

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы автоматического управления газоперекачивающим агрегатом «ЭЛАР-АТ»

Назначение средства измерений

Системы автоматического управления газоперекачивающим агрегатом «ЭЛАР-АТ» (далее - САУ ГПА «ЭЛАР-АТ») представляют собой программно-технические комплексы, предназначенные для измерительных преобразований сигналов силы и напряжения постоянного электрического тока, сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления, а также сигналов частоты переменного электрического тока, приема и обработки дискретных сигналов, формирования управляющих аналоговых сигналов силы постоянного электрического тока и дискретных сигналов по командам оператора и по алгоритмам управления на основе измерений параметров технологических процессов.

Описание средства измерений

САУ ГПА «ЭЛАР-АТ» предназначены для автоматизации управления, регулирования, контроля и защиты газоперекачивающего агрегата (ГПА) на всех режимах работы, укомплектованного электроприводным/газотурбинным/поршневым двигателем, компрессором (нагнетателем) различных модификаций и другим оборудованием в составе агрегата, а также оборудованием в составе обвязки ГПА.

САУ ГПА «ЭЛАР-АТ» являются проектно-компонруемыми средствами измерений и могут изготавливаться в различных модификациях, в зависимости от особенностей автоматизируемого объекта. В состав систем могут входить следующие функциональные блоки:

- блок управления системы автоматического управления (БУ САУ);
- блок экстренного аварийного останова (БЭАО);
- блок защиты двигателя (БЗД), только для газотурбинной установки (ГТУ);
- пульт резервного управления (ПРУ);
- автоматизированное рабочее место (АРМ), включая коммуникационное оборудование;
- серверное оборудование (по согласованию с Заказчиком);
- дополнительное оборудование, устанавливаемое в соответствии с техническими требованиями для конкретного объекта автоматизации;
- комплект сервисного оборудования (КСО).

Измерительные каналы (ИК) САУ ГПА «ЭЛАР-АТ» могут состоять из:

- промежуточных измерительных преобразователей, указанных в таблице 2 и осуществляющих преобразование входных сигналов и гальваническую развязку входных цепей комплексов от внешних первичных измерительных преобразователей (наличие промежуточных измерительных преобразователей в ИК определяется заказом, допускается исполнение ИК без промежуточных измерительных преобразователей);
- контроллеров с аналоговыми модулями ввода/вывода, указанных в таблице 1 и реализующих аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование;
- АРМ оператора, предназначенного для выполнения функций представления оперативной и архивной информации о работе технологического оборудования, а также функций задания режимов и параметров работы оборудования.

Примечание: состав ИК и перечень ИК в составе САУ ГПА «ЭЛАР-АТ» определяется заказом.

Таблица 1 - Перечень применяемых контроллеров с модулями аналогового ввода/вывода

Наименование и тип	Модули ввода/вывода аналоговых сигналов	Изготовитель	Номер в Федеральном информационном фонде
1	2	3	4
Контроллеры программируемые ЭЛПК-03	МАЦП-03-08, МАЦП-03-16	ООО Внедренческая фирма «ЭЛ-НА», г.Москва	25179-08
Контроллеры программируемые ЭЛПК-04	IF-1k, IOA-4k (Кроме входного сигнала RTD - 100П)		45389-10
Контроллеры программируемые логические GE IP	IC200ALG240, IC200ALG331 IC695ALG106, IC695ALG112 IC694ALG390, IC694ALG391 IC695ALG600, IC695ALG608 IC695ALG616, IC695ALG626 IC695ALG628, IC694ALG390 IC694ALG391, ST-3114, ST-3118, ST-3134, ST-3214, ST-3218, ST-3234, ST-3424, ST-3428, ST-3444, ST-3524, ST-3544, ST-3624, ST-3644, ST-3702, ST-3704, ST-3708, ST-4112, ST-4114, ST-4212, ST-4214, ST-4422, ST-4424, ST-4491, ST-4522, ST-4622, ST-4911	Фирма «GE Intelligent Platforms, Inc.», США	60445-15
Контроллеры программируемые Simatic S7-300	Simatic S7-300 с модулями: 6ES7 331-7NF0х-xxxx 6ES7 331-7NF1х-xxxx 6ES7 331-7RD0х-xxxx 6ES7 331-7SF0х-xxxx 6ES7 331-7SF0х-xxxx 6ES7 331-7PE1х-xxxx 6ES7 332-7ND0х-xxxx 6ES7 336-4GE0х-xxxx ¹⁾ FM 355C2 ¹⁾ 6ES7 355-2CH0х-xxxx ¹⁾	Фирма «Siemens AG», Германия	15772-11
Контроллеры САТЕЛЛИТ	ВТИ-32	ООО «НПА Вира Реалтайм» г. Москва	63120-16
Контроллеры на основе измерительных модулей SCADAPack	5209, 5232	Фирма «Schneider Electric SA», Франция	56993-14
Контроллеры SCADAPack 530E и 535E	530E и 535E (Кроме преобразования цифрового кода в сигнал силы постоянного тока в диапазонах от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА)	Фирма «Schneider Electric Industries SAS», Франция	64980-16

