

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Пипетки градуированные без установленного времени ожидания

Назначение средства измерений

Пипетки градуированные без установленного времени ожидания (далее – пипетки) предназначены для измерений объема жидкости.

Описание средства измерений

Принцип действия пипеток основан на измерении сливаемого объема жидкости по отметкам измерительной шкалы, нанесенной на пипетку.

Конструктивно пипетки представляют собой стеклянную цилиндрическую трубку с нанесенной на нее измерительной шкалой. Пипетки являются вымеряемыми на слив жидкости от верхней нулевой отметки до требуемой отметки (тип 1 и тип 3) или до сливного кончика (тип 2 и тип 3). Мениск пипетки устанавливается таким образом, чтобы плоскость верхнего края отметки находилась горизонтально по касательной к нижней точке мениска; взгляд наблюдателя при этом должен находиться в этой же плоскости. Стандартной температурой, при которой осуществляется слив номинального объема (номинальной вместимости) пипеток, является температура плюс 20 °С. Класс точности пипеток – 1 и 2.

Пипетки выпускаются в следующих исполнениях, отличающихся формой (пипетки прямые и с расширением), значениями номинальной вместимости, пределами допускаемой абсолютной погрешности номинальной вместимости, значениями времени слива. Структура условного обозначения исполнений пипеток представлена на рисунке 1.

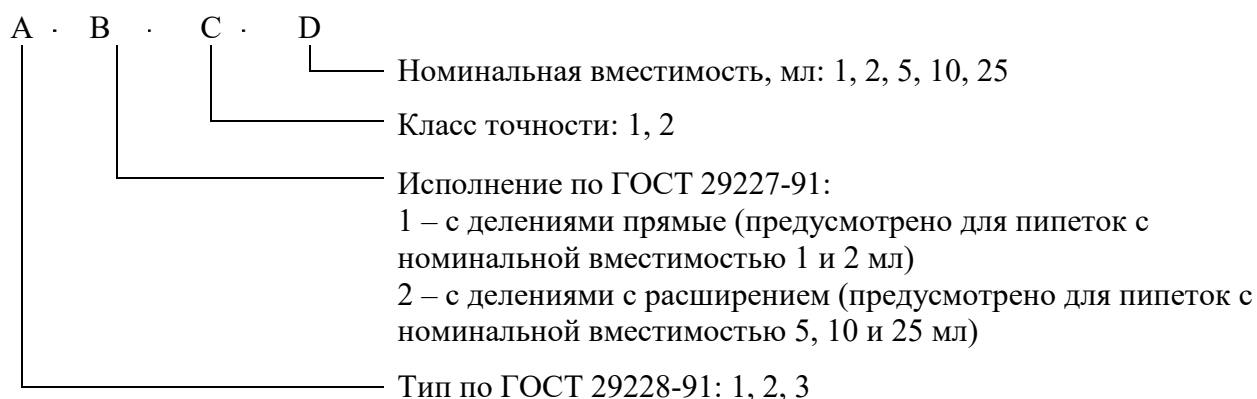


Рисунок 1 – Структура условного обозначения исполнений пипеток

Заводской номер наносится на поверхность пипетки методом лазерной гравировки в виде буквенно-цифрового кода.

Общий вид пипеток с указанием места нанесения знака утверждения типа и места нанесения заводского номера представлен на рисунке 2. Нанесение знака поверки на пипетки не предусмотрено. Пломбирование мест настройки (регулировки) пипеток не предусмотрено.



А – исполнение 1
Б – исполнение 2

Рисунок 2 – Общий вид пипеток с указанием мест нанесений знака утверждения типа и заводского номера

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение				
	1	2	5	10	25
Номинальная вместимость, мл	1	2	5	10	25
Цена наименьшего деления шкалы, мл	0,01	0,02	0,05	0,1	0,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности номинальной вместимости для 1 класса точности, мл	$\pm 0,006$	$\pm 0,01$	$\pm 0,03$	$\pm 0,05$	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности номинальной вместимости для 2 класса точности, мл	$\pm 0,01$	$\pm 0,02$	$\pm 0,05$	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$
Примечание – Пределы допускаемой абсолютной погрешности номинальной вместимости нормированы при температуре +20 °C.					

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время слива для 1 класса точности, с:	
- 1 мл	от 5 до 7
- 2 мл	от 6 до 9
- 5 мл	от 8 до 11
- 10 мл	от 10 до 13
- 25 мл	от 11 до 16

Наименование характеристики	Значение
Время слива для 2 класса точности, с: - 1 мл - 2 мл - 5 мл - 10 мл - 25 мл	от 2 до 10 от 2 до 12 от 5 до 14 от 5 до 17 от 9 до 21
Общая длина, мм, не более: - 1 мл, 2 мл, 5 мл, 10 мл - 25 мл	360 450
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 30 до 80 от 84 до 106

Знак утверждения типа

наносится на паспорт типографским способом и на пипетку любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Пипетка градуированная без установленного времени ожидания	-	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.*
Коробка упаковочная	-	1 шт.
* На партию, поставляемую в один адрес.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 2.7 раздела 2 «Основные метрологические и технические характеристики» паспорта.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»;

ГОСТ 29227-91 «Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки градуированные. Часть 1. Общие требования»;

ГОСТ 29228-91 «Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки градуированные. Часть 2. Пипетки градуированные без установленного времени ожидания».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ТОРГОВЫЙ ДОМ «КРЕЗОЛ»
(ООО «ТД «КРЕЗОЛ»)

ИНН 0276162440

Адрес юридического лица: 450027, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Трамвайная, д. 2/4, эт. 4

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ТОРГОВЫЙ ДОМ «КРЕЗОЛ»
(ООО «ТД «КРЕЗОЛ»)

ИНН 0276162440

Адрес: 450027, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Трамвайная, д. 2/4, эт. 4

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр
«ЭНЕРГО» (ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. м. о. Чертаново Южное,
ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1, ком. 14-17

Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60,
помещ. № 1 (ком. № 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещ. № 2 (ком. 15)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314019.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «08» июля 2025 г. № 1372

Регистрационный № 71866-18

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики температуры TOPAZ DT RS485

Назначение средства измерений

Датчики температуры TOPAZ DT RS485 предназначены для измерений температуры окружающей среды, не агрессивной к материалам, из которых они изготовлены.

Описание средства измерений

Принцип действия основан на преобразовании чувствительным элементом значения измеряемой температуры в цифровой код. В качестве чувствительного элемента (ЧЭ) у датчиков температуры TOPAZ DT RS485 используется микросхема цифрового термометра. Микропроцессор периодически опрашивает ЧЭ и записывает в ячейку памяти значение температуры, пересылая затем эти значения по запросу на внешнее устройство по стандартному протоколу RS-485 Modbus/RTU.

Датчики температуры TOPAZ DT RS485 выполнены в корпусе из пластмассы, в котором расположены электронная плата и клеммник для подключения внешних цепей. Корпус датчика температуры TOPAZ DT RS485 имеет крышку и герметичный кабельный ввод. ЧЭ расположен в металлическом наконечнике, прикрученном к корпусу.

Заводской номер наносится на маркировочную наклейку любым технологическим способом в виде цифрового кода.

Общий вид датчиков температуры TOPAZ DT RS485 с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1. Нанесение знака поверки на датчики температуры TOPAZ DT RS485 не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид датчиков температуры TOPAZ DT RS485
с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера

Пломбирование датчиков температуры TOPAZ DT RS485 не предусмотрено.

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (ПО) записывается в память микроконтроллера на предприятии-изготовителе и предназначено для обработки и преобразования измерительной информации, поступающей от чувствительного элемента. Все ПО является метрологически значимым, доступ к нему закрыт, перепрограммирование невозможно.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	TOPAZ DT
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.7
Цифровой идентификатор ПО	e698de8f73207696c5138fbd3325019

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений температуры, °С*	от -40 до +80 от -60 до +80
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С:	
- от -60 °С до -40 °С не включ.	±2,0
- от -40 °С до -10 °С включ.	±1,0
- св. -10 °С до +60 °С включ.	±0,5
- св. +60 °С до +80 °С включ.	±1,0
*Фактический диапазон измерений температуры указывается в паспорте	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания, В	от 15 до 30
Ток потребления, мА, не более	10
Габаритные размеры (высота×ширина×длина), мм, не более	120×50×45
Масса, кг, не более	0,07
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С: 1) для диапазона измерений от -40 °С до +80 °С 2) для диапазона измерений от -60 °С до +80 °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от -40 до +80 от -60 до +80 до 98 от 66,0 до 106,7

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	30
Средняя наработка на отказ, ч	150 000

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта, и на шильдик на корпусе датчика методом термотрансферной печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик температуры	ТОPAZ DT RS485	1 шт.
Паспорт	ПЛСТ.405213.904 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации ¹⁾	ПЛСТ.405213.904 РЭ	1 экз.
¹⁾ Размещается в электронном виде на сайте изготовителя www.tpz.ru		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 «Описание и работа» документа ПЛСТ.405213.904 РЭ «Датчики температуры TOPAZ DT RS485. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 ноября 2024 г. № 2712 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

ТУ26.51.51-013-89466010-2017 «Датчики температуры TOPAZ DT RS485. Технические условия».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ПиЭлСи Технолоджи»
(ООО «ПиЭлСи Технолоджи»)
ИНН 7727667738
Адрес: 117449, г. Москва, ул. Винокурова, д. 3
Тел. (факс): +7 (495) 510-49-61
E-mail: sales@tpz.ru
Web-сайт: www.tpz.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Тел.: +7 (495)544-00-00, +7 (499)129-19-11, факс: +7(499)124-99-96

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.

в части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО» (ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1, ком. 14-17

Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60, помещ. № 1 (ком. №№ 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещ. № 2 (ком. № 15)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314019.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «08» июля 2025 г. № 1372

Регистрационный № 86623-22

Лист № 1
Всего листов 32

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Модули приема аналоговых сигналов ТНЗ/АЦП

Назначение средства измерений

Модули приема аналоговых сигналов ТНЗ/АЦП (далее – модули) предназначены для измерения аналоговых сигналов напряжения, электрического сопротивления и преобразования их в цифровую форму для обеспечения летных испытаний авиационной техники.

Описание средства измерений

Принцип действия модулей заключается в приеме им определенной информацию, преобразовании ее в цифровой вид и передаче в буферную память платы сбора. Для каждого модуля в плате сбора отведена своя буферная память. Каждые 1/1024 секунды контроллер платы сбора передает всю собранную за это время информацию в кассету памяти, где она сохраняется в энергонезависимой памяти. Сохраненная в процессе регистрации в кассете памяти информация впоследствии передается в ПЭВМ через канал USB.

