

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная СИ-ГТЭ-0,3-300

Назначение средства измерений

Система измерительная СИ-ГТЭ-0,3-300 (далее - система) предназначена для измерений: давления воздуха (газов) и жидкостей; температуры воздуха (газов) и жидкостей, измеряемой термопреобразователями сопротивления; сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры; крутящего момента силы; напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры, измеряемой термоэлектрическими преобразователями ТХА(К), ТХК(L); частоты электрических сигналов, соответствующей значениям частоты вращения ротора и значениям расхода топлива; напряжения и силы постоянного тока.

Описание средства измерений

Принцип работы системы основан на измерении первичными измерительными преобразователями (ПИП) физических величин, преобразовании их в электрические сигналы, преобразовании электрических сигналов с помощью аппаратуры нижнего уровня в цифровой код и передаче цифровой информации на аппаратуру верхнего уровня, осуществляющую обработку, выдачу, хранение информации и ведение печатного протокола.

Конструктивно система включает в себя:

- четыре шкафа с аппаратурой нижнего уровня производства фирм «National Instrument», «WAGO», Dataforth, включая: шкаф управления (ШУ ПТК); кроссовый шкаф (ШК ПТК) шкафы измерения давлений (ШД1, ШД2);

- автоматизированное рабочее место (АРМ), содержащее: компьютер промышленный; ЖК - монитор; принтер лазерный формата А4 и принтер струйный формата А3;

- комплект ПИП.

Комплект ПИП содержит:

- преобразователи давления измерительные АИР-10L, АИР-10Н (регистрационный номер (рег. №) 31654-14 в Федеральном информационном фонде));

- преобразователи давления измерительные «ЭЛЕМЕР-АИР-30» (рег. № 37668-13);

- термопреобразователи сопротивления платиновые ТС-1288 (рег. № 58808-14);

- датчик весоизмерительный тензорезисторный RSCB C1/1 (рег. № 56974-14);

- шунт измерительный стационарный 75ШСМ.М-300-М3 (рег. № 40474-09).

Шкафы ШУ ПТК, ШК ПТК и АРМ расположены в помещении кабины наблюдения, шкафы ШД1, ШД2 и ПИП - в помещении испытательного бокса.

Аппаратура нижнего уровня соединена с ПИП линиями связи длиной до 30 м и с аппаратурой верхнего уровня через сетевой коммутатор линиями связи длиной до 30 м.

Структурная схема системы приведена на рисунке 1.

Функционально система состоит из измерительных каналов (ИК):

- давления воздуха (газов) и жидкостей;

- температуры воздуха (газов) и жидкостей, измеряемой термопреобразователями сопротивления, и сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры;

- напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры, измеряемой термоэлектрическими преобразователями ТХА(К), ТХК(L);

- частоты электрических сигналов, соответствующей значениям частоты вращения ротора и значениям расхода топлива;

- силы от тяги;

- силы постоянного тока;

- напряжения постоянного тока.

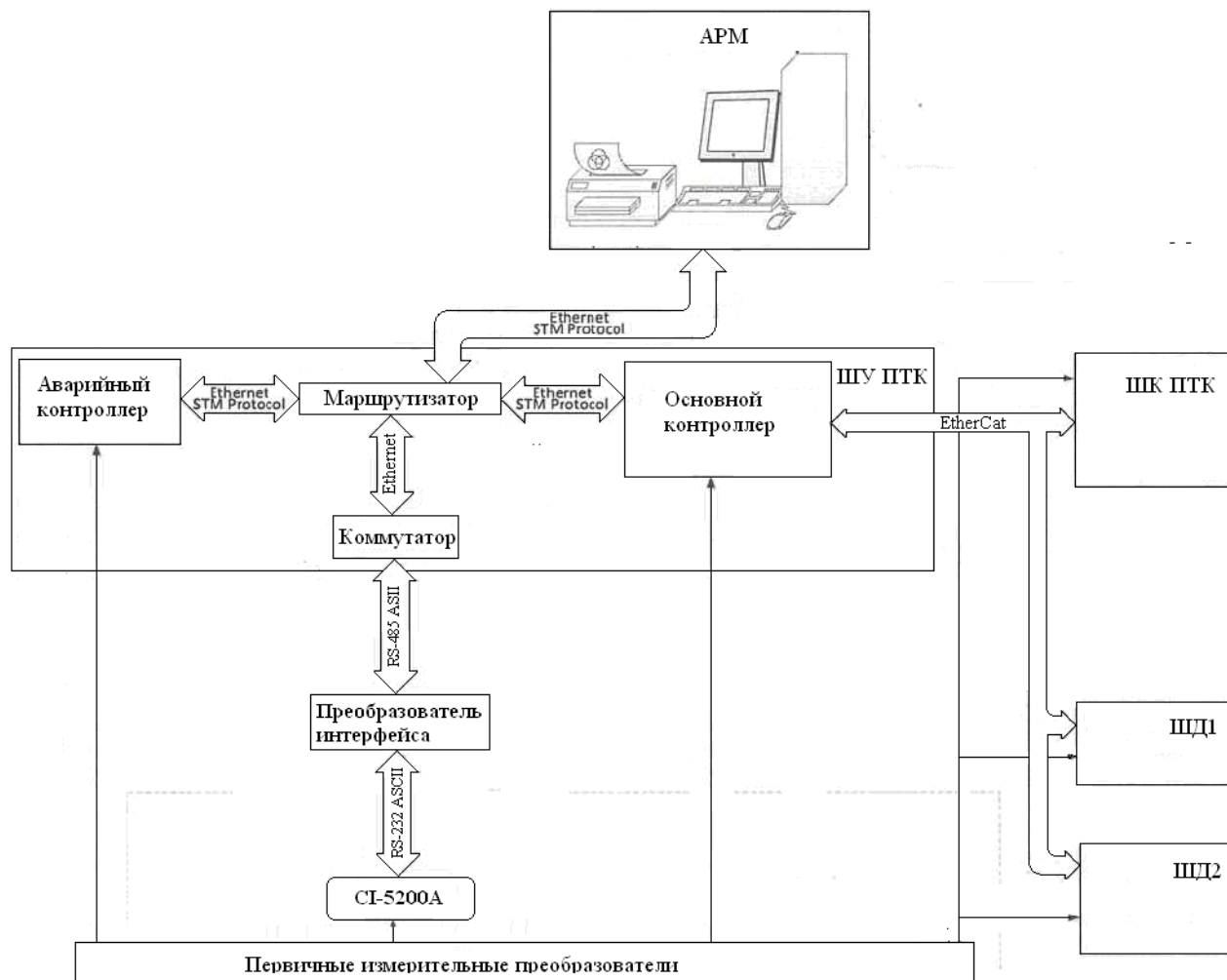


Рисунок 1 – Структурная схема системы

Принцип действия ИК давления воздуха (газов) и жидкостей основан на зависимости величины выходного электрического сигнала ПИП от значения воздействующего на чувствительный элемент измеряемого давления. Выходной электрический сигнал ПИП (сила постоянного тока от 4 до 20 мА) преобразуется аналого-цифровым преобразователем (АЦП) в цифровой код, регистрируемый ПК, с последующим вычислением по индивидуальной функции преобразования ИК измеренного значения давления.

