> )   | $\pm 1$ % от ВП                      | 1             |
|                                                       | от 0 до 0,33 МПа (от 0 до 3,4 кгс/см <sup>2</sup> ) | $\pm 1$ % от ВП                      | 1             |

Таблица 3

| Наименование ИК                                       | Нормированное значение (НЗ) устанавливаемого в АРМ оператора напряжения постоянного тока | НЗ воспроизводимой силы постоянного тока | Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока | Количество ИК |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| ИК воспроизведения силы постоянного тока ( $I_{МП}$ ) | 23,5 В                                                                                   | 0,049 А                                  | $\pm 0,006$ А                                                                    | 42            |
|                                                       | 34 В                                                                                     | 0,043 А                                  | $\pm 0,006$ А                                                                    | 42            |
|                                                       | 6 В                                                                                      | 5,0 мА                                   | $\pm 0,003$ мА                                                                   | 12            |
|                                                       | 23 В                                                                                     | 18,5 мА                                  | $\pm 1,5$ мА                                                                     | 12            |
|                                                       | 6,05 В                                                                                   | 190 мкА                                  | $\pm 15$ мкА                                                                     | 12            |
|                                                       | 23,01 В                                                                                  | 0,509 А                                  | $\pm 0,006$ А                                                                    | 12            |
|                                                       | 23 В                                                                                     | 0,21 А                                   | $\pm 0,06$ А                                                                     | 12            |
|                                                       | 6,05 В                                                                                   | 377 мкА                                  | $\pm 15$ мкА                                                                     | 12            |
|                                                       | 6,01 В                                                                                   | 21,5 мА                                  | $\pm 1,5$ мА                                                                     | 12            |
|                                                       | 6,01 В                                                                                   | 50,0 мА                                  | $\pm 1,5$ мА                                                                     | 12            |
|                                                       | 34,5 В                                                                                   | 0,200 А                                  | $\pm 0,006$ А                                                                    | 12            |
|                                                       | 34,01 В                                                                                  | 0,53 А                                   | $\pm 0,03$ А                                                                     | 12            |
|                                                       | 23,7 В                                                                                   | 196 мкА                                  | $\pm 15$ мкА                                                                     | 12            |
|                                                       | 35,3 В                                                                                   | 379 мкА                                  | $\pm 15$ мкА                                                                     | 12            |
|                                                       | 34,6 В                                                                                   | 500 мкА                                  | $\pm 30$ мкА                                                                     | 12            |
|                                                       | 27,02 В                                                                                  | 10,0 мА                                  | $\pm 0,3$ мА                                                                     | 12            |
|                                                       | 23 В                                                                                     | 2,45 А                                   | $\pm 0,07$ А                                                                     | 12            |
|                                                       | 27,01 В                                                                                  | 150 мА                                   | $\pm 6$ мА                                                                       | 12            |
|                                                       | 27,01 В                                                                                  | 500 мА                                   | $\pm 6$ мА                                                                       | 12            |
|                                                       | 34,01 В                                                                                  | 1,001 А                                  | $\pm 0,006$ А                                                                    | 6             |

Таблица 4 – Технические характеристики

| Наименование параметра                                          |                     | Значение                                                  |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------|
| Параметры электрического питания:                               |                     |                                                           |
| - напряжение переменного тока, В                                | 220±22              |                                                           |
| - частота переменного тока, Гц                                  | 50±1,0              |                                                           |
| Потребляемая мощность, кВт·А, не более                          | 4,5                 |                                                           |
| Габаритные размеры и масса составных частей средства измерений: |                     |                                                           |
| Наименование составной части                                    | Масса, кг, не более | Габаритные размеры, (ширина×высота×глубина), мм, не более |
| ШКСУ                                                            | 200                 | 600×2100×800                                              |
| ПШК                                                             | 200                 | 1200×1800×400                                             |
| АРМ оператора                                                   | 50                  | 1400×1400×800                                             |
| Первичные преобразователи давления типа АТМ.1СТ                 | 0,5                 | 300×24 (длина×диаметр)                                    |

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и методом наклейки на ПШК и на ШКСУ.