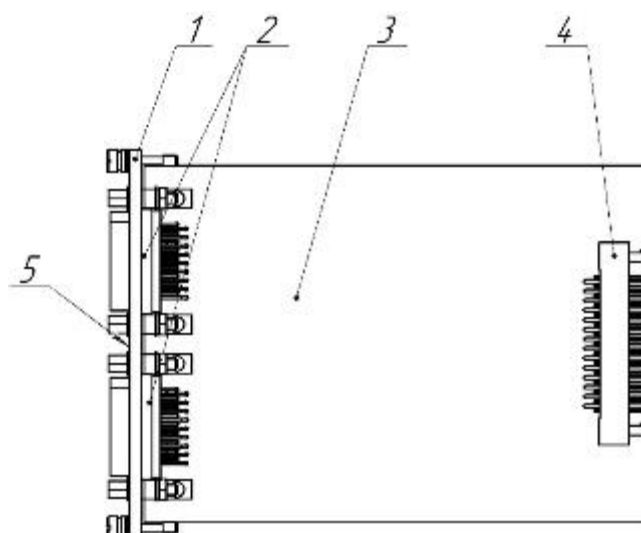
Модули выпускаются в следующих модификациях: ТНЗ/АЦП/001, ТНЗ/АЦП/002, ТНЗ/АЦП/003, ТНЗ/АЦП/004-01, ТНЗ/АЦП/004-02, ТНЗ/АЦП/004-03, ТНЗ/АЦП/005, ТНЗ/АЦП/006-01, ТНЗ/АЦП/006-02, ТНЗ/АЦП/007, ТНЗ/АЦП/008, ТНЗ/АЦП/009, ТНЗ/АЦП/010, ТНЗ/АЦП/011, ТНЗ/АЦП/301, ТНЗ/АЦП/302, ТНЗ/АЦП/303, ТНЗ/АЦП/304, ТНЗ/АЦП/305, ТНЗ/АЦП/306, ТНЗ/АЦП/307, ТНЗ/АЦП/308, ТНЗ/АЦП/309, ТНЗ/АЦП/310, ТНЗ/АЦП/311.

Конструктивно основу модуля составляет печатная плата с установленными на нее элементами. На передней части платы установлена лицевая панель. К лицевой панели прикреплены входные разъемы модуля, служащие для подключения к модулю внешних источников информации, место нанесения заводского номера и модификации модуля. На задней стороне платы установлен разъем для соединения модуля с внутренней шиной накопителя.

Модуль вне зависимости от назначения может быть установлен в любой слот кожуха. Крепление модуля осуществляется двумя винтами, крепящими лицевую панель к кожуху с лицевой стороны.

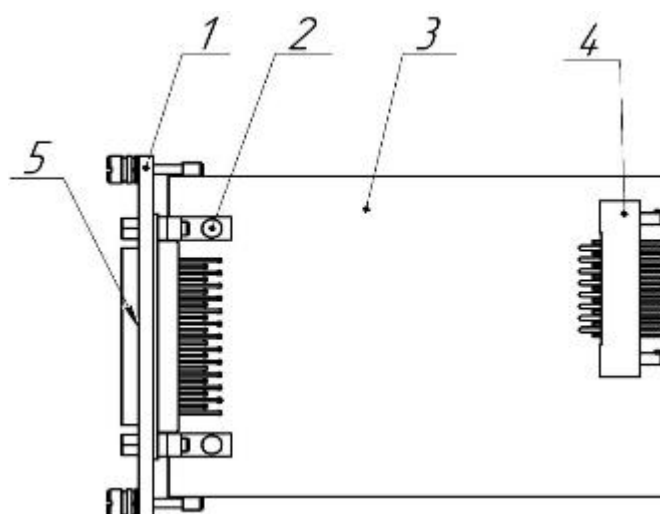
Нанесение знака поверки на модули не предусмотрено. Заводской номер в виде цифро-буквенного обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, фрезеруется на переднюю панель модуля.

Общий вид модулей с указанием мест нанесения заводских номеров и модификации приведены на рисунках 1 и 2.



1 - лицевая панель; 2 - входные разъемы модуля; 3 - печатная плата; 4 - разъем для соединения модуля с внутренней шиной накопителя; 5 - место нанесения заводского номера и модификации модуля

Рисунок 1 – Общий вид модулей ТНЗ/АЦП/001, ТНЗ/АЦП/002, ТНЗ/АЦП/003, ТНЗ/АЦП/004-01, ТНЗ/АЦП/004-02, ТНЗ/АЦП/004-03, ТНЗ/АЦП/005, ТНЗ/АЦП/006-01, ТНЗ/АЦП/006-02, ТНЗ/АЦП/007, ТНЗ/АЦП/008, ТНЗ/АЦП/009, ТНЗ/АЦП/010, ТНЗ/АЦП/011



1 - лицевая панель; 2 - входные разъемы модуля; 3 - печатная плата; 4 - разъем для соединения модуля с внутренней шиной накопителя; 5 - место нанесения заводского номера и модификации модуля

Рисунок 2 – Общий вид модулей ТНЗ/АЦП/301, ТНЗ/АЦП/302, ТНЗ/АЦП/303, ТНЗ/АЦП/304, ТНЗ/АЦП/305, ТНЗ/АЦП/306, ТНЗ/АЦП/307, ТНЗ/АЦП/308, ТНЗ/АЦП/309, ТНЗ/АЦП/310, ТНЗ/АЦП/311

Модуль ТНЗ/АЦП/001 предназначен для приема аналоговых сигналов высокого уровня и преобразования их в цифровую форму.

Общий вид модуля ТНЗ/АЦП/001 приведен на рисунке 3.



Рисунок 3 – Общий вид модуля ТНЗ/АЦП/001

Модуль ТНЗ/АЦП/001 имеет в своём составе 32 канала. Каждый входной аналоговый сигнал подключён к своему АЦП. Запуск всех АЦП производится синхронно. Каждый канал может быть индивидуально настроен на определенную частоту регистрации сигнала, а также на определенный диапазон входного напряжения.

Модуль ТНЗ/АЦП/002 предназначен для приема аналоговых сигналов переменного тока или сигналов от вибродатчиков с ICP и преобразования их в цифровую форму.

Общий вид модуля ТНЗ/АЦП/002 приведен на рисунке 4.

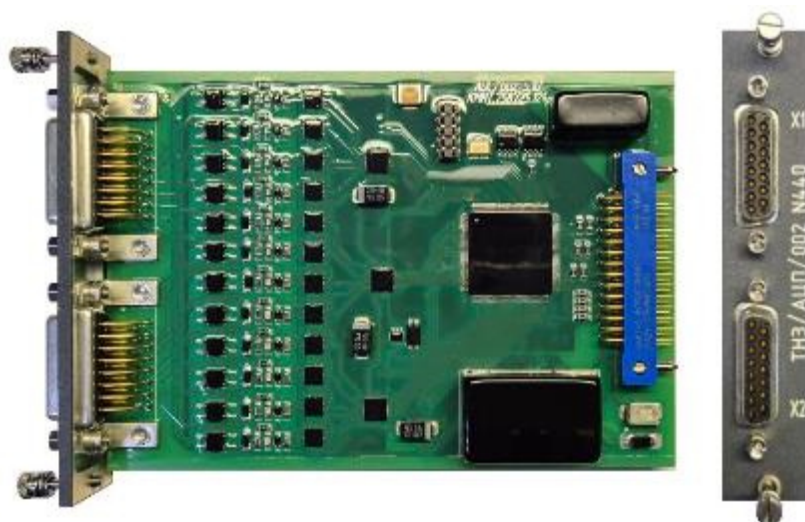


Рисунок 4 – Общий вид модуля ТНЗ/АЦП/002

Модуль ТНЗ/АЦП/002 имеет в своём составе 12 каналов. Каждый входной аналоговый сигнал подключён к своему АЦП. Запуск всех АЦП производится синхронно. Каждый канал

может быть индивидуально настроен на определенную частоту регистрации сигнала, а также на определенный диапазон входного напряжения с помощью установки соответствующих коэффициентов усиления. Для каждого канала можно выбрать частоту среза цифрового ФНЧ.

Модуль ТНЗ/АЦП/003 с дифференциальными входами предназначен для приема аналоговых сигналов или сигналов от термопар и преобразования их в цифровую форму.

Общий вид модуля ТНЗ/АЦП/003 приведен на рисунке 5.



Рисунок 5 – Общий вид модуля ТНЗ/АЦП/003

Модуль ТНЗ/АЦП/003 имеет в своём составе 18 каналов с дифференциальными входами. Каждый входной аналоговый сигнал подключён к своему АЦП. Запуск всех АЦП производится синхронно. Каждый канал может быть индивидуально настроен на определенную частоту регистрации сигнала, а также на определенный диапазон входного напряжения. Модуль имеет в своем составе два независимых программируемых источника тока с дифференциальными выходами. Источники тока могут использоваться для подключения терморезистора, используемого в качестве измерителя температуры холодного спая.

Модуль ТНЗ/АЦП/004-01 предназначен для измерения сопротивления резистивных датчиков температуры.

Общий вид модуля ТНЗ/АЦП/004-01 приведен на рисунке 6.

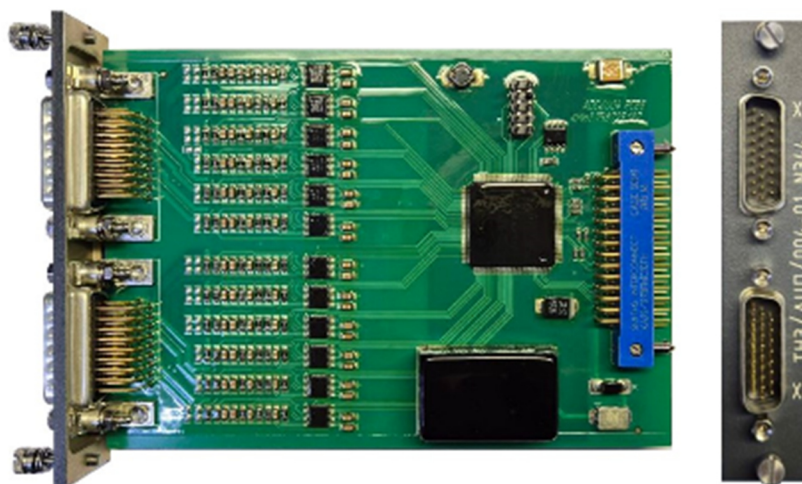


Рисунок 6 – Общий вид модуля ТНЗ/АЦП/004-01

Модуль ТНЗ/АЦП/004-01 имеет в своём составе 12 каналов. Диапазон измеряемых сопротивлений: от 0 до 50 Ом. Каждый канал может быть индивидуально настроен на определенную частоту регистрации сигнала.

Модуль ТНЗ/АЦП/004-02 предназначен для измерения сопротивления резистивных датчиков температуры.

Общий вид модуля ТНЗ/АЦП/004-02 приведен на рисунке 7.



Рисунок 7 – Общий вид модуля ТНЗ/АЦП/004-02

Модуль ТНЗ/АЦП/004-02 имеет в своём составе 12 каналов. Диапазон измеряемых сопротивлений: от 0 до 300 Ом. Каждый канал может быть индивидуально настроен на определенную частоту регистрации сигнала.

Модуль ТНЗ/АЦП/004-03 предназначен для измерения сопротивления резистивных датчиков температуры.

Общий вид модуля ТНЗ/АЦП/004-03 приведен на рисунке 8.