Принцип действия ИК температуры воздуха (газов) и жидкостей, измеряемой термопреобразователями сопротивления, и сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры, основан:

- при измерении температуры с помощью термопреобразователей сопротивления - на зависимости изменения сопротивления термопреобразователей сопротивления (ТСП) от измеряемой температуры среды. Сопротивление постоянному току ТСП преобразуется с помощью АЦП системы в цифровой код, регистрируемый ПК, с последующим определением по индивидуальной функции преобразования ИК с учетом номинальной статической характеристики ТСП измеренного значения температуры;

- при измерении сопротивления постоянному току - на преобразовании с помощью преобразователя серии MINI и АЦП системы, либо непосредственно АЦП системы в цифровой код, регистрируемый ПК, с последующим вычислением с использованием индивидуальной функции преобразования ИК измеренного значения сопротивления постоянного тока.

Принцип действия ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры, измеряемой термоэлектрическими преобразователями ТХА(К), ТХК(L), основан на преобразовании напряжения постоянного тока с помощью преобразователей серии MINI и SCM5B40-02D в унифицированный сигнал напряжения постоянного тока (0 – 10) В. Это напряжение преобразуется АЦП системы в цифровой код, регистрируемый ПК, с последующим вычислением с использованием индивидуальной функции преобразования ИК измеренного значения напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры.

Принцип действия ИК частоты электрических сигналов, соответствующей значениям частоты вращения роторов и значениям расхода топлива, основан на преобразовании АЦП системы электрических сигналов напряжения переменного электрического тока ПИП в цифровой код, поступающий в ПК, с последующим вычислением по программе измеряемой частоты электрических сигналов, соответствующей частоте вращения ротора и значениям расхода топлива.

Принцип действия ИК силы от тяги основан на воздействии силы от тяги изделия на тензометрический датчик силы, вследствие чего происходит разбалансировка его тензометрического моста. Электрический сигнал напряжения постоянного тока с выхода тензометрического моста, пропорциональный измеряемой силе, поступает на вход цифрового весового индикатора, который преобразует напряжение в цифровой код, поступающий в ПК, с последующим вычислением с учетом индивидуальной функции преобразования ИК измеренной силы от тяги.

Принцип действия ИК силы постоянного электрического тока (0 – 300) А основан на преобразовании постоянного тока с помощью шунта в напряжение постоянного тока (0 – 75) мВ, поступающего на вход преобразователя серии MINI, преобразующего входной сигнал в унифицированный сигнал напряжения постоянного тока (0 – 10) В. Это напряжение преобразуется АЦП системы в цифровой код, регистрируемый ПК, с последующим вычислением с использованием индивидуальной функции преобразования ИК измеренного значения силы постоянного тока.

Принцип действия ИК напряжения постоянного тока (от 0 до плюс 6 В, от минус 0,5 до плюс 6,5 В, от минус 6,5 до плюс 6,5 В, от 0 до плюс 10 В) основан на преобразовании АЦП системы напряжения в цифровой код, регистрируемый ПК, с последующим вычислением с использованием индивидуальной функции преобразования ИК измеренного значения напряжения постоянного тока.

Принцип действия ИК напряжения постоянного тока (0 – 50) В основан на преобразовании напряжения с помощью преобразователей MCR-VDC в унифицированный сигнал напряжения постоянного тока (0 – 10) В. Это напряжение преобразуется АЦП системы в цифровой код, регистрируемый ПК, с последующим вычислением с использованием индивидуальной функции преобразования ИК измеренного значения напряжения постоянного тока (0 – 50) В.

Внешний вид и внутреннее устройство шкафов с аппаратурой нижнего уровня с указанием мест пломбировки (МП) от несанкционированного доступа к системе и нанесения знаков утверждения типа (ЗТ) и поверки (ЗП) представлены на рисунках 2 – 5.

Внешний вид АРМ представлен на рисунке 6.