Продолжение таблицы 1

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Контроллеры отказо-устойчивые программируемые TRI-GP	3382S2	Фирма «Schneider Electric Systems USA, Inc.», США	51698-12
Контроллеры отказо-устойчивые программируемые TRIDENT	3381, 3382		20908-12
Примечание: ¹⁾ - только для входных сигналов в диапазоне от 0 до 10 В, термопар типов В, Е, J, К, R, S, и термопреобразователей сопротивления Pt100.			

Таблица 2 - Перечень применяемых измерительных преобразователей

Наименование и тип	Модель	Изготовитель	Номер в Федеральном информационном фонде
Преобразователи температуры вторичные «Барьер искробезопасности ЛПА-151»	ЛПА-151	ООО «ЛЕН-ПРОМАВТОМАТИКА», г. С.-Петербург	61348-15
Барьеры искрозащиты серии Z	Z7**, Z8**, Z9**	Фирма «Pepperl + Fuchs Pte, Ltd.», Сингапур; Фирма «Pepperl + Fuchs Pte, Ltd.», Германия	22152-07
Преобразователи измерительные серий IM, IMS, МК	Серия IM31, (кроме IM31-11Ex-U, IM31-22Ex-U), Серия IM33, Серия IM35, Серия IM43, Серия IM21, IM36-22Ex-I, IM36-22Ex-U, IMS-AI-UNI/24VDC, IMS-AI-DLI-22-DLI/L	Фирма «Hans Turck GmbH & Co. KG», Германия	49765-12
Преобразователи измерительные MCR-FL	MCR-FL (кроме диапазонов измерения термопреобразователей сопротивления Pt500, Pt1000 и Ni500, Ni1000)	Фирма «Phoenix Contact GmbH & Co. KG», Германия	56372-14
Преобразователи измерительные серии MACX	MACX MCR-UI-UI(-UP) (-SP) (-NC), MACX MCR (-EX)-SL-RPSSI-I(-SP), MACX MCR (-EX)-SL-RPSSI-2I(-SP), MACX MCR (-EX)-SL-RPSS-2I-2I(-SP), MACX MCR (-EX)-SL-RPSSI-I(-UP)(-SP), MACX MCR (-EX)-SL-IDS-I(-SP), MACX MCR (-EX)-T-UIREL-UP(-SP)(-C), MACX MCR (-EX)-T-UI-UP (-SP)(-C), MACX MCR (-EX)-SL-TC- I(-NC), MACX MCR (-EX)-SL-RTD-I(-SP)(-NC)		55661-13

САУ ГПА «ЭЛАР-АТ» обеспечивают выполнение следующих основных функций:

- управления (автоматическая проверка предпусковой готовности ГПА, автоматический пуск ГПА, автоматическая реализация динамических режимов, автоматическая проверка защит, автоматическая проверка маслосистемы компрессора, автоматическая проверка топливной системы, холодная прокрутка ГПА, блокировка выполнения команд оператора при работе агрегата в режиме автоматического управления, если они не предусмотрены алгоритмами управления, автоматическая антипомпажная защита);

- регулирования (стабилизация основных технологических параметров, автоматический переход на альтернативные алгоритмы регулирования при отказе отдельных измерительных каналов, предотвращение превышения заданных уровней ограничивающих параметров, автоматическая адаптация параметров управления и регулирования системы в зависимости от характеристик действующих возмущений, обеспечивающая предотвращение аварийной ситуации, а также безударный переход от регулирования основной переменной к предельному регулированию и обратно);