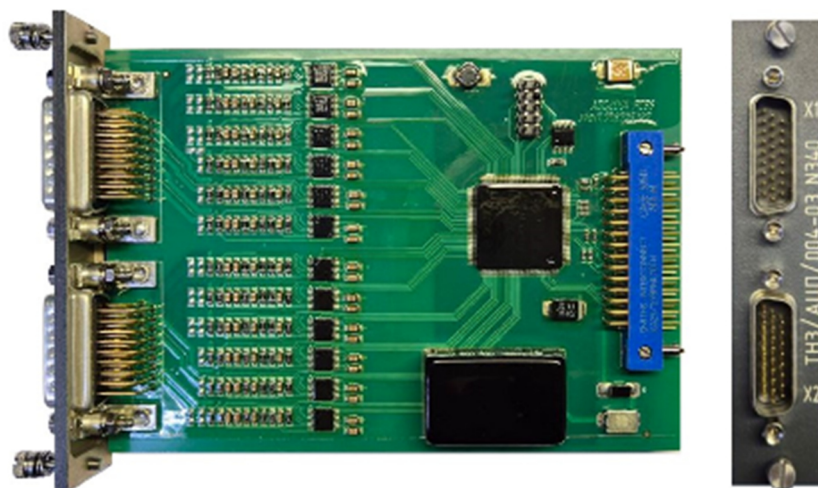


Рисунок 8 – Общий вид модуля ТНЗ/АЦП/004-03

Модуль ТНЗ/АЦП/004-03 имеет в своём составе 12 каналов. Диапазон измеряемых сопротивлений: от 0 до 1500 Ом. Каждый канал может быть индивидуально настроен на определенную частоту регистрации сигнала.

Модуль ТНЗ/АЦП/005 с дифференциальными изолированными входами предназначен для приема аналоговых сигналов или сигналов от датчиков тока (шунтов) в цепях постоянного или переменного тока и преобразования их в цифровую форму.

Общий вид модуля ТНЗ/АЦП/005 приведен на рисунке 9.



Рисунок 9 – Общий вид модуля ТНЗ/АЦП/005

Модуль ТНЗ/АЦП/005 имеет в своём составе 12 изолированных каналов. Запуск всех АЦП производится. Каждый канал может быть индивидуально настроен на определенную частоту регистрации сигнала, а также на определенный диапазон входного напряжения.

Модуль ТНЗ/АЦП/006-01 с дифференциальными входами предназначен для приема аналоговых сигналов от датчиков в диапазоне от $\pm 12,5$ до ± 1600 мВ и преобразования их в цифровую форму, а также для питания датчиков постоянным током.

Общий вид модуля ТНЗ/АЦП/006-01 приведен на рисунке 10.



Рисунок 10 – Общий вид модуля ТНЗ/АЦП/006-01

Модуль ТНЗ/АЦП/006-01 имеет в своём составе 12 каналов с дифференциальными входами. Каждый входной аналоговый сигнал подключён к своему АЦП. Также в составе модуле

имеются 12 независимых программируемых источников тока с дифференциальными выходами для питания датчиков (тензомосты, терморезисторы). Запуск всех АЦП производится синхронно. Каждый канал может быть индивидуально настроен на определенную частоту регистрации сигнала, а также на определенный диапазон входного напряжения.

Модуль ТНЗ/АЦП/006-02 с дифференциальными входами предназначен для приема аналоговых сигналов от датчиков ± 1 до ± 128 мВ и преобразования их в цифровую форму, а также для питания датчиков постоянным током.

Общий вид модуля ТНЗ/АЦП/006-02 приведен на рисунке 11.



Рисунок 11 – Общий вид модуля ТНЗ/АЦП/006-02

Модуль ТНЗ/АЦП/006-02 имеет в своём составе 12 каналов с дифференциальными входами. Каждый входной аналоговый сигнал подключён к своему АЦП. Также в составе модуле имеются 12 независимых программируемых источников тока с дифференциальными выходами для питания датчиков (тензомосты, терморезисторы). Запуск всех АЦП производится синхронно. Каждый канал может быть индивидуально настроен на определенную частоту регистрации сигнала, а также на определенный диапазон входного напряжения.

Модуль ТНЗ/АЦП/007 предназначен для приема аналоговых сигналов переменного тока низкого уровня от датчиков или сигналов от одиночных тензорезисторов.

Общий вид модуля ТНЗ/АЦП/007 приведен на рисунке 12.



Рисунок 12 – Общий вид модуля ТНЗ/АЦП/007

Модуль ТНЗ/АЦП/007 Имеет в своём составе 12 каналов с дифференциальными входами. Каждый входной аналоговый сигнал подключён к своему АЦП. Также в составе модуле имеются 12 независимых программируемых источников тока с дифференциальными выходами для питания датчиков (терморезисторов), подключенных к входным линиям датчиков. Запуск всех АЦП производится синхронно. Каждый канал может быть индивидуально настроен на определенную частоту регистрации сигнала, а также на определенный диапазон входного напряжения.

Модуль ТНЗ/АЦП/008 с изолированными входами предназначен для приёма аналоговых сигналов от систем энергоснабжения и преобразования их в цифровую форму.

Общий вид модуля ТНЗ/АЦП/008 приведен на рисунке 13.

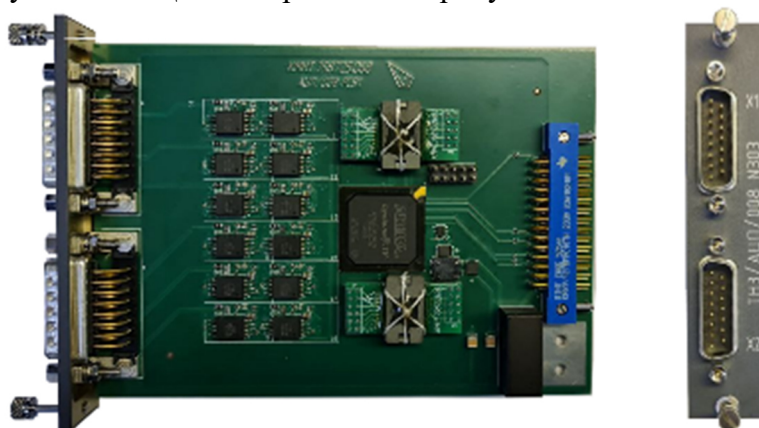


Рисунок 13 – Общий вид модуля ТНЗ/АЦП/008

Модуль ТНЗ/АЦП/008 имеет в своём составе 12 каналов изолированными дифференциальными входами. Каждый входной аналоговый сигнал подключён к своему АЦП. Запуск всех АЦП производится синхронно сигналом. Каждый канал может быть индивидуально настроен на определенную частоту регистрации сигнала, а также на определенный диапазон входного напряжения.

Модуль ТНЗ/АЦП/009 предназначен для приема и измерения отношения (ратиометрические измерения) аналоговых сигналов от индуктивных, резистивных, емкостных датчиков, включенных по мостовой или полумостовой схеме, с возбуждением напряжением переменного или постоянного тока.

Общий вид модуля ТНЗ/АЦП/009 приведен на рисунке 14.



Рисунок 14 – Общий вид модуля ТНЗ/АЦП/009

Модуль ТНЗ/АЦП/009 Имеет в своём составе 16 каналов (8 опорных и 8 измеряемых) с дифференциальными входами и 8 дифференциальных источников возбуждающих напряжений. Плата измеряет отношение сигналов измеряемого канала относительно опорного сигнала в момент времени определенным частотой регистрации. В качестве опорного сигнала можно использовать выход источника возбуждающего напряжения. Частоту регистрации, диапазоны измеряемого и опорного напряжения можно задавать индивидуально. Также можно индивидуально задавать амплитуду и частоту источника возбуждающего напряжения.

Модуль ТНЗ/АЦП/010 с изолированными входами предназначен для приёма аналоговых сигналов от систем энергоснабжения и преобразования их в цифровую форму.

Общий вид модуля ТНЗ/АЦП/010 приведен на рисунке 15.

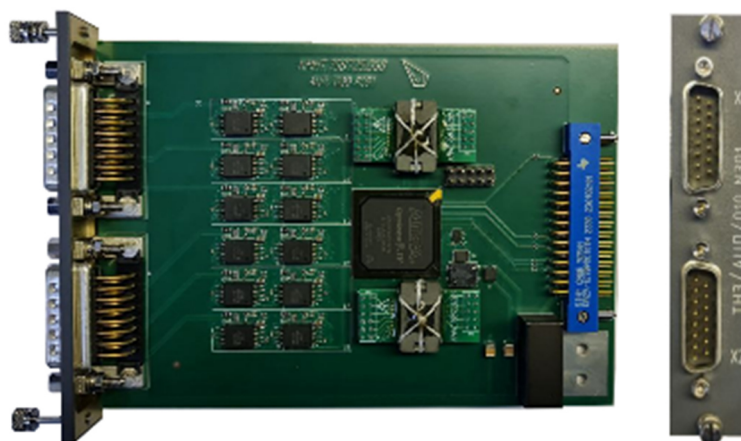


Рисунок 15 – Общий вид модуля ТНЗ/АЦП/010

Модуль ТНЗ/АЦП/010 имеет в своём составе 12 каналов с изолированными дифференциальными входами. Каждый входной аналоговый сигнал подключён к своему АЦП. Запуск всех АЦП производится синхронно. Каждый канал может быть индивидуально настроен на определенную частоту регистрации сигнала, а также на определенный диапазон входного напряжения. Так же на каждый канал доступен расчет производных параметров: частоты и действующего напряжения.

Модуль ТНЗ/АЦП/011 предназначен для измерения отношения напряжения от датчиков угла поворота вала (сельсин и синусно-косинусный вращающийся трансформатор (СКВТ)) с привязкой к опорному напряжению переменного тока частотой 400 Гц.

Общий вид модуля ТНЗ/АЦП/011 приведен на рисунке 16.

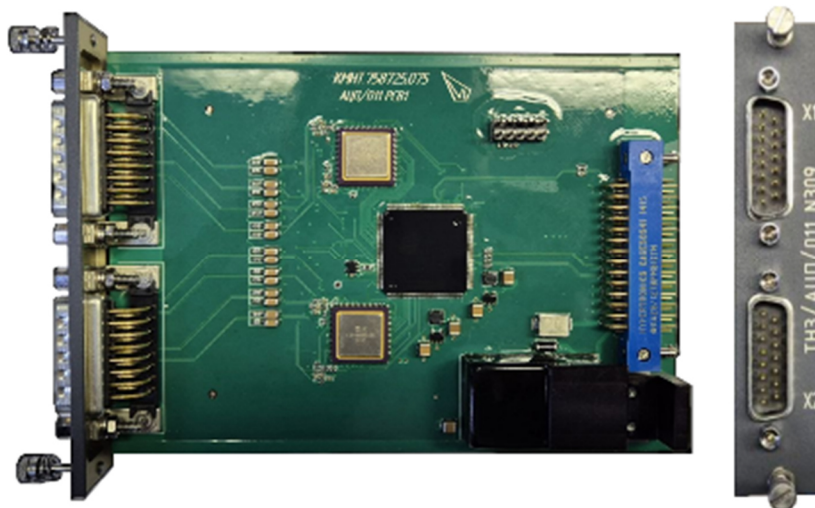


Рисунок 16 – Общий вид модуля ТНЗ/АЦП/011

К модулю ТНЗ/АЦП/011 возможно подключение до 4 датчиков типа СКВТ или до 2 датчиков типа сельсин.

Модуль ТНЗ/АЦП/301 предназначен для приема аналоговых сигналов высокого уровня и преобразования их в цифровую форму.

Общий вид модуля ТНЗ/АЦП/301 приведен на рисунке 17.