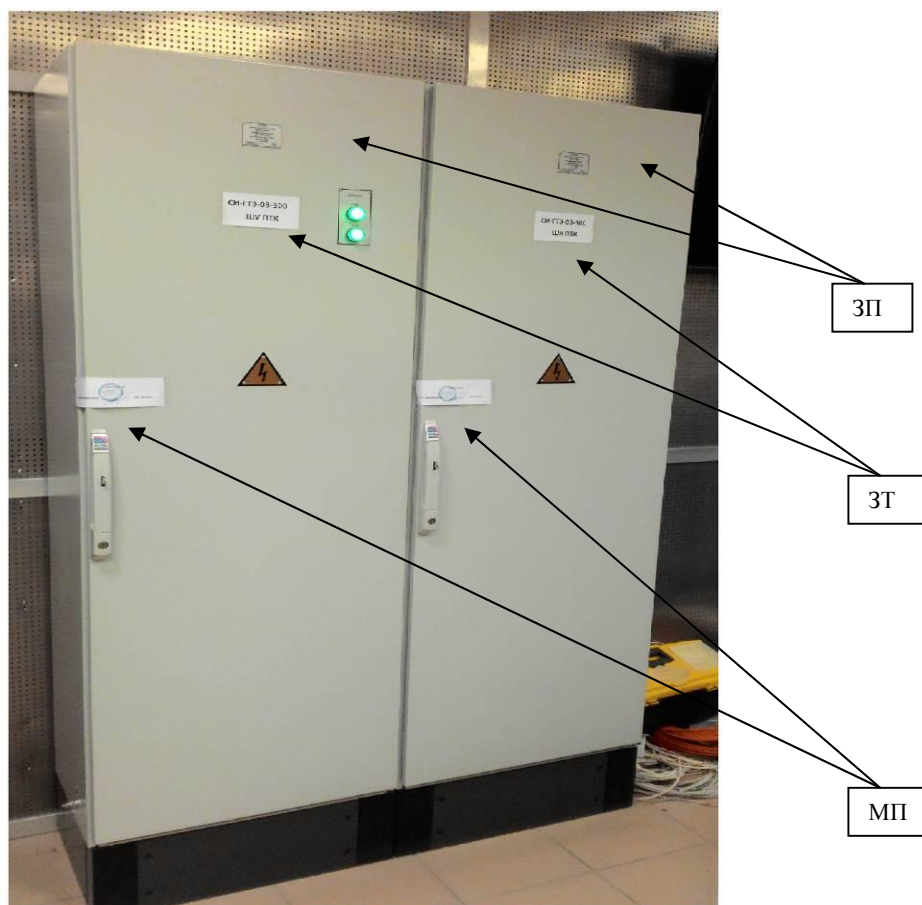


Рисунок 2 – Шкафы ШУ ПТК, ШК ПТК. Внешний вид

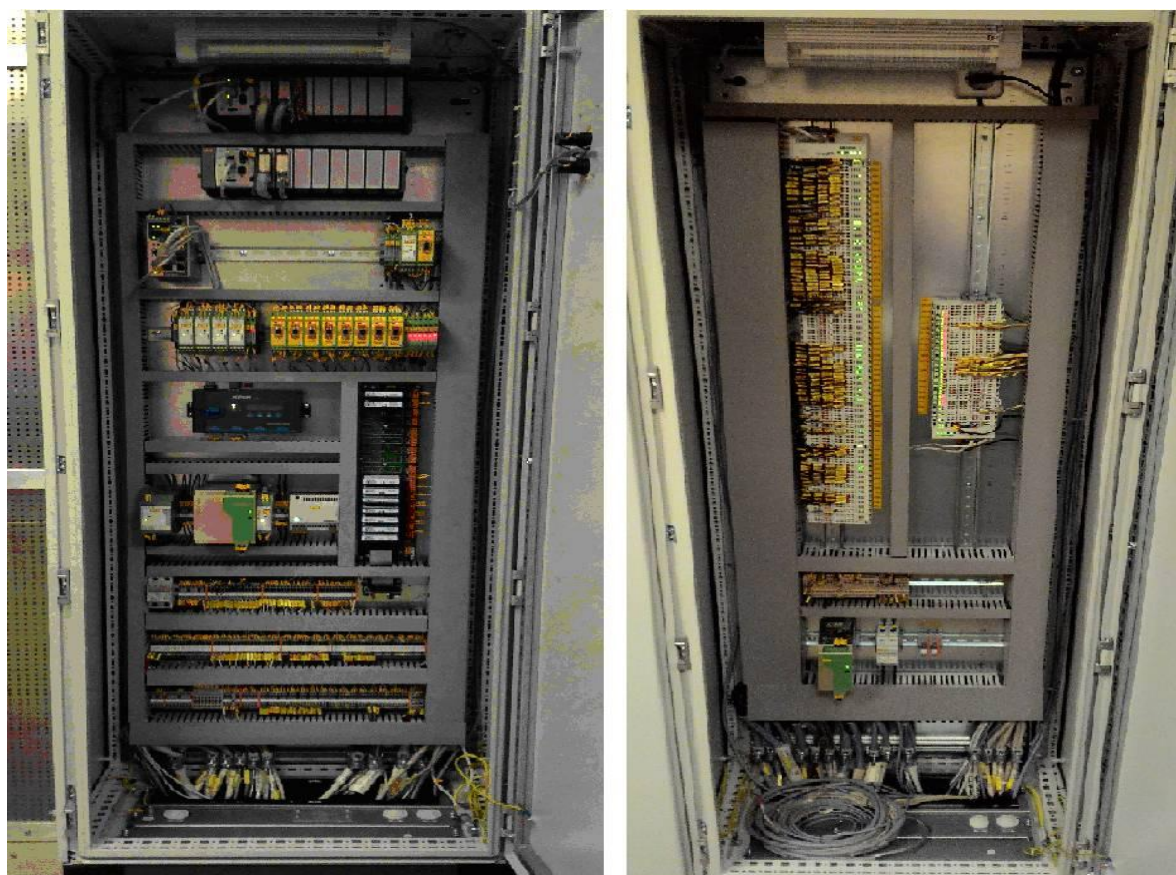


Рисунок 3 – Шкафы ШУ ПТК, ШК ПТК. Внутреннее устройство

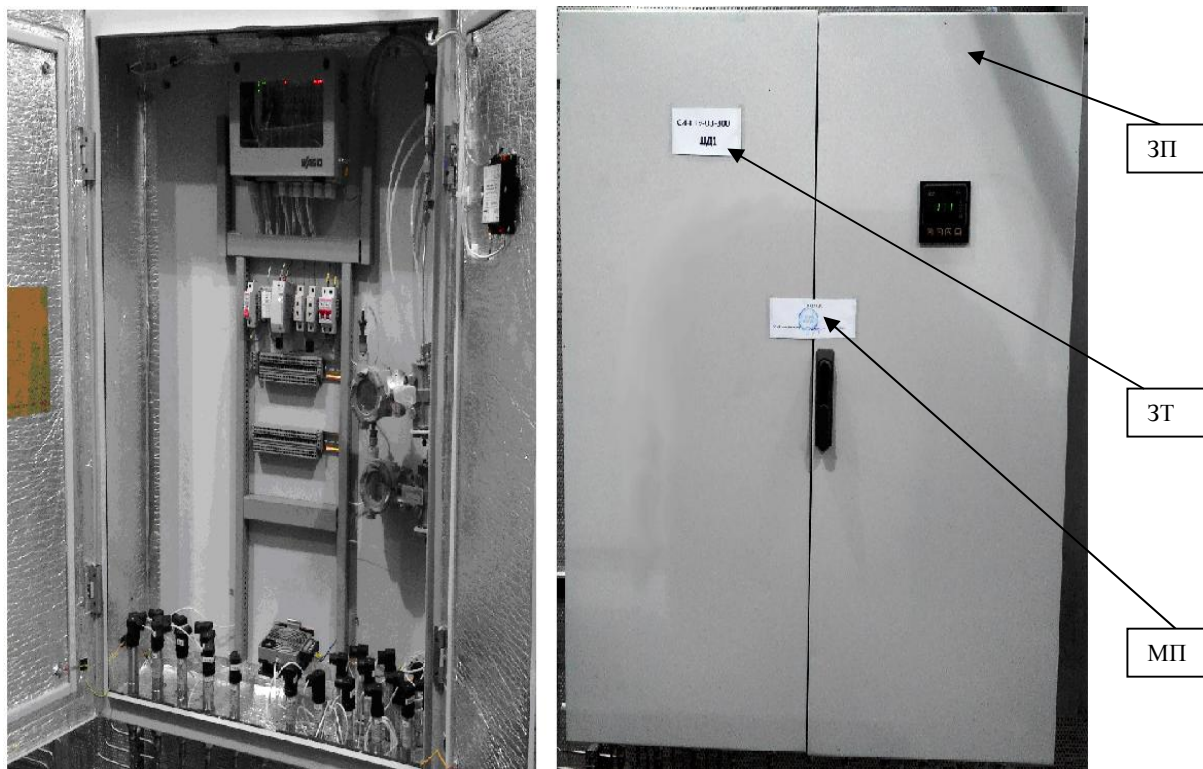


Рисунок 4 – Шкаф ШД1



Рисунок 5 – Шкаф ШД2



Рисунок 6 – Автоматизированное рабочее место

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) состоит из системного, прикладного, инструментального и вспомогательного ПО, ориентированного на работу под управлением операционной системы Microsoft Windows Server 2008 R2 Standard и среды исполнения LabVIEW Run-Time. ПО разработано с использованием инструментальной среды LabVIEW.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