### Комплектность средства измерений

Комплектность СИА согласно таблицам 5 и 6.

Таблица 5

| Наименование изделия                                                              | Обозначение изделия      | Количество |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------|
| Пневмошкаф (ПШК)                                                                  | ЛАСУ.421413.412.02.000   | 1          |
| Шкаф системы управления (ШКСУ)                                                    | ЛАСУ.421413.412.01.000   | 1          |
| АРМ оператора                                                                     | ЛАСУ.421413.412.03.000   | 1          |
| Источник бесперебойного питания                                                   | PW9130i3000T-XL          | 1          |
| Преобразователи давления АТМ                                                      | АТМ.1СТ                  | 16         |
| Руководство по эксплуатации                                                       | ЛАСУ.421413.412.00.000РЭ | 1          |
| Формуляр                                                                          | ЛАСУ.421413.412.00.000ФО | 1          |
| Каналы измерительные системы испытаний автоматизированной. Паспорт                | ЛАСУ.421413.412.00.000ПС | 1          |
| Программный комплекс АРМ оператора. Руководство оператора.                        | 643.ЛАСУ.21032-01 34 01  | 1          |
| Программный комплекс АРМ оператора. Руководство инженера                          | 643.ЛАСУ.21032-01 34 02  | 1          |
| ПМО АСTest Analyzer Модуль послесекансной обработки данных. Руководство оператора | 643.ЛАСУ.21206-01 34 01  | 1          |
| Модуль «АСTest Cloud.Визуализатор» Руководство оператора                          | 643.ЛАСУ.21210-01 34 01  | 1          |

Таблица 6 – Комплект ЗИП

| Наименование изделия                            | Обозначение изделия    | Количество |
|-------------------------------------------------|------------------------|------------|
| Устройство подачи сигналов времени срабатывания | ЛАСУ.421413.412.00.000 | 1          |

### Поверка

осуществляется по документу ЛАСУ.421413.412.00.000 МП «Каналы измерительные системы испытаний автоматизированной. Методика поверки», утвержденному 06 сентября 2018 г.

Основные средства поверки:

- калибратор электрических сигналов Актаком АМ-7111, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 47242-11 (далее - рег. №);

- мультиметр цифровой РС500 (рег. № 44403-10);

- частотомер электронно-счетный АКИП-5102 (рег. № 57319-14);

- секундомер двух стрелочный СДСпр-1-2-000 (рег. № 1125-57);

- калибратор давления МПЦ-2М-0,4-В2 (рег. № 19754-00)

- манометр цифровой Crystal – ХР<sup>2i</sup> (рег. № 43880-10).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых ИК с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на ПШК и стойку ШКСУ в виде наклейки.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к каналам измерительным системы испытаний автоматизированной

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

ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы.

ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного тока в диапазоне  $1 \cdot 10^{-16} \dots 30$  А

ГОСТ Р 8.802-2012 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 июля 2018 г. № 1621. Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты

### Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Лаборатория автоматизированных систем (АС)» (ООО «Лаборатория автоматизированных систем (АС)»)

ИНН 7720189874

Юридический адрес: 123100, г. Москва, ул. Сергея Макеева, д. 9, стр. 2

Почтовый адрес: 105122, г. Москва, Щелковское шоссе, д. 2А

Телефон/факс: +7 (495) 730-36-32, +7 (495) 229-14-36

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью  
«Научно-внедренческий центр «НавгеоТест» (ООО «НВЦ «НавгеоТест»)  
Адрес: 141002, Московская область, г. Мытищи, ул. Колпакова, д. 2  
Телефон: +7 (495) 926-07-50, факс: +7 (495) 586-55-88  
Web-сайт: [http:// www.navgeotest.ru](http://www.navgeotest.ru)  
E-mail: [navgeotest@yandex.ru](mailto:navgeotest@yandex.ru)

**Испытательный центр**

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

Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная 46  
Телефон: +7 (495) 437-99-79  
Факс: +7 (495) 437-56-66  
Web-сайт: <http://www.vniims.ru>  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

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

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.