

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Каналы измерительные системы АСЛА01

#### Назначение средства измерений

Каналы измерительные системы АСЛА01 (далее – ИК) предназначены для измерений силы постоянного тока, соответствующей значениям температуры теплоносителя первого контура и значениям температуры питательной воды на входе в парогенераторы, а также для измерений напряжения постоянного тока, соответствующего значениям давления в первом контуре и значениям расхода питательной воды на входе в парогенераторы и передачи результатов измерений для отображения на мониторе системы АСНҚ01. Система АСЛА01 является частью КСУ ТС «Атолл-А» (заказа 05710 ПЭБ проекта 20870).

#### Описание средства измерений

Конструктивно ИК выполнены в виде совокупности компонентов (модулей), каждый из которых выполняет одну из функций, предусмотренных алгоритмом измерения. Модули ИК располагаются в шести одноканальных приборах контроля мощности и температуры (КМТ) А1(2)СЛА01ЕГ011...016, двух трёхканальных приборах контроля технологических параметров (КТП) А1(2)СЛА01ЕГ021,022 и трех приборах связи и управления (ПСУ) А1(2)СЛА01ЕС001...ЕС003 системы АСЛА01. Соединение модулей внутри системы АСЛА01 осуществляется по двойной дублированной 4-канальной магистрали Мil STD 1553В. Отображение результатов измерений осуществляется на мониторе операторской станции пульта управления (ПУ) системы АСНҚ01, входящей в состав КСУ ТС «Атолл-А». Соединение ПСУ и операторской станции ПУ осуществляется по межприборной магистрали Ethernet.

В состав каналов измерительных системы АСЛА01 входят:

- ИК температуры теплоносителя первого контура РУ КЛТ-430С и питательной воды на входе в ПГ;
- ИК давления теплоносителя первого контура РУ КЛТ-430С;
- ИК расхода питательной воды на входе в парогенераторы (ПГ).

По условиям эксплуатации ИК удовлетворяют требованиям «Правил классификации и постройки морских судов» Российского Морского Регистра Судоходства применительно к судам со знаком автоматизации А2 в символе класса и обеспечивают выполнение всех режимов работы и сохранение параметров при температуре окружающей среды от 0 до 45 °С для приборов в закрытых помещениях.

Принцип действия ИК температуры теплоносителя первого контура и питательной воды на входе в ПГ основан на приёме приборами КМТ от датчиков, не входящих в систему АСЛА01, сигналов о значениях контролируемых параметров в виде унифицированных сигналов от 4 до 20 мА, их преобразовании в модулях формирователей сигнала температуры (ФСТМ1) в унифицированные сигналы от 0 до 10 В, передаче через модули гальваноразвязки (УГР4) на вход АЦП модуля контроллера (МК-2-003) с преобразованием в 12-ти разрядный двоичный код и передачей его по внутриприборной шине CAN в модуль контроллера магистрали Мil STD 1553В (МСА-005) и далее по двойной дублированной 4-х-канальной внутрисистемной магистрали Мil STD 1553В в модуль центрального процессора ПСУ, а затем, по межприборной магистрали Ethernet, в операторскую станцию пульта управления системы АСНҚ01 для отображения на мониторе контролируемых параметров в виде цифрового значения в единицах их измерения.

Принцип действия ИК давления теплоносителя первого контура и расхода питательной воды на входе в ПГ основан на приёме приборами КТП от датчиков, не входящих в систему АСЛА01, сигналов о значениях контролируемых параметров в виде унифицированных сигналов от 0 до 10 В, передаче через гальваноразвязку УГР4 на вход АЦП модуля

контроллера МК-1-004 с преобразованием в 12-ти разрядный двоичный код и передачей его по внутриприборной шине CAN в модуль контроллера магистрали Mil STD 1553B и далее по двойной дублированной 4-х-канальной внутрисистемной магистрали Mil STD 1553B в модуль центрального процессора ПСУ, а затем, по межприборной магистрали Ethernet в операторскую станцию пульта управления системы АСНQ01 для отображения на мониторе контролируемых параметров в виде цифрового значения в единицах их измерения.

Внешний вид конструктива приборов А1(2)СLА01ЕG021, 022, А1(2)СLА01ЕG011...016 и А1(2)СLА01ЕC001...003 с закрытой дверью приведен на рисунке 1.

Размещение модулей в приборах приведено на рисунках 2...5.

Компоновка приборов КТП А1(2)СLА01ЕG021, 022 и КМТ А1(2)СLА01ЕG011...EG016 приведена на рисунках 6 и 7, соответственно.