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

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	сообщения аварийного контроллера	формирование протоколов графиков баз данных	опрос параметров основного контроллера	формирование массива параметров основного контроллера
Идентификационное наименование ПО	alarm.vi	create_graph_page.vi	dinamic_update_control.vi	dinamic_update_control_array.vi
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	1.0	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО	e2496da0e24be9f5682cca4102d296d6	e2383f42f9d53548e9497a98ac1965d3	b90e395cf40eef1123e7dc6609aa8b0c	7adb6c22bb053174087c8baafb29d1e1

Продолжение таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	определение номера параметра контроллера	опрос аварийного контроллера	преобразование символьной надписи в числовой формат	формирование массива символьных параметров
Идентификационное наименование ПО	index_type.vi	open_alarm_win.vi	ref_num.vi	search_control.vi
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	1.0	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО	3817e283e1cad97d67ff37dcf980ea2c	fae726adeb247d605e4d769620d0af1f	d6987d01b793babdc3ea7d1500c80e54	c5e7275d98e80947e79bc0b94a462019

Продолжение таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	печать протоколов	главный диспетчер системных подпрограмм	глобальные переменные	временные переменные
Идентификационное наименование ПО	sys_read_protocol.vi	win.vi	Global var.vi	tcp_var.vi
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	1.0	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО	e6e76cca8a0a79979768b309cab43e4a	a4ce0dec57e21fdf2b677e6d049681f1	1e0b00b4b72ffb32e158a80a6e1b94b6	19a8dd3a2a405d9f1b954788888c29ab

Продолжение таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	системные переменные	закрытие опроса контроллера	открытие опроса контроллера	открытие опроса аварийного контроллера
Идентификационное наименование ПО	system_var.vi	close_STM_connect.vi	get_current_value.vi	get_current_value_DS2.vi
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	1.0	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО	782e1089f70427af26a7fefe1229041c	70116b0ec319b06db6c58670c2127565	b350c5aa25868ecbf08631b3404b6cde	d48c7a74e850d49fcc40f77f65ef5b80

Продолжение таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	начальный опрос контроллера	диспетчер контроллера	чтение пользовательских параметров	выбор дискретных защит
Идентификационное наименование ПО	get_upload.vi	network_main_PLC.vi	read_user_num.vi	send_AO_DO.vi
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	1.0	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО	84f4aed143190a47f8f093b4b98e1c43	4a8a5838c34fbdc128603f1649723885	8351876899485809d04b82f3d7715de1	5f86668ffd2c8b56bcf635c22cd4016f

Продолжение таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	выбор аналоговых защит	выбор защит аварийного контроллера	выбор пользовательских защит	результат работы аварийного контроллера
Идентификационное наименование ПО	send_AO_value.vi	send_DO_DS2.vi	send_input_data.vi	send_reset_alarm.vi
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	1.0	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО	8b8d35c5a70c3db4f8a606d550c856e9	c37a4a5fee9206d2d9ed54871d81309c	d4d25d2bb5057b03d0bf6f326412c729	b13aaa335cffe73cf9895f937416773

Продолжение таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	контрольные точки метрологической поверки	запись команд основного контроллера	запись команд аварийного контроллера	запись точек градуировки
Идентификационное наименование ПО	send_setpoint_alarms_to_plc.vi	set_command_DS1.vi	set_command_DS2.vi	set_point_grad.vi
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	1.0	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО	e6faa3a14011ee7f28cfdb30bc5ec680	770c9fef7ef6895e9c850e4557ab4b51	ab68b8285802c9e08e4f5bdcd6ccc81c	ce5a4903bc0122c85ddc1d2abad7c97e

Продолжение таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	запись введенных точек градуировки	обновление точек градуировки	добавление контрольных точек аварийного контроллера	добавление параметров аварийного контроллера
Идентификационное наименование ПО	set_read_set-point.vi	update_grad_data.vi	add_num_alarm_PLC_user.vi	add_num_DS2.vi
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	1.0	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО	a3c0f05ce2b393e92d44ce1bc17dcbf2	866b29c3e8e99d539264ed05531e209c	a4f26cd4d3352a6385100c47af4e834f	30c61a09d43d2ee4864986c389d97f25

Продолжение таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	временные параметры	выбор параметров основного контроллера	выбор параметров аварийного контроллера	чтение базы данных
Идентификационное наименование ПО	fast_data_time.vi	get_STM_data.vi	get_STM_data_DS2.vi	read_name_db.vi
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	1.0	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО	b5758cac49e8fe0b104fcb846945b180	6acb460cb6e523c5cfb716f821cd89ab	e142bda2c5c52d2c54d1bb669b66ed49	9995652e5b1b4cb00385ae5407bc2fdb

Продолжение таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	чтение имени параметров аварийного контроллера	запись базы данных	запись информации о параметрах базы данных	управление пользователями
Идентификационное наименование ПО	read_name_DS2.vi	write_datalog.vi	write_info_datalog.vi	admin system.vi
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	1.0	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО	5ff5ef4f07f1707711b3dea64245113d	92e522781153a6a21c67d21ae5fa1f70	cbcd22fc2865a12ed98aeef110cf393	556d9799a7e29504771111cb1bb9581d

Продолжение таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	проверка файловой системы верификации	добавление пользовательских параметров в метрологии	исправление учетной записи пользователя	проверка памяти программы
Идентификационное наименование ПО	check account.vi	creating parametr user.vi	creating user.vi	hash.vi
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	1.0	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО	9e9960dd266fea3f9430e1cc8941afcc	38f8aec19a800fbc8b1d2a7d29853251	194ba16bd27365a0b5074dd430338e55	775b1649e563e5fbde0c67edbe01dc21

Продолжение таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	пароль программы	запись изменений пользователей	проверка уровня доступа пользователя	диспетчер метрологии вычислительных каналов
Идентификационное наименование ПО	login_pass.vi	save change.vi	user.vi	call lib formula.vi
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	1.0	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО	fc38d411ddc54f1aef363353e71358f5	1409b37fe376e3a01a9c4e905323ced3	e8b91f91c32c855f57f7e208d041fc69	fcf6edd569cb4842b743f9e8ddad0043

Продолжение таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	диспетчер метрологии измерительных каналов	диспетчер формул метрологии вычислительных каналов	общий протокол вычислительных каналов	выбор вычислительных каналов
Идентификационное наименование ПО	channals.vi	core_data_formula.vi	create_all_protocol_VK.vi	create_vk_param.vi
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	1.0	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО	f8257e5c3e70ddb5367ea1d347247b49	bb259ff2b3aa40e8ed73bd4df2035907	9eb9b3497b4e9f5b16ce2b758a92d510	237431ed71574538f2e90d8a50d73552

Продолжение таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	корректировка параметров метрологии вычислительных каналов	корректировка пользовательских параметров метрологии вычислительных каналов	редактирование пользовательских параметров	подсчет метрологических параметров
Идентификационное наименование ПО	edit_list_num.vi	edit_list_user_num.vi	edit_num.vi	generation random data.vi
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	1.0	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО	43862f347ffec0369d74969e414296eb	6f5aba35eb0d223dc1a6abc1d31cf773	e7ce4c8172d219f28e20fa0d8178c929	104fe08ea91b02cb21705d1049d159bb