- противоаварийной защиты (непрерывный анализ технологических процессов на предмет выявления аварийных ситуаций, включение соответствующей аварийной защиты при достижении каким-либо параметром аварийного значения, экстренный аварийный останов ГПА, защита от ошибочных действий оператора, защиту двигателя и силовой турбины при превышении предельных значений от БЗД);

- информационные (сбор и обработку аналоговых технологических параметров ГПА, сбор и обработку дискретных параметров, характеризующих состояние исполнительных механизмов ГПА, непрерывное отображение измеряемых, расчетных и технологических параметров, характеризующих работу ГПА, представление оператору информации о текущих режимах ГПА и состоянии САУ ГПА и о ходе выполнения динамических режимов, автоматический расчет по утвержденным методикам в масштабе реального времени ряда косвенных параметров ГПА, автоматическое непрерывное представление информации о предупредительных и аварийных ситуациях, связанных с выходом технологических параметров за установленные пределы или срабатыванием защит, обмен информацией со смежными системами ГПА);

- архивирования (формирование текущего архива, содержащего все параметры работы ГПА, формирование архива быстрых событий, формирование аварийных архивов);

- контроля (автоматический контроль достоверности информации и правильности выполнения функций управления, контроль параметров по предельным значениям, автоматический контроль исправности оборудования САУ ГПА, сигнализация отказа с указанием устройства, места, времени, даты отказа)

- вспомогательные.

Защита от несанкционированного доступа к внутренним частям системы обеспечивается путем закрытия дверей шкафов на встроенный замок.

Внешний вид САУ ГПА «ЭЛАР-АТ» приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Внешний вид САУ ГПА «ЭЛАР-АТ»

Пломбирование САУ ГПА «ЭЛАР-АТ» не предусмотрено.

Программное обеспечение

В программное обеспечение САУ ГПА «ЭЛАР-АТ» состоит из:

- программного обеспечения АРМ;
- программное обеспечение ПРУ;
- программного обеспечения ПЛК;
- базового программного обеспечения ПЛК;
- системного программного обеспечения ПЛК;
- встроенного программного обеспечения ПЛК.

Программное обеспечения АРМ, программное обеспечение ПРУ выполняет функции диспетчеризации и отображения информации.

Базовое и системное программное обеспечение ПЛК выполняет функции управления контроллером и реализации технологических алгоритмов.

Программное обеспечение АРМ, программное обеспечение ПРУ, базовое и системное программное обеспечение ПЛК относится к автономной части ПО и не является метрологически значимой частью ПО.

Встроенная (метрологическая значимая) часть ПО является фиксированной и может быть изменена только на заводе-изготовителе, при этом уровень защиты ПО от преднамеренного и непреднамеренного доступа «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Автономная часть ПО устанавливается на контроллер и АРМ оператора и является метрологически незначимой. Уровень защиты метрологически незначимой части ПО - автономной части ПО, от преднамеренного и непреднамеренного доступа «низкий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные автономной части ПО (ПЛК) приведены в таблице 3.

Идентификационные данные автономной части ПО (АРМ и ПРУ) приведены в таблице 4.

Таблица 3 - Идентификационные данные автономной части ПО (ПЛК)

Идентификационные данные (признаки)	Значение						
Идентификационное наименование ПО	«ЭЛАР-ПРО»	CoDeSyS	MasterPLC	Step7	TRACE MODE	ISaGRAF	Proficiency Machine Edition
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже 2.32	Не ниже 3.5	Не ниже 2.5	Не ниже 5.0	Не ниже 6.09	Не ниже 9.0	Не ниже 8.0
Цифровой идентификатор ПО	Отсутствует						

Таблица 4 - Идентификационные данные автономной части ПО (АРМ и ПРУ)

Идентификационные данные (признаки)	Значение								
Идентификационное наименование ПО	Mas-ter-Scada	SCADA TRACE MODE	Plati-num-RT	WinCC	InTouc h	Сириус SCADA	SCA DA GENESIS	Citect SCA DA	Easy-Builder Pro
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже 3.9	Не ниже 6.09	Не ниже 2.0	Не ниже 6.0	Не ниже 9.0	Не ниже 2.0	Не ниже 9.0	Не ниже 7.0	Не ниже 5.0
Цифровой идентификатор ПО	Отсутствует								