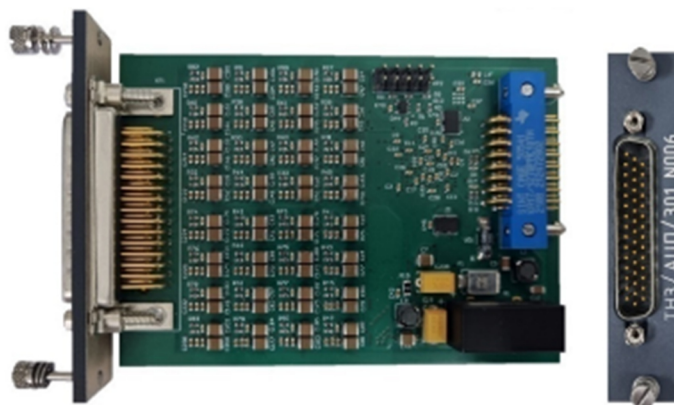


Рисунок 17 – Общий вид модуля ТНЗ/АЦП/301

Модуль ТНЗ/АЦП/301 имеет в своём составе 32 канала. Каждый входной аналоговый сигнал подключён к своему АЦП. Запуск всех АЦП производится синхронно. Каждый канал может быть индивидуально настроен на определенную частоту регистрации сигнала, а также на определенный диапазон входного напряжения.

Модуль ТНЗ/АЦП/302 предназначен для приема аналоговых сигналов переменного тока или сигналов от вибродатчиков с ИСР и преобразования их в цифровую форму.

Общий вид модуля ТНЗ/АЦП/302 приведен на рисунке 18.



Рисунок 18 – Общий вид модуля ТНЗ/АЦП/302

Модуль ТНЗ/АЦП/302 имеет в своём составе 12 каналов. Каждый входной аналоговый сигнал подключён к своему АЦП. Запуск всех АЦП производится синхронно. Каждый канал может быть индивидуально настроен на определенную частоту регистрации сигнала, а также на определенный диапазон входного напряжения с помощью установки соответствующих коэффициентов усиления. Для каждого канала можно выбрать частоту среза цифрового ФНЧ.

Модуль ТНЗ/АЦП/303 с дифференциальными входами предназначен для приема аналоговых сигналов или сигналов от термопар и преобразования их в цифровую форму.

Общий вид модуля ТНЗ/АЦП/303 приведен на рисунке 19.

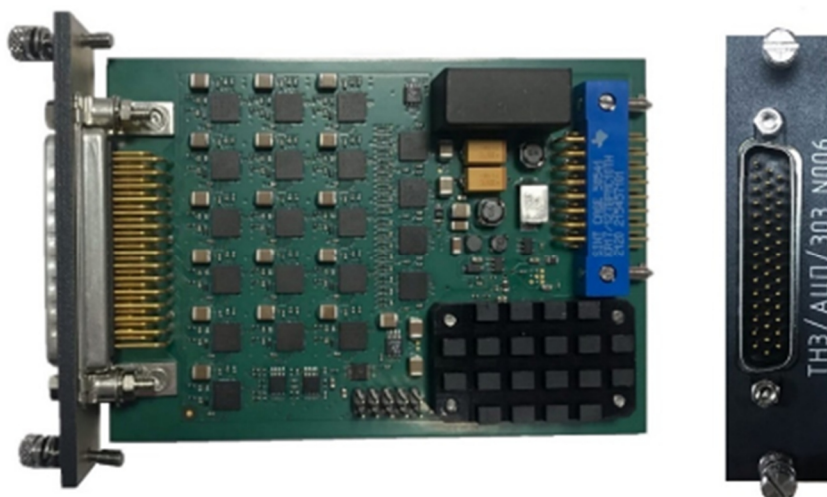


Рисунок 19 – Общий вид модуля ТНЗ/АЦП/303

Модуль ТНЗ/АЦП/303 имеет в своём составе 16 каналов с дифференциальными входами. Каждый входной аналоговый сигнал подключён к своему АЦП. Запуск всех АЦП производится синхронно. Каждый канал может быть индивидуально настроен на определенную частоту регистрации сигнала, а также на определенный диапазон входного напряжения. Модуль имеет в своем составе два независимых программируемых источника тока с дифференциальными выходами. Источники тока могут использоваться для подключения терморезистора, используемого в качестве измерителя температуры холодного спая.

Модуль ТНЗ/АЦП/304 предназначен для измерения сопротивления резистивных датчиков температуры.

Общий вид модуля ТНЗ/АЦП/304 приведен на рисунке 20.



Рисунок 20 – Общий вид модуля ТНЗ/АЦП/304

Модуль ТНЗ/АЦП/304 имеет в своём составе 12 каналов. Диапазон измеряемых сопротивлений: от 0 до 1600 Ом. Каждый канал может быть индивидуально настроен на определенную частоту регистрации сигнала и диапазон измерений.

Модуль ТНЗ/АЦП/305 с дифференциальными изолированными входами предназначен для приема аналоговых сигналов от датчиков тока (шунтов) в цепях постоянного или переменного тока и преобразования их в цифровую форму.

Общий вид модуля ТНЗ/АЦП/305 приведен на рисунке 21.



Рисунок 21 – Общий вид модуля ТНЗ/АЦП/305

Модуль ТНЗ/АЦП/305 имеет в своём составе 12 изолированных каналов. Запуск всех АЦП производится. Каждый канал может быть индивидуально настроен на определенную частоту регистрации сигнала, а также на определенный диапазон входного напряжения.

Модуль ТНЗ/АЦП/306 с дифференциальными входами предназначен для приема аналоговых сигналов от датчиков и преобразования их в цифровую форму, а также для питания датчиков постоянным током.

Общий вид модуля ТНЗ/АЦП/306 приведен на рисунке 22.

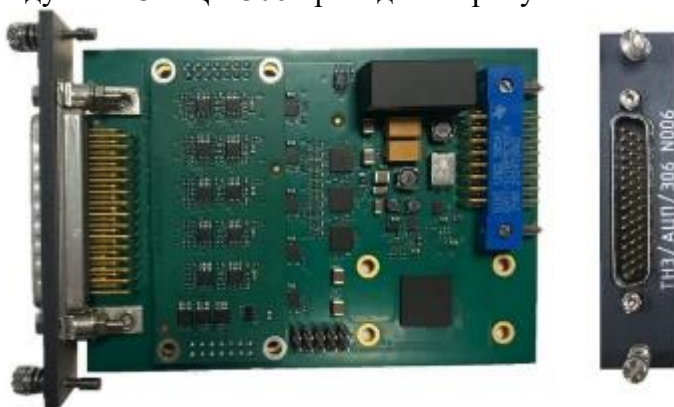


Рисунок 22 – Общий вид модуля ТНЗ/АЦП/306

Модуль ТНЗ/АЦП/306 имеет в своём составе 10 каналов с дифференциальными входами. Каждый входной аналоговый сигнал подключён к своему АЦП. Также в составе модуле имеются 10 независимых программируемых источников тока с дифференциальными выходами для питания датчиков (тензомосты, терморезисторы). Запуск всех АЦП производится синхронно. Каждый канал может быть индивидуально настроен на определенную частоту регистрации сигнала, а также на определенный диапазон входного напряжения.

Модуль ТНЗ/АЦП/307 предназначен для приема аналоговых сигналов переменного тока низкого уровня от датчиков или сигналов от одиночных тензорезисторов.

Общий вид модуля ТНЗ/АЦП/307 приведен на рисунке 23.

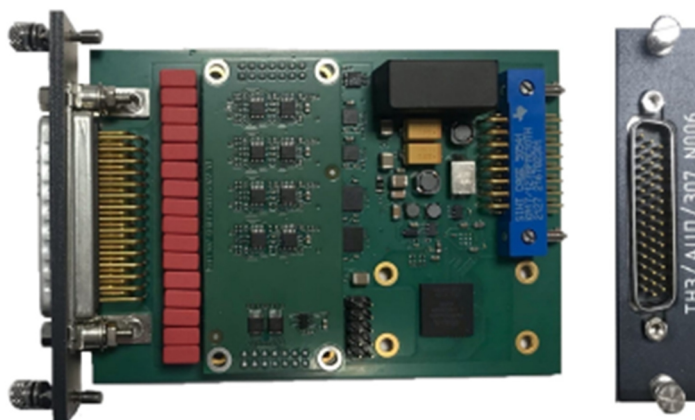


Рисунок 23 – Общий вид модуля ТНЗ/АЦП/307

Модуль ТНЗ/АЦП/307 Имеет в своём составе 8 каналов с дифференциальными входами. Каждый входной аналоговый сигнал подключён к своему АЦП. Также в составе модуле имеются 8 независимых программируемых источников тока с дифференциальными выходами для питания датчиков (терморезисторов), подключенных к входным линиям датчиков. Запуск всех АЦП производится синхронно. Каждый канал может быть индивидуально настроен на определенную частоту регистрации сигнала, а также на определенный диапазон входного напряжения.

Модуль ТНЗ/АЦП/308 с изолированными входами предназначен для приёма аналоговых сигналов от систем энергоснабжения и преобразования их в цифровую форму.

Общий вид модуля ТНЗ/АЦП/308 приведен на рисунке 24.

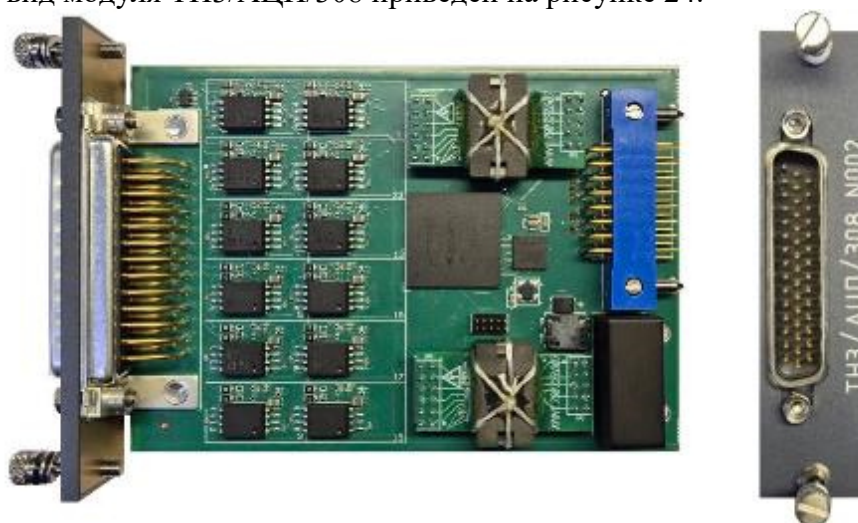


Рисунок 24 – Общий вид модуля ТНЗ/АЦП/308

Модуль ТНЗ/АЦП/308 имеет в своём составе 12 каналов изолированными дифференциальными входами. Каждый входной аналоговый сигнал подключён к своему АЦП. Запуск всех АЦП производится синхронно сигналом. Каждый канал может быть индивидуально настроен на определенную частоту регистрации сигнала, а также на определенный диапазон входного напряжения.

Модуль ТНЗ/АЦП/309 предназначен для приема и измерения отношения (ратиометрические измерения) аналоговых сигналов от индуктивных, резистивных, емкостных датчиков, включенных по мостовой или полумостовой схеме, с возбуждением напряжением переменного или постоянного тока.