Продолжение таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	формирование протокола метрологической проверки	формирование таблицы метрологической поверки	оценка погрешности метрологической поверки	расчет метрологических параметров
Идентификационное наименование ПО	get_data_to_protocol.vi	html table.vi	influence_error.vi	measuring channel.vi
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	1.0	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО	7df5286e5ae2aa3883898fb3ebf979e7	cb4b19acbb32b60301b78bd5255f65e2	9b6560dbe62876cd2d958c2d200d9d27	0c6ff152afe15628744363643d25eb8f

Продолжение таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	расчет СКО	выбор каналов для метрологической поверки	руководство оператора	выбор вспомогательных документов
Идентификационное наименование ПО	metod_error.vi	read_select_ch.vi	main docs.vi	tree_doc.vi
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	1.0	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО	4597eb36fd6985e1de8e233b392e0d10	b594fcd36d10ab60f27574feb63aed86	08f815de17320128d105d8777c022c8a	a09fa827b8b32769e76a9c440d3e8ae9

Продолжение таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	расчет максимальной абсолютной погрешности	расчет абсолютной погрешности	запись общей таблицы	подсчет средних значений параметров
Идентификационное наименование ПО	Abs error Y max.vi	Abs error Y.vi	array_to_cell_tbl.vi	calc_data.vi
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	1.0	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО	e0fd25307a2e441db6b1335eb10a39bb	7bdda0ec61feeb8d603aea08a05bd0c6	2fd57194db82f4356b12cc354b66d6a4	6a89643a8b209e2e89ec70f13541bd66

Продолжение таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	подсчет периодической погрешности измерения	запись общего протокола измерительных параметров	печать протокола метрологической поверки	печать общего протокола метрологической поверки измерительных параметров
Идентификационное наименование ПО	calc_reduced_error.vi	create_all_protocol_IK.vi	create_metrology.vi	create_protocol_IK.vi
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	1.0	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО	8ee08d9a74c923ee290a3a5d935230f6	1bf7daf82d4789e0ca7fbc070d031d89	da0531a9b83fb0c3f53e13310a23c037	ffe53ac6da6d0a13ce2672ee6a44bad7

Продолжение таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	запись результатов метрологической поверки	удаление точек поверки	диспетчер метрологической поверки вычислительных каналов	информация о точках метрологической поверки
Идентификационное наименование ПО	create_result.vi	delete_point.vi	main_IK.vi	point_info.vi
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	1.0	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО	b2a464d276d647e9d95a5ac67f9876ba	f54a4c5811ea01a930301bfad66a5aed	6db524cfc7ba8bf55ad9b56ae4b3801a	f0526e1f5123400abb679a57e0aee506

Продолжение таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	проверка точек метрологической поверки	подсчет результатов метрологической поверки	чтение точек калибровки	чтение файла конфигурации
Идентификационное наименование ПО	post_calc_data.vi	post_calc_result_num.vi	read_12_point_num.vi	read_csv_config.vi
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	1.0	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО	d85b7c01142dfc46f7082a3edcdd8d36	a27e8adf22695e50b1b10770569aa1c3	3e720a6809eaa621f98e89b3e334e192	249d8329b65aeddf4bce55104c444c2d

Продолжение таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	чтение пользовательских параметров	чтение данных градуировки	чтение настроечных файлов	чтение пользовательских файлов
Идентификационное наименование ПО	read_data_num.vi	read_grad_data.vi	read_num_csv.vi	read_num_data.vi
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	1.0	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО	ea7e05bacf446b606cf69da2ca618282	cc5ab88a6005a3490634c51033b631e4	b165be770ff81d55523eff574d1285e3	5ae93a5b1c839c5a04a900b9365476bf

Продолжение таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	чтение настроечных точек	чтение результирующего файла	подсчет регулярной погрешности	подсчет случайной погрешности
Идентификационное наименование ПО	read_point_num.vi	read_result.vi	reduced_error.vi	random_error.vi
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	1.0	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО	b8857e0231c039c61c1fcc5389675368	f9e250b426e5ac5dc5e52bd65b9de23f	72fdcd275efe081288089fe3ca49b602	474baa896bc5a8417b665926fdb3e2c

Продолжение таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	формирование строк общей таблицы	запись результатов метрологии	запись данных метрологии	запись точек калибровки
Идентификационное наименование ПО	Row_header.vi	S.vi	save_data_num.vi	save_point_calibr.vi
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	1.0	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО	e254bfb86f8080910e4956ff3bd3fb24	e5169a33e318e098756785c3ddcff27c	761ba114d20cf03807d0e89ba7bcd0d8	f8b54737ff0b6fe2c66f6f2414c2d2cd

Продолжение таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	обнуление параметров	системные погрешности	проверка отклонений	максимальные отклонения
Идентификационное наименование ПО	set_zero_data.vi	System_error.vi	U.vi	U_limit.vi
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	1.0	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО	ba112d69ec15c54e27a52a2b3c690c10	dda64f2cd4dac2dc9fccacb8e868f71e	f4e5454b37356a503943698124824f20	275cbb8f2d6b2b622fb3b96ec5b574f1

Продолжение таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	обновление результатов проверки	обновление максимальных отклонений	средние отклонения	среднеквадратичные отклонения
Идентификационное наименование ПО	updata_result.vi	updata_Ymean.vi	Y_mean.vi	Ycurr_mean.vi
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	1.0	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО	191233abd38dc7a519f0d92088849495	f11d5e3dc86d8bfadac4d14682b69b51	e713553944912eccecade82ed0a259c0f	8dd4b917c719410480e8275fc6399ab8

Продолжение таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	осреднение параметров	вывод результатов верификации ПО в таблицу	проверка средств встроенного контроля программы	выбор тестового параметра
Идентификационное наименование ПО	Yn.vi	main sys check.vi	SVK system.vi	set_caption.vi
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	1.0	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО	e023e0476d7b1ddcc0e8a891d2b36596	b7e348a59faa2c07fd019143d8ebd03e	68b13da7dddc6ea17d9df4c4af376f9e	06b417667da6103af342b06ef33cb3bd

Продолжение таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	диспетчер тестирования параметров	диспетчер просмотра базы данных осциллограмм	выбор базы данных осциллограмм	выбор параметров для просмотра базы данных
Идентификационное наименование ПО	test_system.vi	rt_main_view.vi	rt_select.vi	scale_data.vi
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	1.0	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО	1d78abd8151302a447e752e58c720e03	29f6f205e88d8c5b078d7eeb47ceb50b	549352c290799700e2030b799c470471	94f8cff53362244b3f292c9fe83c881b

Продолжение таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	сортировка базы данных	открытие базы данных	выбор дерева базы данных	запись по индексу
Идентификационное наименование ПО	sort_list.vi	convert_data.vi	create_tree.vi	find_idex_data.vi
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	1.0	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО	d71b682a620197342208ab86ce34a426	580ec9e8075d9fcb34df5f929d05bc9	0d91e9aff03097a2eacc3de071160a36	a1f45b7f12aadca7c34bdc91ed4cb26f