Внешний вид модуля с указанием мест пломбировки клеймом ОТК приведен на рисунке 8.



Рисунок 1 – Общий вид конструктива приборов А1(2)СLА01ЕG011...016, А1(2)СLА01ЕG021, 022 и А1(2)СLА01ЕC001...003 с закрытой дверью



Рисунок 2 — Размещение модулей ФСТМ1 и УГР4 в приборах КМТ А1(2)СLА01ЕG011...ЕG016



Рисунок 3 — Размещение модуля МК-2-003 в приборах КМТ А1(2)СLА01ЕG011...ЕG016



Рисунок 4 — Размещение модулей УГР4 в приборах КТП А1(2)СLА01ЕG021, 022



Рисунок 5 — Размещение модулей МК-1-004 и МСА в приборах КТП А1(2)СLА01ЕG0211, EG022



Рисунок 6 — Компоновка приборов КТП А1(2)СLА01ЕG021, 022



Рисунок 7 — Компоновка приборов КМТ А1(2)СLА01ЕG011...ЕG016

Место пломбировки клеймом ОТК

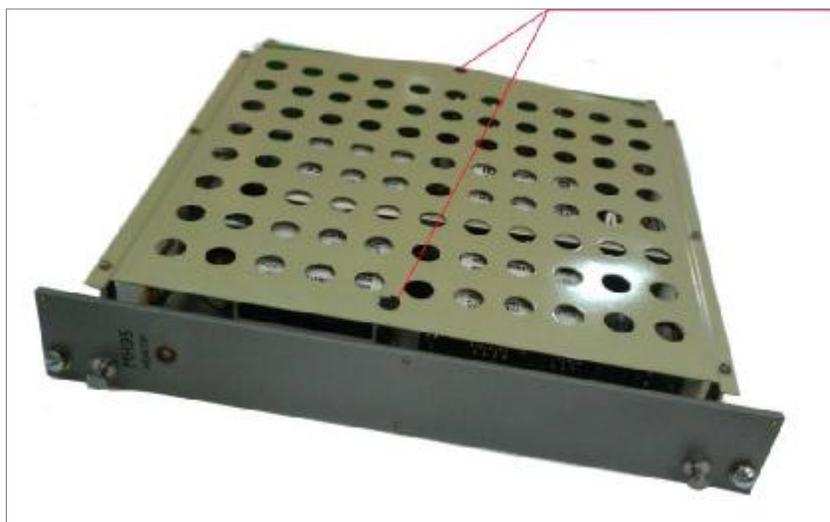


Рисунок 8 – Места пломбировки модулей клеймом ОТК

### Программное обеспечение

Комплекс ПО системы АСЛА01 включает общесистемное программное обеспечение (ОПО) и функциональное программное обеспечение (ФПО). В состав ОПО входит операционная система ОС QNX RV КПДА 00002-01.

ФПО представляет собой функциональные программы для контроллеров приборов системы АСЛА01.

Метрологически значимые части ПО представляют собой следующие функциональные программы для программируемых модулей (контроллеров) системы, для приборов связи и управления и операторских станций ПУ системы АСНУ01:

- программа модуля МК-2-003 АМИЕ.36178 12;
- программа модуля МК-1-004 АМИЕ.36177 12;
- программа модуля МСА-005 АМИЕ.36186 12;
- программа приборов ПСУ А1(2)СЛАЕС001...003 АМИЕ.36171 12;
- программа прибора А1(2)СНУ01ГК001СМ1(АМИЕ.468364.590) АМИЕ.39341 12;
- программа прибора А1(2)СНУ01ГК001СМ2(АМИЕ.468364.590) АМИЕ.39342 12;
- программа прибора А1(2)СНУ01ГК002(АМИЕ.468364.597) АМИЕ.39361 12.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ФПО указаны в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
1	2	3	4	5
ПО МК-2-003	АМИЕ.36178	1.0.0.1	f4f9532318acaee1c9f3ae7839c13913	md5
ПО МК-1-004	АМИЕ.36177	1.0.0.1	b04f2eb9f0b32eb380f75abd56ec95a9	md5
ПО МСА-005	АМИЕ.36186	1.0.0.1	49e81c0be8449c1ef81d53c02cf54eff	md5
ПО ПСУ	АМИЕ.36171	1.0.0.1	dceab79ee53e383df86c0318bebfe59c	md5