Общий вид модуля ТНЗ/АЦП/309 приведен на рисунке 25.



Рисунок 25 – Общий вид модуля ТНЗ/АЦП/309

Модуль ТНЗ/АЦП/009 Имеет в своём составе 12 каналов (6 опорных и 6 измеряемых) с дифференциальными входами и 6 дифференциальных источников возбуждающих напряжений. Плата измеряет отношение сигналов измеряемого канала относительно опорного сигнала в момент времени определенным частотой регистрации. В качестве опорного сигнала можно использовать выход источника возбуждающего напряжения. Частоту регистрации, диапазоны измеряемого и опорного напряжения можно задавать индивидуально. Также можно индивидуально задавать амплитуду и частоту источника возбуждающего напряжения.

Модуль ТНЗ/АЦП/310 с изолированными входами предназначен для приёма аналоговых сигналов от систем энергоснабжения и преобразования их в цифровую форму.

Общий вид модуля ТНЗ/АЦП/310 приведен на рисунке 26.

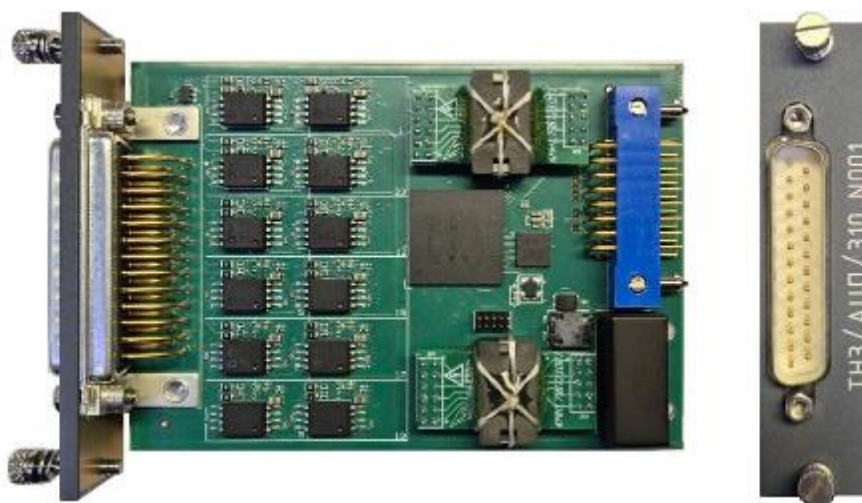


Рисунок 26 – Общий вид модуля ТНЗ/АЦП/310

Модуль ТНЗ/АЦП/010 имеет в своём составе 12 каналов с изолированными дифференциальными входами. Каждый входной аналоговый сигнал подключён к своему АЦП. Запуск всех АЦП производится синхронно. Каждый канал может быть индивидуально настроен на определенную частоту регистрации сигнала, а также на определенный диапазон входного напряжения. Так же на каждый канал доступен расчет производных параметров: частоты и действующего напряжения.

Модуль ТНЗ/АЦП/311 предназначен для измерения отношения напряжения от датчиков угла поворота вала (сельсин и синусно-косинусный вращающийся трансформатор (СКВТ)) с привязкой к опорному напряжению переменного тока частотой 400 Гц.

Общий вид модуля ТНЗ/АЦП/311 приведен на рисунке 27.



Рисунок 27 – Общий вид модуля ТНЗ/АЦП/311

К модулю ТНЗ/АЦП/011 возможно подключение до 4 датчиков типа СКВТ или до 2 датчиков типа сельсин.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) «TN3LAB» включает прикладные управляющие программы, специализированные для выполнения отдельных видов работ:

- работа по считыванию или стиранию накопленной информации, загрузке подготовленных заданий в кассету памяти накопителя;
- подготовка заданий для функционирования накопителя при экспериментах;
- преобразование полученных при считывании файлов данных к виду, пригодному для дальнейшей обработки.

ПО реализовано без выделения метрологически значимой части. Влияние ПО не приводит к выходу метрологических характеристик за пределы допускаемых значений.

Алгоритм вычисления хеш-кода всех программных файлов - MD5.

Уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных воздействий - «высокий», внешнего ПО - «средний» в соответствии с Р 50.2.077- 2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	внешнее ПО	встроенное ПО
Модуль TN3/АЦП/001		
Идентификационное наименование ПО	TN3LAB	AD32
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже v. 1.0.0.7	Не ниже v. 1.07
Модуль TN3/АЦП/002		
Идентификационное наименование ПО	TN3LAB	VB12
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже v. 1.0.0.7	Не ниже v. 2.14
Модуль TN3/АЦП/003		
Идентификационное наименование ПО	TN3LAB	TP01
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже v. 1.0.0.7	Не ниже v. 2.45
Модуль TN3/АЦП/004-01		
Идентификационное наименование ПО	TN3LAB	TR01
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже v. 1.0.0.7	Не ниже v. 1.07
Модуль TN3/АЦП/004-02		
Идентификационное наименование ПО	TN3LAB	TR02
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже v. 1.0.0.7	Не ниже v. 1.07
Модуль TN3/АЦП/004-03		
Идентификационное наименование ПО	TN3LAB	TR03
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже v. 1.0.0.7	Не ниже v. 1.07
Модуль TN3/АЦП/005		
Идентификационное наименование ПО	TN3LAB	SH01
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже v. 1.0.0.7	Не ниже v. 1.07
Модуль TN3/АЦП/006-01		
Идентификационное наименование ПО	TN3LAB	TS01
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже v. 1.0.0.7	Не ниже v. 10.16
Модуль TN3/АЦП/006-02		
Идентификационное наименование ПО	TN3LAB	TS02
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже v. 1.0.0.7	Не ниже v. 10.16
Модуль TN3/АЦП/007		
Идентификационное наименование ПО	TN3LAB	TH01

Продолжение таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	внешнее ПО	встроенное ПО
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже v. 1.0.0.7	Не ниже v. 1.00
Модуль ТНЗ/АЦП/008		
Идентификационное наименование ПО	TN3LAB	PW01
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже v. 1.0.0.7	Не ниже v. 1.00
Модуль ТНЗ/АЦП/009		
Идентификационное наименование ПО	TN3LAB	RI01
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже v. 1.0.0.7	Не ниже v. 1.00
Модуль ТНЗ/АЦП/010		
Идентификационное наименование ПО	TN3LAB	ES01
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже v. 1.0.0.7	Не ниже v. 1.00
Модуль ТНЗ/АЦП/011		
Идентификационное наименование ПО	TN3LAB	RA01
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже v. 1.0.0.7	Не ниже v. 1.00
Модуль ТНЗ/АЦП/301		
Идентификационное наименование ПО	TN3LAB	AM32
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже v. 1.0.0.7	Не ниже v. 1.00
Модуль ТНЗ/АЦП/302		
Идентификационное наименование ПО	TN3LAB	VM12
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже v. 1.0.0.7	Не ниже v. 1.00
Модуль ТНЗ/АЦП/303		
Идентификационное наименование ПО	TN3LAB	TPM1
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже v. 1.0.0.7	Не ниже v. 1.00
Модуль ТНЗ/АЦП/304		
Идентификационное наименование ПО	TN3LAB	TRM1
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже v. 1.0.0.7	Не ниже v. 1.00
Модуль ТНЗ/АЦП/305		
Идентификационное наименование ПО	TN3LAB	SHM1
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже v. 1.0.0.7	Не ниже v. 1.00
Модуль ТНЗ/АЦП/306		
Идентификационное наименование ПО	TN3LAB	TSM1
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже v. 1.0.0.7	Не ниже v. 1.00
Модуль ТНЗ/АЦП/307		
Идентификационное наименование ПО	TN3LAB	THM1
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже v. 1.0.0.7	Не ниже v. 1.00
Модуль ТНЗ/АЦП/308		
Идентификационное наименование ПО	TN3LAB	HPM1
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже v. 1.0.0.7	Не ниже v. 1.00
Модуль ТНЗ/АЦП/309		
Идентификационное наименование ПО	TN3LAB	RIM1
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже v. 1.0.0.7	Не ниже v. 1.00
Модуль ТНЗ/АЦП/310		
Идентификационное наименование ПО	TN3LAB	LPM1
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже v. 1.0.0.7	Не ниже v. 1.00
Модуль ТНЗ/АЦП/311		
Идентификационное наименование ПО	TN3LAB	RAM1
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже v. 1.0.0.7	Не ниже v. 1.00

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Модуль ТНЗ/АЦП/001	
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от -10 до +8 включ. от -8 до +10 включ.
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	$\pm 0,3$ (γ от ВП) ¹⁾
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, %	$\pm 0,5$ (γ от ВП) ²⁾
Модуль ТНЗ/АЦП/002	
Диапазон измерений напряжения переменного тока в диапазоне частот от 10 до 2000 Гц, В	от 0 до 10 включ. от 0 до 5 включ. от 0 до 2,5 включ. от 0 до 1,25 включ. от 0 до 0,625 включ. от 0 до 0,3125 включ. от 0 до 0,15625 включ.
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	$\pm 0,4$ (γ от ВП) ¹⁾
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, %	$\pm 0,5$ (γ от ВП) ²⁾
Модуль ТНЗ/АЦП/003	
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от -0,0125 до +0,0125 включ. от -0,025 до +0,025 включ. от -0,05 до +0,05 включ. от -0,1 до +0,1 включ. от -0,2 до +0,2 включ. от -0,4 до +0,4 включ. от -0,8 до +0,8 включ. от -1,6 до +1,6 включ.
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	$\pm 0,3$ (γ от ВП) ¹⁾
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, %	$\pm 0,5$ (γ от ВП) ²⁾
Диапазон воспроизведения силы тока, мА	от 0 до 10 включ.
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	$\pm 0,1$ (γ от ВП) ¹⁾
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, %	$\pm 0,5$ (γ от ВП) ²⁾
Модуль ТНЗ/АЦП/004-01	
Диапазон измерения сопротивления, Ом	от 0 до 50 включ.
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	$\pm 0,3$ (γ от ВП) ¹⁾
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, %	$\pm 0,5$ (γ от ВП) ²⁾
Модуль ТНЗ/АЦП/004-02	
Диапазон измерения сопротивления, Ом	от 0 до 300 включ.
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	$\pm 0,3$ (γ от ВП) ¹⁾
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, %	$\pm 0,5$ (γ от ВП) ²⁾
Модуль ТНЗ/АЦП/004-03	
Диапазон измерения сопротивления, Ом	от 0 до 1500 включ.
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	$\pm 0,3$ (γ от ВП) ¹⁾