Продолжение таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	запись по имени	запись по дате	выбор дискретных параметров	чтение параметров
Идентификационное наименование ПО	find_num_lib.vi	find_num_NI.vi	get_DI_value.vi	get_real_value.vi
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	1.0	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО	efea5ff8ae7d9293bec74016f6a924e0	7c04b9df343a565647464f3efb56aea2	6b6ff2881de78b15e652577674920337	a02ce32b4e49856a5f376940539ad1c2

Продолжение таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	графические протоколы	главный диспетчер просмотра базы данных	чтение базы данных	чтение выбранных параметров
Идентификационное наименование ПО	graph_to_protocol.vi	main_view_data_log.vi	read_datalog.vi	read_fast_select_num.vi
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	1.0	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО	9380c0bf5710dbdb86d3a76c92136d2a	0ffda12d35291f5a03333b46556c4b95	1b53b3419948e3dbe126aa355e8e7f1a	d5c96ece1c9136faefd3242e9dfe9260

Продолжение таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	чтение параметров по имени	чтение параметров по выбору типа протокола	чтение пользовательских параметров	изменение шкалы
Идентификационное наименование ПО	read_select_num_view.vi	read_slow_select_num.vi	read_user_save.vi	scale_graph.vi
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	1.0	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО	a24390193d7443d7cbc70efb6296f664	318df3d3a1447c0084de5c8a68647ddd	6bd9bdc90421a0853af0c39d8c459ea2	fed868b4b9cdf0f4726bfb512765e001

Продолжение таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	изменение выбора	изменение индекса	чтение главного протокола базы данных	выбор имени
Идентификационное наименование ПО	scale_num.vi	search_fast_index.vi	select_datalog.vi	select_num.vi
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	1.0	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО	00886e7bc1012a97994dd6da22d7a70c	6627ea181a8d145545f87b3dd067bc7f	d04191b6a6c241625d72cff787b78ba0	c3fa6c2260d23749cda5999dafbe194d

Продолжение таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	установка позиции графика	установка мгновенной позиции	сортировка по дереву выбора	сортировка по имени
Идентификационное наименование ПО	set_graph_scale.vi	set_position.vi	sort_node_tree.vi	sort_num.vi
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	1.0	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО	aba668d79417ef97c45b7f619bd2af89	4c2e1bf948a1f196f4ca840ae8e3e2ac	b6082d3ccd96b3f80f3f49874de9f8fb	9f335c8337d18d33f534196ec3dcf53e

Продолжение таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
	сортировка по индексу	сортировка по параметрам	общий выбор базы данных	дерево базы данных	тип базы данных
Идентификационное наименование ПО	sort_num_in dex.vi	sort_read_data.vi	swap_columns.vi	tree.vi	type_node.vi
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО	74e8c4b8859726bbaf0b313dc8364d0c	6fe3ab5614651aceb1f6c51bd1175ef0	66c74ec3c3f424d8fa18b798f9244d39	e8d0c65be11fe73800da4069f86f01f0	6552072be9a54b345498fba839730863

Метрологические и технические характеристики
приведены в таблицах 2 - 4.

Таблица 2 – Состав и метрологические характеристики ИК системы, включающих ПИП и вторичную часть ИК

Характеристики ИК				Состав ИК			
наименование ИК	количество ИК	диапазон измерений	пределы допускаемой погрешности (нормированы для рабочих условий)	ПИП		вторичная часть ИК	
				тип	пределы допускаемой основной погрешности	тип аппаратуры	пределы допускаемой основной погрешности
ИК давления воздуха (газов) и жидкостей	1	Избыточное давление жидкостей: от 0 до 0,196 МПа	±1,0 % (γ от ВП)*	Преобразователи давления измерительные АИР-10L	±0,25 % (γ от ВП)	Базовый контроллер узла сети EtherCAT WAGO 750-354. Модули АЦП WAGO 750-474 2AI 4-20 mA.	±0,2 % (γ от ВП)
	1	от 0 до 0,392 МПа					
	1	от 0 до 0,980 МПа					
	1	от 0 до 1,961 МПа					
	1	от 0 до 0,294 МПа			Модуль входной 5B42-01. Основной контроллер CompactRIO-NI 9022 Real time PowerPC Embedded. Модули АЦП NI 9205.		
2	от 0 до 0,588 МПа				Модуль входной 5B42-01. Основной контроллер CompactRIO-NI 9022 Real time PowerPC Embedded. Модули АЦП NI 9205.		
1	от 0 до 1,961 МПа						
1	от 0 до 3,923 МПа						
	1	от 0 до 0,588 МПа				MINI MSR-SL-RPS-I-I-SP. Аварийный контроллер CompactRIO-NI 9022 Real time PowerPC Embedded	
	1	Разность давлений жидкостей: от 0 до 0,98 кПа	±1,0 % (γ от ВП)	Преобразователь давления измерительный «ЭЛЕМЕР-АИР-30»	±0,2 % (γ от ВП)	Базовый контроллер узла сети EtherCAT WAGO 750-354. Модули АЦП WAGO 750-474 2AI 4-20 mA	

Здесь и далее в таблицах 2 и 3:

* γ от ВП – приведенная к верхнему пределу измерений погрешность

Продолжение таблицы 2

Характеристики ИК				Состав ИК							
наименование ИК	количество ИК	диапазон измерений	пределы допускаемой погрешности (нормированы для рабочих условий)	ПИП		вторичная часть ИК					
				тип	пределы допускаемой основной погрешности	тип аппаратуры	пределы допускаемой основной погрешности				
ИК давления воздуха (газов) и жидкостей	1	Избыточное давление воздуха (газов): от 0 до 0,157 МПа от 0 до 0,196 МПа от 0 до 0,245 МПа от 0 до 0,294 МПа от 0 до 0,392 МПа от 0 до 0,392 МПа от 0 до 0,588 МПа от 0 до 1,569 МПа от 0 до 1,961 МПа от 0 до 1,961 МПа от 0 до 5,884 МПа	$\pm 0,5\%$ (γ от ВП)	Преобразователи давления измерительные АИР-10L АИР-10L АИР-10L АИР-10L АИР-10L АИР-10L АИР-10H АИР-10L АИР-10H АИР-10H АИР-10L АИР-10H	АИР-10L $\pm 0,25\%$ (γ от ВП)	Базовый контроллер узла сети EtherCAT WAGO 750-354. Модули АЦП WAGO 750-474 2AI 4-20 mA	$\pm 0,2\%$ (γ от ВП)				
	3							от 0 до 24,516 МПа	АИР-10H	$\pm 0,2\%$ (γ от ВП)	Базовый контроллер узла сети EtherCAT WAGO 750-354. Модули АЦП WAGO 750-474 2AI 4-20 mA
	1							от 0 до 12,258 МПа		$\pm 0,2\%$ (γ от ВП)	Модуль входной 5B42-01. Основной контроллер CompactRIO-NI 9022 Real time PowerPC Embedded.