1	2	3	4	5
ПО A1CHQ01GK001CM1	АМИЕ.39341	1.0.0.1	db82c00ebeatf986c8 778063950ca71e	md5
ПО A1CHQ01GK001CM2	АМИЕ.39342	1.0.0.1	22f10aaba948ee6cab 38c11a17cd720c	md5
ПО A1CHQ01GK002	АМИЕ.39361	1.0.0.1	d32e85d06774652dc 3ab51200d32a703	md5
ПО A2CHQ01GK001CM1	АМИЕ.39362	1.0.0.1	99beebe8ba3a1e66dd fff25d9b8be037	md5
ПО A2CHQ01GK001CM2	АМИЕ.39363	1.0.0.1	920ce70d1f49d804fd 0dd2c57f044307	md5
ПО A2CHQ01GK002	АМИЕ.39382	1.0.0.1	77e17fb88de3742ba9 98ad86a5261e91	md5

Влияние метрологически значимой части ПО на метрологические характеристики ИК не выходит за пределы согласованного допуска.

Метрологически значимая часть ПО ИК системы АСЛА01 и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

#### **Метрологические и технические характеристики**

*ИК силы постоянного тока, соответствующей значениям температуры первого контура на входе в активную зону реактора*

Диапазон измерений силы постоянного тока, соответствующей значениям температуры на входе в активную зону реактора от 0 до 400 °С, мА ..... от 4 до 20.

Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений (ВП) погрешности измерений силы постоянного тока, соответствующей значениям температуры на входе в активную зону реактора, % .....  $\pm 0,75$ .

Количество ИК ..... 3.

*ИК силы постоянного тока, соответствующей значениям температуры первого контура на выходе из активной зоны реактора*

Диапазон измерений силы постоянного тока, соответствующей значениям температуры на выходе из активной зоны реактора от 0 до 400 °С, мА ..... от 4 до 20.

Пределы допускаемой приведенной (к ВП) погрешности измерений силы постоянного тока, соответствующей значениям температуры на выходе из активной зоны реактора, % .....  $\pm 0,75$ .

Количество ИК ..... 3.

*ИК силы постоянного тока, соответствующей значениям температуры первого контура в ТВС активной зоны реактора*

Диапазон измерений силы постоянного тока, соответствующей значениям температуры в ТВС активной зоны реактора от 0 до 400 °С, мА ..... от 4 до 20.

Пределы допускаемой приведенной (к ВП) погрешности измерений силы постоянного тока, соответствующей значениям температуры в ТВС активной зоны реактора, % .....  $\pm 0,75$ .

Количество ИК ..... 7.

*ИК силы постоянного тока, соответствующей значениям температуры питательной воды на входе в парогенераторы*

Диапазон измерений силы постоянного тока, соответствующей значениям температуры питательной воды на входе в парогенераторы от 0 до 200 °С, мА ..... от 4 до 20.

Пределы допускаемой приведенной (к ВП) погрешности измерений силы постоянного тока, соответствующей значениям температуры питательной воды, % .....  $\pm 1,5$ .

Количество ИК.....6.

*ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям давления в первом контуре реактора*

Диапазон измерений напряжения постоянного тока, соответствующего значениям давления в первом контуре реактора от 0 до 25 МПа, В ..... от 0 до 10.

Пределы допускаемой приведенной (к ВП) погрешности измерений напряжения постоянного тока, соответствующей значениям давления в первом контуре реактора, % .... ± 1.

Количество ИК ..... 6.

*ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям расхода питательной воды на входе в парогенераторы*

Диапазон измерений напряжения постоянного тока, соответствующего значениям расхода питательной воды на входе в парогенераторы от 9 до 270 м<sup>3</sup>/ч, В ..... от 0 до 10.

Пределы допускаемой приведенной (к ВП) погрешности измерений напряжения постоянного тока, соответствующей значениям расхода питательной воды, % ..... ± 1,5.

Количество ИК ..... 6.

Габаритные размеры (ширина×высота×длина), мм, не более:

- приборов А1(2)СLА01ЕG011...016 ..... 502 ×1976×680.

- приборов А1(2)СLА01ЕG021, 022 ..... 502 ×1976×680.

- приборов А1(2)СLА01ЕC001...003 ..... 502 ×1576×680.

Масса, кг, не более:

- приборов А1(2)СLА01ЕG011...016 ..... 265.

- приборов А1(2)СLА01ЕG021, 022 ..... 176.

- приборов А1(2)СLА01ЕC001...003 ..... 116.

Напряжение питания постоянного тока, В ..... 27 ±1,5.

Потребляемая мощность системы АСLА01, кВт·А, не более ..... 2,5.

Время непрерывной работы, ч ..... 8000.