Продолжение таблицы 2

1	2
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, %	$\pm 0,5$ (γ от ВП) ²⁾
Модуль ТНЗ/АЦП/005	
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от $-0,025$ до $+0,025$ включ. от $-0,05$ до $+0,05$ включ. от $-0,1$ до $+0,1$ включ. от $-0,2$ до $+0,2$ включ.
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	$\pm 0,3$ (γ от ВП) ¹⁾
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, %	$\pm 0,5$ (γ от ВП) ²⁾
Модуль ТНЗ/АЦП/006-01	
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от $-0,00125$ до $+0,00125$ включ. от $-0,0025$ до $+0,0025$ включ. от $-0,005$ до $+0,005$ включ. от $-0,01$ до $+0,01$ включ. от $-0,02$ до $+0,02$ включ. от $-0,04$ до $+0,04$ включ. от $-0,08$ до $+0,08$ включ. от $-0,16$ до $+0,16$ включ.
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	$\pm 0,3$ (γ от ВП) ¹⁾
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, %	$\pm 0,5$ (γ от ВП) ²⁾
Диапазон воспроизведения силы тока, мА	от 0 до 10 включ.
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	$\pm 0,1$ (γ от ВП) ¹⁾
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, %	$\pm 0,5$ (γ от ВП) ²⁾
Модуль ТНЗ/АЦП/006-02	
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от $-0,001$ до $+0,001$ включ. от $-0,002$ до $+0,002$ включ. от $-0,004$ до $+0,004$ включ. от $-0,008$ до $+0,008$ включ. от $-0,016$ до $+0,016$ включ. от $-0,032$ до $+0,032$ включ. от $-0,064$ до $+0,064$ включ. от $-0,128$ до $+0,128$ включ.
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	$\pm 0,3$ (γ от ВП) ¹⁾ $\pm 0,5$ (для диапазона $\pm 0,001$ В)
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, %	$\pm 0,5$ (γ от ВП) ²⁾
Диапазон воспроизведения силы тока, мА	от 0 до 10 включ.
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	$\pm 0,1$ (γ от ВП) ¹⁾
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, %	$\pm 0,5$ (γ от ВП) ²⁾
Модуль ТНЗ/АЦП/007	

Продолжение таблицы 2

1	2
Диапазон измерений напряжения переменного тока в диапазоне частот от 10 до 25000 Гц, В	от 0 до 0,0005 включ. от 0 до 0,001 включ. от 0 до 0,002 включ. от 0 до 0,004 включ. от 0 до 0,008 включ. от 0 до 0,016 включ.
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности в диапазоне, %: - от 0 до 0,0005 включ. - от 0 до 0,001 включ. - от 0 до 0,002 включ. - от 0 до 0,004 включ. - от 0 до 0,008 включ. - от 0 до 0,016 включ.	$\pm 1,0$ (γ от ВП) ¹⁾ $\pm 0,5$ (γ от ВП) ¹⁾ $\pm 0,3$ (γ от ВП) ¹⁾ $\pm 0,2$ (γ от ВП) ¹⁾ $\pm 0,2$ (γ от ВП) ¹⁾ $\pm 0,2$ (γ от ВП) ¹⁾
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, %	$\pm 0,3$ (γ от ВП) ²⁾
Диапазон воспроизведения силы тока, мА	от 0 до 12 включ.
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	$\pm 0,1$ (γ от ВП) ¹⁾
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, %	$\pm 0,3$ (γ от ВП) ²⁾
Модуль ТНЗ/АЦП/008	
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от -5 до 5 включ. от -10 до 10 включ. от -20 до 20 включ. от -40 до 40 включ. от -80 до 80 включ.
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %,	$\pm 0,2$ (γ от ВП) ¹⁾
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, %	$\pm 0,3$ (γ от ВП) ²⁾
Модуль ТНЗ/АЦП/009	
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от -0,005 до 0,005 включ. от -0,01 до 0,01 включ. от -0,02 до 0,02 включ. от -0,04 до 0,04 включ. от -0,08 до 0,08 включ. от -0,16 до 0,16 включ. от -0,32 до 0,32 включ. от -0,64 до 0,64 включ. от -1,28 до 1,28 включ. от -2,56 до 2,56 включ.
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	$\pm 0,2$ (γ от ВП) ¹⁾
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, %	$\pm 0,3$ (γ от ВП) ²⁾
Модуль ТНЗ/АЦП/010	

Продолжение таблицы 2

1	2
Диапазон измерений напряжения переменного тока в диапазоне частот от 10 до 1000 Гц, В	от 0 до 0,4 включ. от 0 до 0,8 включ. от 0 до 1,6 включ. от 0 до 3,2 включ. от 0 до 6,4 включ. от 0 до 12,8 включ.
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	$\pm 0,2$ (γ от ВП) ¹⁾
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, %	$\pm 0,3$ (γ от ВП) ²⁾
Модуль ТНЗ/АЦП/011	
Диапазон измерения отношения амплитудного значения переменного напряжения частотой 400 Гц., В/В	от -1 до 1 включ.
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	$\pm 0,05$ (γ от ВП) ¹⁾
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, %	$\pm 0,1$ (γ от ВП) ²⁾
Модуль ТНЗ/АЦП/301	
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от 0 до +5,33 включ. от 0 до +6,4 включ. от 0 до +10,67 включ. от 0 до +12,8 включ. от -2,67 до +2,67 включ. от -5,33 до +5,33 включ. от 0 до +6,4 включ. от -6,4 до +6,4 включ. от -10,67 до +10,67 включ. от -12,8 до +12,8 включ.
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	$\pm 0,1$ (γ от ВП) ¹⁾
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, %	$\pm 0,2$ (γ от ВП) ²⁾
Модуль ТНЗ/АЦП/302	
Диапазон измерений напряжения переменного тока в диапазоне частот от 10 до 50000 Гц, В	от 0 до 0,4 включ. от 0 до 0,8 включ. от 0 до 1,6 включ. от 0 до 3,2 включ. от 0 до 6,4 включ. от 0 до 12,8 включ.
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	$\pm 0,2$ (γ от ВП) ¹⁾
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, %	$\pm 0,3$ (γ от ВП) ²⁾
Модуль ТНЗ/АЦП/303	
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от -0,0125 до +0,0125 включ. от -0,025 до +0,025 включ. от -0,05 до +0,05 включ. от -0,1 до +0,1 включ. от -0,2 до +0,2 включ. от -0,4 до +0,4 включ. от -0,8 до +0,8 включ. от -1,6 до +1,6 включ.
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	$\pm 0,2$ (γ от ВП) ¹⁾

Продолжение таблицы 2

1	2
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, %	$\pm 0,3$ (γ от ВП) ²⁾
Диапазон воспроизведения силы тока, мА	от 0 до 12 включ.
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	$\pm 0,1$ (γ от ВП) ¹⁾
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, %	$\pm 0,3$ (γ от ВП) ²⁾
Модуль ТНЗ/АЦП/304	
Диапазон измерений электрического сопротивления, Ом	от 0 до 50 включ. от 0 до 100 включ. от 0 до 200 включ. от 0 до 300 включ. от 0 до 400 включ. от 0 до 500 включ. от 0 до 800 включ. от 0 до 1600 включ.
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	$\pm 0,2$ (γ от ВП) ¹⁾
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, %	$\pm 0,3$ (γ от ВП) ²⁾
Модуль ТНЗ/АЦП/305	
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от -0,032 до +0,032 включ. от -0,064 до +0,064 включ. от -0,128 до +0,128 включ. от -0,256 до +0,256 включ.
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %,	$\pm 0,2$ (γ от ВП) ¹⁾
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, %	$\pm 0,3$ (γ от ВП) ²⁾
Модуль ТНЗ/АЦП/306	
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от -0,001 до +0,001 включ. от -0,002 до +0,002 включ. от -0,004 до +0,004 включ. от -0,008 до +0,008 включ. от -0,016 до +0,016 включ. от -0,032 до +0,032 включ. от -0,064 до +0,064 включ. от -0,128 до +0,128 включ.
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности в диапазоне, %: – от минус 0,001 В до плюс 0,001 В вкл. – от минус 0,002 В до плюс 0,002 В вкл. – от минус 0,004 В до плюс 0,004 В вкл. – от минус 0,008 В до плюс 0,008 В вкл. – от минус 0,016 В до плюс 0,016 В вкл. – от минус 0,032 В до плюс 0,032 В вкл. – от минус 0,064 В до плюс 0,064 В вкл. – от минус 0,128 В до плюс 0,128 В вкл.	$\pm 0,5$ (γ от ВП) ¹⁾ $\pm 0,3$ (γ от ВП) ¹⁾ $\pm 0,2$ (γ от ВП) ¹⁾ $\pm 0,2$ (γ от ВП) ¹⁾ $\pm 0,2$ (γ от ВП) ¹⁾ $\pm 0,2$ (γ от ВП) ¹⁾ $\pm 0,2$ (γ от ВП) ¹⁾ $\pm 0,2$ (γ от ВП) ¹⁾
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, %	$\pm 0,3$ (γ от ВП) ²⁾
Диапазон воспроизведения силы тока, мА	от 0 до 12 включ.

Продолжение таблицы 2

1	2
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	$\pm 0,1 (\gamma \text{ от ВП})^1$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, %	$\pm 0,3 (\gamma \text{ от ВП})^2$
Модуль ТНЗ/АЦП/307	
Диапазон измерений напряжения переменного тока в диапазоне частот от 10 до 50000 Гц, В	от 0 до 0,0005 включ. от 0 до 0,001 включ. от 0 до 0,002 включ. от 0 до 0,004 включ. от 0 до 0,008 включ. от 0 до 0,016 включ.
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности в диапазоне, %: от 0 до 0,0005 включ. от 0 до 0,001 включ. от 0 до 0,002 включ. от 0 до 0,004 включ. от 0 до 0,008 включ. от 0 до 0,016 включ.	$\pm 1,0 (\gamma \text{ от ВП})^1$ $\pm 0,5 (\gamma \text{ от ВП})^1$ $\pm 0,3 (\gamma \text{ от ВП})^1$ $\pm 0,2 (\gamma \text{ от ВП})^1$ $\pm 0,2 (\gamma \text{ от ВП})^1$ $\pm 0,2 (\gamma \text{ от ВП})^1$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, %	$\pm 0,3 (\gamma \text{ от ВП})^2$
Диапазон воспроизведения силы тока, мА	от 0 до 12 включ.
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	$\pm 0,1 (\gamma \text{ от ВП})^1$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, %	$\pm 0,3 (\gamma \text{ от ВП})^2$
Модуль ТНЗ/АЦП/308	
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от -5 до 5 включ. от -10 до 10 включ. от -20 до 20 включ. от -40 до 40 включ. от -80 до 80 включ.
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %,	$\pm 0,2 (\gamma \text{ от ВП})^1$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, %	$\pm 0,3 (\gamma \text{ от ВП})^2$
Модуль ТНЗ/АЦП/309	
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от -2,56 до 2,56 включ. от -1,28 до 1,28 включ. от -0,64 до 0,64 включ. от -0,32 до 0,32 включ. от -0,16 до 0,16 включ. от -0,08 до 0,08 включ. от -0,04 до 0,04 включ. от -0,02 до 0,02 включ. от -0,001 до 0,001 вкл. от -0,005 до 0,005 вкл.