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики ИК САУ ГПА «ЭЛАР-АТ» приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Метрологические характеристики ИК САУ ГПА «ЭЛАР-АТ»

Наименование ИК	Диапазон измерений/воспроизведений		Пределы допускаемой основной приведенной ¹⁾ погрешности, \pm , %	Пределы допускаемой дополнительной приведенной ¹⁾ погрешности от изменения температуры окружающей среды в пределах рабочих условий применения на каждые 10 °С, \pm , %
	входных сигналов	выходных сигналов		
1	2	3	4	5
ИК измерения сигналов силы постоянного тока	от 0 до 5 мА, от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА	16 бит	0,2	0,1
ИК воспроизведения сигналов силы постоянного тока	16 бит	от 0 до 5 мА, от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА		

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5
ИК измерения сигналов от термопар ²⁾	Термопары типа К, J, E, T, N, R, S, B, A-1, A-2, A-3, L, M диапазоны в соответствии с ГОСТ Р 8.585-2001	16 бит	0,2	0,1
ИК измерения сигналов от термопреобразователей сопротивления	Pt50, Pt100 ($\alpha=0,00385$); 50П, 100П ($\alpha=0,00391$); Cu50, Cu100 ($\alpha=0,00428$); Ni50, Ni100 ($\alpha=0,00617$); диапазоны в соответствии с ГОСТ 6651-2009			
ИК измерения сигналов напряжения постоянного электрического тока	от 0 до 5 В от 0 до 10 В от -10 до +10 В	16 бит	0,2	0,1
ИК измерения сигналов частоты переменного тока	от 100 Гц до 16 кГц	32 бит	0,2	0,1
Примечания 1) За нормирующее значение принимается разность между верхним и нижним пределами диапазона измерений (диапазон измерений для конкретной САУ ГПА «ЭЛАР-АТ» может быть любым в пределах диапазона измерений, указанного в данной таблице, в зависимости от заказа); 2) Пределы погрешности ИК измерения сигналов от термопар нормированы с учетом погрешности канала компенсации температуры холодного спая термопар.				

Таблица 6 - Технические характеристики САУ ГПА «ЭЛАР-АТ»

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия применения: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +10 до +25 80 от 84 до 106,7
Рабочие условия применения: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +5 до +50 80 от 84 до 106,7
Параметры основного электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220±22 50±1
Срок службы, лет, не менее	15
Габаритные размеры, масса и потребляемая мощность каждой сборочной единицы, входящей в состав САУ ГПА «ЭЛАР-АТ» зависят от конкретного исполнения системы применительно к конкретному объекту автоматизации.	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 - Комплектность САУ ГПА «ЭЛАР-АТ»

Наименование	Обозначение	Количество
САУ ГПА «ЭЛАР-АТ»	В соответствии с заказом	1 шт.
Комплект ЗИП	-	1 шт.
Комплект эксплуатационной документации согласно ведомости эксплуатационных документов	-	1 компл.

Поверка

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

Основные средства поверки:

калибратор универсальный Н4-7, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 22125-01;

мультиметр цифровой прецизионный 8508А, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 25984-08;

калибратор многофункциональный МС5-Р, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 22237-08;

магазин сопротивлений МСР-60М, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 2751-71.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам автоматического управления газоперекачивающим агрегатом «ЭЛАР-АТ»

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

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования

ТУ 4252-011-17478251-15 Системы автоматического управления газоперекачивающим агрегатом «ЭЛАР-АТ»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью внедренческая фирма «ЭЛНА»

(ООО внедренческая фирма «ЭЛНА»)

ИНН 7718064370

Юридический адрес: 107023, г. Москва, ул. М. Семеновская, д. 11А, стр. 4

Почтовый адрес: 123060, г. Москва, ул. Расплетина, д. 5, корп. 10

Телефон: +7 (499) 198-97-04

Web-сайт: <http://www.elnavf.ru>; E-mail: info@elnavf.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, Россия, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Телефон: +7 (495) 437-55-77; Факс: +7 (495) 430-57-25

Web-сайт: <http://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.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2018 г.