Продолжение таблицы 2

Характеристики ИК				Состав ИК			
наименование ИК	количество ИК	диапазон измерений	пределы допускаемой погрешности (нормированы для рабочих условий)	ППП		вторичная часть ИК	
				тип	пределы допускаемой основной погрешности	тип аппаратуры	пределы допускаемой основной погрешности
ИК давления воздуха (газов) и жидкостей	5	Разность давлений воздуха: от 0 до 2,45 кПа	± 50 Па (Δ)*	Преобразователь давления измерительный «ЭЛЕМЕР-АИР-30»	$\pm 0,2$ % (γ от ВП)	Базовый контроллер узла сети EtherCAT WAGO 750-354. Модули АЦП WAGO 750-474 2AI 4-20 mA	$\pm 0,2$ % (γ от ВП)
	1	от 0 до 9,81 кПа	$\pm 0,5$ % (γ от ВП) $\pm 0,5$ % (γ от ВП= 9,81 кПа) в поддиапазоне от 0 до 9,8 включ., кПа				
	4	от 0 до 19,61 кПа	$\pm 0,5$ % (δ)**; в поддиапазоне св. 9,81 до 19,61 включ., кПа				
ИК силы от тяги	1	от 0 до 4062,8 Н	$\pm 0,5$ % (γ от ВП = 2031,4 Н) в поддиапазоне от 0 до 2031,4 включ., Н. $\pm 0,5$ % (δ); в поддиапазоне св. 2031,4 до 4062,8 включ., Н	Датчик весоизмерительный тензорезисторный RSCB C1/1t	$\pm 0,015$ % (γ от ВП=5 кН)	Преобразователь интерфейса AT2008007	$\pm 0,0$ % (передача измерительной информации в коде)

* Δ – абсолютная погрешность

** δ – относительная погрешность

Продолжение таблицы 2

Характеристики ИК				Состав ИК			
наименование ИК	количество ИК	диапазон измерений	пределы допускаемой погрешности (нормированы для рабочих условий)	ПИП		вторичная часть ИК	
				тип	пределы допускаемой основной погрешности	тип аппаратуры	пределы допускаемой основной погрешности
ИК силы постоянного тока	1	от 0 до 300 А	$\pm 1,0\%$ (γ от ВП)	Шунт измерительный стационарный 75ШСМ.М-300-М3	$\pm 0,5\%$ (γ от ВП=300 А)	MINI MCR-SL-SHUNT-UI-SP-NC PHOENIX CONTACT. Основной контроллер CompactRioNI 9022 Real time PowerPC Embedded	$\pm 0,2\%$ (γ от ВП)
ИК температуры воздуха (газов) и жидкостей, измеряемой термопреобразователями сопротивления, и сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры (в части измерений температуры термопреобразователями)	3	Температура рабочих жидкостей: от 273 до 373 К (от 0 до +100 °С)	$\pm 1,5\%$ (γ от ВП)	Термометры сопротивления из платины ТС 1288	Класс допуска В по ГОСТ 6651-2009	Базовый контроллер узла сети EtherCAT WAGO 750-354. Модуль АЦП WAGO 750-461 2A1 Pt100/RTD. Основной контроллер CompactRIO-NI 9022 Real time PowerPC Embedded	$\pm 0,2\%$ (γ от ВП)
	1	от 273 до 543 К (от 0 до +270 °С)					
	4	Температура воздуха: от 223 до 333 К (от -50 до +50 °С)	$\pm 0,5\%$ (δ)			Основной контроллер CompactRIO-NI 9022 Real time PowerPC Embedded	
	1	от 273 до 373 К (от 0 до +100 °С)	$\pm 1,0\%$ (γ от ВП)				

Таблица 3 – Состав и метрологические характеристики ИК системы с входными электрическими сигналами от устройств изделия и ПИП.

Наименование ИК	Количество ИК	Диапазон измерений (диапазон показаний на дисплее системы)	Источник сигнала на входе ИК	Тип аппаратуры ИК	Пределы допускаемой основной погрешности ИК*
ИК температуры воздуха (газов) и жидкостей, измеряемой термопреобразователями сопротивления, и сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры (в части измерений сопротивления постоянному току)	2	от 100 до 139,11 Ом (от 0 до 100 °С)	Термопреобразователи сопротивления платиновые по ГОСТ 6651-2009	MINI-MCR-SL-PT100-UI-SP-NC. Основной контроллер Compact-RIO-NI 9022 Real time PowerPC Embedded	±0,3 % (γ от ВП)
ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры, измеряемой термоэлектрическими преобразователями ТХА(К)	1	от 0 до 41,276 мВ (от 0 до 1000 °С)	Термоэлектрические преобразователи ТХА(К) по ГОСТ Р 8.585-2001	MINI MCR-SL-TC-UI-NC PHOENIX CONTACT. Аварийный контроллер CompactRIO-NI_9022 Real time PowerPC Embedded Модуль входной 5B40-02. Основной контроллер CompactRIO-NI_9022 Real time PowerPC Embedded	±0,2 % (γ от ВП)
ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры, измеряемой термоэлектрическими преобразователями ТХК(L)	1	от 0 до 40,3 мВ (от 0 до 500 °С)	Термоэлектрический преобразователь ТХК(L) по ГОСТ Р 8.585-2001	MINI MCR-SL-TC-UI-NC PHOENIX CONTACT. Основной контроллер CompactRIO-NI_9022 Real time PowerPC Embedded	±0,2 % (γ от ВП)

* Пределы допускаемой основной погрешности ИК приведены в таблице 3 без учета погрешностей ПИП

Продолжение таблицы 3

Наименование ИК	Количество ИК	Диапазон измерений (диапазон показаний на дисплее системы)	Источник сигнала на входе ИК	Тип аппаратуры ИК	Пределы допускаемой основной погрешности ИК
ИК частоты электрических сигналов, соответствующей значениям частоты вращения ротора и расхода топлива	2	от 0 до 3150 Гц (от 0 до 37800 об/мин)	Тахогенератор ТГ-4	Модуль измерения оборотов АТ4.152.004. Контроллер CompactRIO-9022 Real time PowerPC Embedded.	±0,15 % (γ от ВП)
	2	от 0 до 2000 Гц (от 0 до 450 кг/ч)	Преобразователь расхода турбинный FT4-8АЕХ-ЛНА	Модуль измерения оборотов АТ4.152.004. Контроллер CompactRIO-9022 Real time PowerPC Embedded	±0,15 % (γ от ВП)
ИК напряжения постоянного тока	1	от 0 до 6 В	Датчик давления ДАП-3,5	Контроллеры CompactRIO-9022 Real time PowerPC Embedded.	±0,2 % (γ от ВП)
	2	от 0 до 6 В	Датчик давления ДМП-6		
	2	от 0 до 6 В	Датчик давления ДМП-40		
	13	от -0,5 до +6,5 В	Агрегат изделия		
	3	от 0 до 10 В	Модуль WAGO 750-559, ИБП	Базовый контроллер узла сети EtherCAT WAGO 750-354. Модуль АЦП WAGO 750-478. Основной контроллер CompactRIO-NI 9022 Real time PowerPC Embedded	
	4	от 0 до 50 В	Генератор изделия, агрегат изделия, ИБП	MCR-VDC-UI-V-DC Основной контроллер CompactRIO-9022 Real time PowerPC Embedded	