Продолжение таблицы 2

1	2
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	$\pm 0,2$ (γ от ВП) ¹⁾
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, %	$\pm 0,3$ (γ от ВП) ²⁾
Модуль ТНЗ/АЦП/310	
Диапазон измерений напряжения переменного тока в диапазоне частот от 10 до 1000 Гц, В	от 0 до 12,8 включ. от 0 до 6,4 включ. от 0 до 3,2 включ. от 0 до 1,6 включ. от 0 до 0,8 включ. от 0 до 0,4 включ.
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	$\pm 0,2$ (γ от ВП) ¹⁾
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, %	$\pm 0,3$ (γ от ВП) ²⁾
Модуль ТНЗ/АЦП/311	
Диапазон измерения отношения амплитудного значения переменного напряжения частотой 400 Гц., В/В	от -1 до 1 включ.
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	$\pm 0,05$ (γ от ВП) ¹⁾
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, %	$\pm 0,1$ (γ от ВП) ²⁾
¹⁾ γ от ВП – приведенная к верхнему пределу диапазона измерений погрешность (в нормальных условиях эксплуатации средства измерений). ²⁾ γ от ВП - приведенная к верхнему пределу диапазона измерений, дополнительная погрешность, вызванная использованием средства измерений в рабочих условиях эксплуатации (в отличие от нормальных от плюс 15 до плюс 35 °С включ.), в диапазоне температуры окружающего воздуха от минус 50 до плюс 60 °С	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Модули ТНЗ/АЦП	
Напряжение питания постоянного тока, В	от 24 до 29,4
Нормальные условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность окружающего воздуха при температуре 25 °С, % – атмосферное давление, мм рт.ст.	от +15 до +35 от 30 до 80 от 720 до 780
Рабочие условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – атмосферное давление, мм рт.ст.	от -50 до +60 от 720 до 780
Модуль ТНЗ/АЦП/001	
Количество входных каналов	32
Сила потребляемого тока, А, не более	0,085
Габаритные размеры, мм, не более: – длина – ширина – высота	144 103 21,7

Продолжение таблицы 3

1	2
Масса, г, не более	120
Модуль ТНЗ/АЦП/002	
Количество входных каналов	12
Сила потребляемого тока, А, не более	0,125
Габаритные размеры, мм, не более:	
– длина	144
– ширина	103
– высота	21,7
Масса, г, не более	130
Модуль ТНЗ/АЦП/003	
Количество входных каналов	18
Количество каналов воспроизведения силы тока	2
Сила потребляемого тока, А, не более	0,05
Габаритные размеры, мм, не более:	
– длина	144
– ширина	103
– высота	21,7
Модуль ТНЗ/АЦП/004-01	
Количество входных каналов	12
Сила потребляемого тока, А, не более	0,04
Габаритные размеры, мм, не более:	
– длина	144
– ширина	103
– высота	21,7
Масса, г, не более	107
Модуль ТНЗ/АЦП/004-02	
Количество входных каналов	12
Сила потребляемого тока, А, не более	0,04
Габаритные размеры, мм, не более:	
– длина	144
– ширина	103
– высота	21,7
Масса, г, не более	107
Модуль ТНЗ/АЦП/004-03	
Количество входных каналов	12
Сила потребляемого тока, А, не более	0,04
Габаритные размеры, мм, не более:	
– длина	144
– ширина	103
– высота	21,7
Масса, г, не более	107
Модуль ТНЗ/АЦП/005	
Количество входных каналов	12
Сила потребляемого тока, А, не более	0,11

Продолжение таблицы 3

1	2
Габаритные размеры, мм, не более:	
– длина	144
– ширина	103
– высота	21,7
Масса, г, не более	126
Модуль ТНЗ/АЦП/006-01	
Количество входных каналов	12
Количество каналов воспроизведения силы тока	12
Сила потребляемого тока, А, не более	0,12
Габаритные размеры, мм, не более:	
– длина	144
– ширина	103
– высота	21,7
Масса, г, не более	130
Модуль ТНЗ/АЦП/006-02	
Количество входных каналов	12
Количество каналов воспроизведения силы тока	12
Сила потребляемого тока, А, не более	0,12
Габаритные размеры, мм, не более:	
– длина	144
– ширина	103
– высота	21,7
Масса, г, не более	130
Модуль ТНЗ/АЦП/007	
Количество входных каналов	12
Количество каналов воспроизведения силы тока	12
Сила потребляемого тока, А, не более	0,25
Габаритные размеры, мм, не более:	
– длина	144
– ширина	103
– высота	21,7
Масса, г, не более	133
Модуль ТНЗ/АЦП/008	
Количество входных каналов	12
Сила потребляемого тока, А, не более	0,125
Габаритные размеры, мм, не более:	
– длина	145,2
– ширина	103
– высота	21,7
Масса, г, не более	310
Модуль ТНЗ/АЦП/009	
Количество входных каналов	16/8
Сила потребляемого тока, А, не более	0,25
Габаритные размеры, мм, не более:	
– длина	144
– ширина	103
– высота	21,7

Продолжение таблицы 3

1	2
Масса, г, не более	134
Модуль ТНЗ/АЦП/010	
Количество входных каналов	12
Сила потребляемого тока, А, не более	0,125
Габаритные размеры, мм, не более:	
– длина	145,2
– ширина	103
– высота	21,7
Масса, г, не более	310
Модуль ТНЗ/АЦП/011	
Количество входных каналов	4/2
Диапазон входных сигналов, В	От 20 до 50
Сила потребляемого тока, А, не более	0,15
Габаритные размеры, мм, не более:	
– длина	147,3
– ширина	103
– высота	21,7
Масса, г, не более	320
Модуль ТНЗ/АЦП/301	
Количество входных каналов	32
Сила потребляемого тока, А, не более	0,125
Габаритные размеры, мм, не более:	
– длина	111
– ширина	78,5
– высота	19,8
Масса, г, не более	120
Модуль ТНЗ/АЦП/302	
Количество входных каналов	12
Сила потребляемого тока, А, не более	0,125
Габаритные размеры, мм, не более:	
– длина	111
– ширина	78,5
– высота	19,8
Масса, г, не более	120
Модуль ТНЗ/АЦП/303	
Количество входных каналов	16
Количество каналов воспроизведения силы тока	2
Сила потребляемого тока, А, не более	0,125
Габаритные размеры, мм, не более:	
– длина	111
– ширина	78,5
– высота	19,8
Масса, г, не более	125
Модуль ТНЗ/АЦП/304	
Количество входных каналов	12
Сила потребляемого тока, А, не более	0,125

Продолжение таблицы 3

1	2
Габаритные размеры, мм, не более:	
– длина	111
– ширина	78,5
– высота	19,8
Масса, г, не более	107
Модуль ТНЗ/АЦП/305	
Количество входных каналов	12
Сила потребляемого тока, А, не более	0,125
Габаритные размеры, мм, не более:	
– длина	111
– ширина	78,5
– высота	19,8
Масса, г, не более	126
Модуль ТНЗ/АЦП/306	
Количество входных каналов	10
Количество каналов воспроизведения силы тока	10
Сила потребляемого тока, А, не более	0,125
Габаритные размеры, мм, не более:	
– длина	111
– ширина	78,5
– высота	19,8
Масса, г, не более	130
Модуль ТНЗ/АЦП/307	
Количество входных каналов	8
Количество каналов воспроизведения силы тока	8
Сила потребляемого тока, А, не более	0,15
Габаритные размеры, мм, не более:	
– длина	111
– ширина	78,5
– высота	19,8
Масса, г, не более	130
Модуль ТНЗ/АЦП/308	
Количество входных каналов	12
Сила потребляемого тока, А, не более	0,125
Габаритные размеры, мм, не более:	
– длина	111
– ширина	78,5
– высота	19,8
Масса, г, не более	130
Модуль ТНЗ/АЦП/309	
Количество входных каналов	12/6
Сила потребляемого тока, А, не более	0,2
Габаритные размеры, мм, не более:	
– длина	111
– ширина	78,5
– высота	19,8
Масса, г, не более	130

Продолжение таблицы 3

1	2
Модуль ТНЗ/АЦП/310	
Количество входных каналов	12
Сила потребляемого тока, А, не более	0,125
Габаритные размеры, мм, не более:	
– длина	111
– ширина	78,5
– высота	19,8
Масса, г, не более	130
Модуль ТНЗ/АЦП/311	
Количество входных каналов	4/2
Диапазон входных сигналов, В	От 20 до 50
Сила потребляемого тока, А, не более	0,15
Габаритные размеры, мм, не более:	
– длина	147,3
– ширина	103
– высота	21,7
Масса, г, не более	320

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорт типографским способом.

Комплектность средства измерения

Таблица 4 – Комплектность выпускаемых модификаций модулей

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Модуль ТНЗ/АЦП/001 Паспорт	КМНТ.468155.002 КМНТ.468155.002 ПС	1 шт. 1 шт.
Модуль ТНЗ/АЦП/001 Паспорт	КМНТ.468155.002 КМНТ.468155.002 ПС	1 шт. 1 шт.
Модуль ТНЗ/АЦП/003 Паспорт	КМНТ.468155.003 КМНТ.468155.003 ПС	1 шт. 1 шт.
Модуль ТНЗ/АЦП/004-01 Паспорт	КМНТ.468155.004-01 КМНТ.468155.004-01 ПС	1 шт. 1 шт.
Модуль ТНЗ/АЦП/004-02 Паспорт	КМНТ.468155.004-02 КМНТ.468155.004-02 ПС	1 шт. 1 шт.
Модуль ТНЗ/АЦП/004-03 Паспорт	КМНТ.468155.004-03 КМНТ.468155.004-03 ПС	1 шт. 1 шт.
Модуль ТНЗ/АЦП/005 Паспорт	КМНТ.468155.005	1 шт. 1 шт.

	КМНТ.468155.005 ПС	
Модуль ТНЗ/АЦП/006-01 Паспорт	КМНТ.468155.006-01 КМНТ.468155.006-01 ПС	1 шт. 1 шт.
Модуль ТНЗ/АЦП/006-02 Паспорт	КМНТ.468155.006-02 КМНТ.468155.006-02 ПС	1 шт. 1 шт.
Модуль ТНЗ/АЦП/007 Паспорт	КМНТ.468155.007 КМНТ.468155.007 ПС	1 шт. 1 шт.

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Модуль ТНЗ/АЦП/008 Паспорт	КМНТ.468155.016 КМНТ.468155.016 ПС	1 шт. 1 шт.
Модуль ТНЗ/АЦП/009 Паспорт	КМНТ.468155.017 КМНТ.468155.017 ПС	1 шт. 1 шт.
Модуль ТНЗ/АЦП/010 Паспорт	КМНТ.468155.018 КМНТ.468155.018 ПС	1 шт. 1 шт.
Модуль ТНЗ/АЦП/011 Паспорт	КМНТ.468155.020 КМНТ.468155.020 ПС	1 шт. 1 шт.
Модуль ТНЗ/АЦП/301 Паспорт	КМНТ.468155.001 КМНТ.468155.001 ПС	1 шт. 1 шт.
Модуль ТНЗ/АЦП/302 Паспорт	КМНТ.411135.003 КМНТ.411135.003 ПС	1 шт. 1 шт.
Модуль ТНЗ/АЦП/303 Паспорт	КМНТ.468155.009 КМНТ.468155.009 ПС	1 шт. 1 шт.
Модуль ТНЗ/АЦП/304 Паспорт	КМНТ.468155.010 КМНТ.468155.010 ПС	1 шт. 1 шт.
Модуль ТНЗ/АЦП/305 Паспорт	КМНТ.468155.011 КМНТ.468155.011 ПС	1 шт. 1 шт.
Модуль ТНЗ/АЦП/306 Паспорт	КМНТ.468155.008 КМНТ.468155.008 ПС	1 шт. 1 шт.
Модуль ТНЗ/АЦП/307 Паспорт	КМНТ.468155.012 КМНТ.468155.007 ПС	1 шт. 1 шт.
Модуль ТНЗ/АЦП/308 Паспорт	КМНТ.468155.016 КМНТ.468155.016 ПС	1 шт. 1 шт.
Модуль ТНЗ/АЦП/309 Паспорт	КМНТ.468155.014 КМНТ.468155.014 ПС	1 шт. 1 шт.
Модуль ТНЗ/АЦП/310 Паспорт	КМНТ.468155.015 КМНТ.468155.015 ПС	1 шт. 1 шт.
Модуль ТНЗ/АЦП/311 Паспорт	КМНТ.468155.019 КМНТ.468155.019 ПС	1 шт. 1 шт.
Комплект монтажных частей	—	1 компл.*
Руководство по эксплуатации	КМНТ.794121.007 РЭ	1 экз.
* Поставляется по отдельному заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе КМНТ.794121.007 РЭ «Модули приема аналоговых сигналов ТНЗ/АЦП», раздел 2.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 г. № 1706 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В, в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

КМНТ.468155.002 ТУ Модули приема аналоговых сигналов ТНЗ/АЦП. Технические условия.