Средняя наработка на отказ, ч, ..... 10000.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа средства измерений наносится типографским способом на титульный лист Руководства по эксплуатации системы АСLА01 и на переднюю часть каждого прибора в виде наклейки.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки ИК системы АСLА01 первого образца, зав. № АВ-01-08, приведён в таблице 2.

Таблица 2

Обозначение	Наименование СИ	Количество
АМИЕ.469136.080	Прибор А1СLА01ЕG011	1
АМИЕ.469136.080-01	Прибор А1СLА01ЕG012	1
АМИЕ.469136.080-02	Прибор А1СLА01ЕG013	1
АМИЕ.469136.080-02	Прибор А1СLА01ЕG014	1
АМИЕ.469136.080-02	Прибор А1СLА01ЕG015	1
АМИЕ.469136.080-02	Прибор А1СLА01ЕG016	1
АМИЕ.469166.128	Прибор А1СLА01ЕG021	1
АМИЕ.469166.128-01	Прибор А1СLА01ЕG022	1
АМИЕ.469176.011	Прибор А1СLА01ЕC001	1
АМИЕ.469176.011-01	Прибор А1СLА01ЕC002	1
АМИЕ.469176.011-02	Прибор А1СLА01ЕC003	1
АМИЕ5.00229	Комплекс ПО к системе АСLА01	1

<i>Обозначение</i>	<i>Наименование СИ</i>	<i>Количество</i>
АМИЕ.421453.072 ФО	Система АСЛА01 Формуляр	1
АМИЕ.421453.072 РЭ	Система АСЛА01 Руководство по эксплуатации	1
АМИЕ.421453.072 Д65	Система АСЛА01 Методика поверки ИК	1

Комплект поставки ИК системы АСЛА01 второго образца, зав. № АВ-03-08, приведён в таблице 3.

Таблица 3

<i>Обозначение</i>	<i>Наименование СИ</i>	<i>Количество</i>
АМИЕ.469136.080	Прибор А2СЛА01ЕГ011	1
АМИЕ.469136.080-01	Прибор А2СЛА01ЕГ012	1
АМИЕ.469136.080-02	Прибор А2СЛА01ЕГ013	1
АМИЕ.469136.080-02	Прибор А2СЛА01ЕГ014	1
АМИЕ.469136.080-02	Прибор А2СЛА01ЕГ015	1
АМИЕ.469136.080-02	Прибор А2СЛА01ЕГ016	1
АМИЕ.469166.128	Прибор А2СЛА01ЕГ021	1
АМИЕ.469166.128-01	Прибор А2СЛА01ЕГ022	1
АМИЕ.469176.011	Прибор А2СЛА01ЕС001	1
АМИЕ.469176.011-01	Прибор А2СЛА01ЕС002	1
АМИЕ.469176.011-02	Прибор А2СЛА01ЕС003	1
АМИЕ5.00229	Комплекс ПО к системе АСЛА01	1
АМИЕ.421453.072 ФО	Система АСЛА01 Формуляр	1
АМИЕ.421453.072 РЭ	Система АСЛА01 Руководство по эксплуатации	1
АМИЕ.421453.072 Д65	Система АСЛА01 Методика поверки ИК	1

### **Поверка**

осуществляется по документу «Система АСЛА01 Методика поверки измерительных каналов АМИЕ.421453.072 Д65», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 27.06.2011 г.

Основные средства поверки:

- многофункциональный калибратор TRX-II (внесён в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, № 42789-09, сертификат № 38003): диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0 до 12 В, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока  $\pm(0,01\% + 0,0005\%)$ ; диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 24 мА, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения силы постоянного тока  $\pm(0,01\% + 0,02\%)$ .

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Система АСЛА01 Руководство по эксплуатации АМИЕ.421453.072 РЭ.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к каналам измерительным системы АСЛА01**

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

Система АСЛА01 АМИЕ.421453.072 ТУ. Технические условия.

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

Деятельность при осуществлении производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта (в том числе выполнение работ при автоматическом контроле параметров РУ КЛТ-40С).

**Изготовитель**

ОАО «Концерн «НПО «Аврора»  
Россия, 194021, Санкт-Петербург, ул. Карбышева, 15  
Тел. (812) 293-23-11  
Тел/факс: (812) 324-63-61  
E-mail: [mail@avrorasystems.com](mailto:mail@avrorasystems.com)  
<http://www.avrorasystems.com>

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»  
190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19  
Тел. (812) 251-76-01, Факс: (812) 713-01-14  
E-mail: [vniim.ru](mailto:vniim.ru)  
<http://www.vniim.ru>

Аттестат аккредитации государственного центра испытаний средств измерений  
№ 30001-10.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии

Ф.В.Булыгин

М.П.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.