Таблица 4 – Основные технические характеристики системы

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более: - шкаф ШУ ПТК - шкаф ШК ПТК - шкаф ШД1 - шкаф ШД2 - компьютер промышленный 6AG4104-3HP32-2FA6 SIMATIC IPC547D - принтер матричный EPSON FX-2190 - монитор 27" DELL P2714Hc	405×606×2000 405×606×2000 300×800×1000 300×800×1000 450×440×180 590×350×160 45×470×380
Суммарная масса системы, кг, не более	400
Параметры электропитания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 198 до 242 от 49 до 51
Потребляемая мощность, В·А, не более	1500

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и в виде наклейки на лицевую панель шкафов с аппаратурой.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки системы приведен в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность системы

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
1 Система измерительная в составе	СИ-ГТЭ-0,3-300		
1.1 Комплект ПИП: - преобразователь давления измерительный - преобразователь давления измерительный - преобразователь давления измерительный - термопреобразователь сопротивления из платины - датчик весоизмерительный тензорезисторный - шунт измерительный стационарный	АИР-10L АИР-10Н «ЭЛЕМЕР-АИР-30» ТС-1288 RSCB C1/1t 75ШСМ.М-300-М3	20 10 11 9 1 1	Испытательный бокс
1.2 Контроллер	CompactRIO-NI 9022 Real time PowerPC Embedded	2	Кабина наблюдения – шкаф ШУ ПТК
1.3 Преобразователь измерительный с термоэлементом	MINI MCR-SL-TC-UI-NC, PHOENIX CONTACT	2	
1.4 Преобразователь измерительный с термоэлементом	MINI MCR-SL-PT100-UI-SP-NC, PHOENIX CONTACT	2	
1.5 Усилитель	MINI MCR-SL-SUNT-UI-SP-NC PHOENIX CONTACT	1	

Продолжение таблицы 5

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
1.6 Преобразователь напряжения постоянного тока	MCR-VDC-UI-B-DC PHOENIX CONTACT	4	
1.7 Разделитель питания	MINI MCR-SL-RPS- I-I-SP PHOENIX CONTACT	1	
1.8 Модуль аналогового ввода	SCM5B40-02	1	
1.9 Модуль аналогового ввода	SCM5B42-01	6	
1.10 Маршрутизатор	ROUTER FL NAT SMN 8TX PHOENIX CONTACT	1	Кабина наблюдения – шкаф ШУ ПТК
1.11 Коммутатор	MOXA NPort 5430	1	
1.12 Модуль измерения оборотов	AT4.152.004	4	
1.13 Весовой индикатор	CI-5200A (CAS)	1	
1.14 Преобразователь интерфейса	AT2008007	1	
1.15 Базовый контроллер узла сети	EtherCAT WAGO 750-354	2	Кабина наблюдения – шкаф ШК ПТК
1.16 Модуль АЦП	WAGO 750-461 2AI Pt100/RTD	11	
1.17 Модуль АЦП	WAGO 750-478	3	
1.18 Модуль АЦП	WAGO 750-474 2AI 4-20 mA	2	
1.19 Базовый контроллер узла сети	EtherCAT WAGO 750-354	2	Испытатель- ный бокс – шкафы ШД1, ШД2
1.20 Модуль АЦП	WAGO 750-474 2AI 4-20 mA	25	
1.21 Компьютер промышленный	6AG4104-3HP32- 2FA6 SIMATIC IPC547E	1	Кабина наблюдения - АРМ
1.22 Монитор 27"	DELL P2714Hc	1	
1.23 Принтер матричный	EPSON FX-2190	1	
1.24 Блок бесперебойного питания	NETYS-RT7000	1	
1.25 Стандартное и специальное программное обеспечение: - ОС – Windows Server 2008 R2; - среда исполнения – LabVIEW Run-Time 2014; - среда разработки – LabVIEW Professional Development System 2014; - управляющая программы основного контроллера; - управляющая программы аварийного контроллера; - комплекс программ контроля и управления		1	

Продолжение таблицы 5

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
1.26 Система измерительная СИ-ГТЭ-0,3-300. Руководство по эксплуатации	У6894-4924 РЭ	1	
1.27 Система измерительная СИ-ГТЭ-0,3-300. Формуляр	У6894-4924 ФО	1	
1.28 Система измерительная СИ-ГТЭ-0,3-300. Методика поверки	У6894-4924 МП	1	

Поверка

осуществляется по документу У6894-4924 МП «Инструкция. Система измерительная СИ-ГТЭ-0,3-300. Методика поверки», утвержденному ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России 30 июня 2017 г.

Основные средства поверки:

- калибратор многофункциональный DPI 620 с модулями давления РМ620 (рег. № 60401-15);
- калибратор температуры Fluke серии 500 модель 518 (рег. № 22247-01);
- динамометр электронный переносной ДЭП-2Д-5С-1 (рег. № 66698-17);
- гири по ГОСТ OIML R 111-1-2009;
- прибор для поверки вольтметров программируемый В1-13 (рег. № 6014-17).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемой системы с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в виде наклейки на свидетельство о поверке и на корпуса шкафов с аппаратурой нижнего уровня ШУ ПТК, ШК ПТК, Ш1, Ш2.

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

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе измерительной СИ-ГТЭ-0,3-300

ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний

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

ГОСТ 8.129-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты

ГОСТ Р 8.764-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления

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

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

ГОСТ 8.187-76 ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений разности давлений в диапазоне до $4 \cdot 10^4$ Па

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры

ГОСТ 8.640-2014 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы

ОСТ 1 01021-93 ОСИ. Стенды испытательные авиационных газотурбинных двигателей. Общие требования

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Борисфен» (ЗАО «Борисфен»)
ИНН 7743754385
Адрес: 1252252, г. Москва, ул. 2-я Песчаная, д. 4
Телефон (факс): +7 (495) 411-51-11
E-mail: info@bf-avia.ru

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью научно-технический центр
«ВНЕДРЕНИЕ-99» (ООО НТЦ «ВНЕДРЕНИЕ-99»)
ИНН 7729386034
Адрес: 119602, г. Москва, ул. Никулинская д. 17, стр. 1, офис 111
Телефон (факс): +7 (495) 438-96-03
E-mail: karpovi4@inbox.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр» Министерства обороны Российской Федерации (ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России)
Адрес: 141006, г. Мытищи, Московская обл., ул. Комарова, 13
Телефон: +7 (495) 583-99-23, факс: +7 (495) 583-99-48
Аттестат аккредитации ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311314 от 13.10.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.