Правообладатель

Акционерное общество «Конвед-6 ЛИИ» (АО «Конвед-6 ЛИИ»)

ИНН 5013000335

Юридический адрес: 140185, Московская обл., г. Жуковский, ул. Гарнаева, д. 1, эт. 4, ком. 1

Телефон: (495) 534-10-12

E-mail: konved-6@mail.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Конвед-6 ЛИИ» (АО «Конвед-6 ЛИИ»)

ИНН 5013000335

Адрес: 140185, Московская обл., г. Жуковский, ул. Гарнаева, д. 1, эт. 4, ком. 1

Телефон: (495) 534-10-12

E-mail: konved-6@mail.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Телефон (факс): (495) 526-63-00

E-mail: office@vniiftri.ru

Web-сайт: www.vniiftri.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-13.

в части вносимых изменений

Федеральное автономное учреждение «Центральный аэрогидродинамический институт
им. профессора Н.Е. Жуковского» (ФАУ «ЦАГИ»)

Адрес: 140180, Московская обл., г. Жуковский, ул. Жуковского, д. 1

Телефон (факс): +7 495 5564281; +7 495 7776332

Web-сайт: www.tsagi.ru

E-mail: mera@tsagi.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № РОСС СОБ
1.00164.2014

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «08» июля 2025 г. № 1372

Регистрационный № 89617-23

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Модули измерения распределённой температуры

Назначение средства измерений

Модули измерения распределённой температуры (далее по тексту – модули) предназначены для измерений температуры и регистрации температурного распределения по длине оптического волокна, встроенного в кабель-датчик, в нефтяных, газоконденсатных, метано-угольных и иных скважинах, в том числе, при долговременном мониторинге параметров процесса добычи нефти и газа, а также мониторинге других протяженных объектов.

Описание средства измерений

Принцип действия модулей основан на неупругом рассеянии света – комбинационном (рамановском) рассеянии импульсного лазерного излучения, распространяющегося в оптическом волокне. Спектр рассеянного излучения имеет две боковые составляющие – стоксовскую и антистоксовскую. Отношение интенсивностей указанных составляющих комбинационного рассеяния зависит от температуры оптического волокна. Значения интенсивностей стоксовской и антистоксовской компонент рассеянного излучения регистрируют в зависимости от времени для множества точек вдоль оптического волокна, таким образом, после соответствующей обработки сигналов, получая распределение температуры оптического волокна по его длине.

Модули измерения распределённой температуры используются с погружным внутрискважинным кабелем для измерения распределенной температуры и подключения датчика давления (далее – измерительный кабель) или другим кабелем, содержащим в своем составе оптическое волокно с аналогичными характеристиками.

Конструктивно корпус модуля представляет собой прямоугольный металлический блок, помещающийся в 19-ти дюймовую стойку или шкаф. Внутри корпуса расположены: источник монохроматического света (импульсный лазер), фотоприёмные устройства, оптическая схема, элементы электронно-вычислительной техники, и блок термостатов с калибровочным участком оптического волокна, выступающим в качестве источника опорной температуры. Блок термостатов может быть оборудован оптическим коммутатором, и также может быть вынесен в отдельный корпус (блок выносных термостатов). На передней панели корпуса модуля расположены тумблер питания, сигнальные светодиоды, один или несколько разъемов для подключения измерительного кабеля, разъемы для подключения к персональному компьютеру при помощи различных интерфейсов. На передней панели корпуса также могут быть расположены дисплей и клавиши управления. Управление модулями осуществляется при помощи персонального компьютера, подключенного к корпусу модуля по одному из следующих интерфейсов связи: Ethernet, RS-232/RS-485, USB, Wi-Fi (по заказу). Часть функций управления также может быть осуществлена при помощи клавиш управления и дисплея на передней панели корпуса модулей (при наличии).

Внешний вид корпусов модулей с указанием мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера, а также с указанием места пломбировки представлен на рисунках 1-5. Внешний вид конструкции измерительного кабеля представлен на рисунке 6. Цветовая гамма корпуса модулей может быть изменена изготовителем. Внешний вид измерительного кабеля может существенно отличаться от приведенного на рисунке 6.



Рисунок 1 – Общий вид корпуса модулей с дисплеем

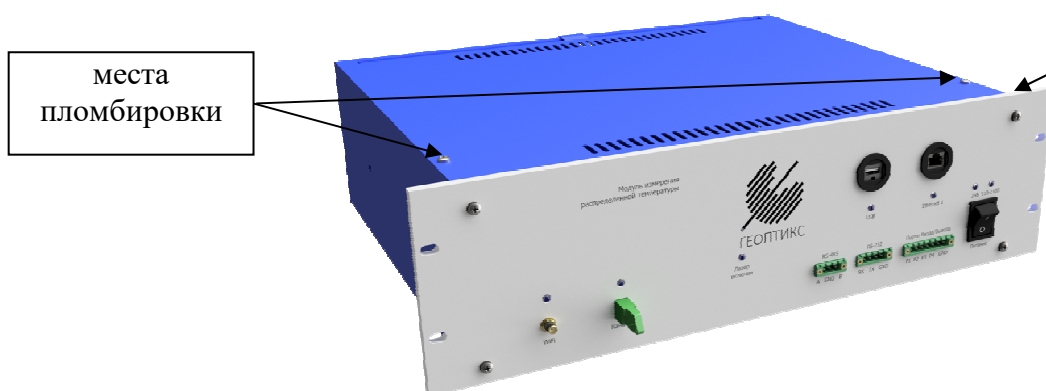


Рисунок 2 – Общий вид корпуса модулей без дисплея



Рисунок 3 – Общий вид блока выносных термостатов



Рисунок 4 – Общий вид корпуса модулей в корпусе со степенью защиты IP42



Рисунок 5 – Общий вид блока выносных термостатов в корпусе со степенью защиты IP42



Рисунок 6 – Внешний вид конструкции измерительного кабеля

Заводской номер модулей в виде цифрового кода, состоящего из арабских цифр, наносится на металлизированную наклейку, клеящуюся на боковую или заднюю панель корпуса модуля. Конструкция модулей не предусматривает нанесение знака поверки на средство измерений. Пломбирование модулей осуществляется при помощи пломбировочной наклейки, разрушаемой при отклеивании.

Программное обеспечение

Программное обеспечение модулей (далее - ПО) состоит только из встроенного, метрологически значимого ПО «Geoptics DTS». Данное ПО загружено в ПЗУ, размещенном внутри корпуса модулей, и защищено от несанкционированного изменения при помощи пломбировочной наклейки.

ПО «Geoptics DTS» выполняет функции задания условий измерений и отображения информации в цифровом виде на экране ПК, а также на дисплее модулей (при наличии дисплея на корпусе модулей).

Уровень защиты программного обеспечения от преднамеренных и непреднамеренных изменений «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	Geoptics DTS
Номер версии ПО	не ниже 1.1
Цифровой идентификатор программного обеспечения	недоступен

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры ¹⁾ , °C: - стандартный - расширенный	от -50 до +120 от -196 до +300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры ²⁾ , °C, в зависимости от диапазона измерений: - стандартный - расширенный: - в диапазоне от -196 °C до +100 °C включ. - в диапазоне св.+100 °C до +300 °C	±0,1 ±0,5 ±1,0
Примечания: ¹⁾ Для каждого из приведенных диапазонов (стандартного и расширенного) указан максимально возможный диапазон измерений; требуемый диапазон устанавливается при заказе путем выбора верхнего и нижнего пределов измерений, не выходящих за допустимые минимальные и максимальные предельные значения, и приводится в паспорте на модули; ²⁾ При установленном времени одного измерения не менее 150 с.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Разрешающая способность измерений температуры, °C	0,001
Тип подключаемого оптического волокна (в составе измерительного кабеля)	Многомодовое (50/125, 62,5/125), Одномодовое (9/125)
Количество измерительных каналов ¹⁾	1; 2; 4; 8; 16; 32
Период пространственной дискретизации при измерении температуры, м	0,5; 1; 2
Тип оптического разъема	E-2000/APC (FC/APC)
Интерфейсы связи	Ethernet (ModBus TCP), Wi-Fi ²⁾ RS-232/RS-485 (ModBus RTU), USB
Габаритные размеры корпуса модуля, мм, не более	485×440×136

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры корпуса блока выносных термостатов, мм, не более	485×480×94
Масса корпуса модуля, кг, не более	15
Масса блока выносных термостатов, кг, не более	10
Напряжение питания, В - переменный ток частотой 50 Гц - постоянный ток	220 от 21 до 26
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	без специальной защиты или IP42 ²⁾
Условия эксплуатации корпуса модуля: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от 0 до +50 95
Примечания: 1) – Количество каналов определяется при заказе и приводится в паспорте на модули; 2) – Выбирается при заказе.	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	90000
Средний срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

наносится на эксплуатационную документацию типографским способом и на корпус модуля при помощи наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 5

Наименование	Обозначение	Количество
Модуль измерения распределенной температуры	-	1 шт.
Блок выносных термостатов	-	1 шт. ¹⁾
Патчкорд E2000-APC	-	1 шт.
Кабель Ethernet	-	1 шт.
Кабель питания	-	1 шт.
Паспорт	РСДТ.416739.003ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	РСДТ.416739.003РЭ	1 экз.
Примечание: 1) – В соответствии с заказом.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Проведение измерений» Руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 ноября 2024 г. № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

РСДТ.416739.003 ТУ «Модуль измерения распределённой температуры. Технические условия».

Правообладатель

Акционерное общество «Геоптикс» (АО «Геоптикс»)

ИНН: 6670335155

Юридический адрес: 620072, г. Екатеринбург, ул. Конструкторов, стр. 5, ком. 1016

Телефон: (343) 289-11-05

E-mail: geoptics@geoptics.ru

Web-сайт: www.geoptics.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Геоптикс» (АО «Геоптикс»)

ИНН: 6670335155

Адрес: 620072, г. Екатеринбург, ул. Конструкторов, стр. 5, ком. 1016

Телефон: (343) 289-11-05

E-mail: geoptics@geoptics.ru

Web-сайт: www.geoptics.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии - Ростест» (ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

Регистрационный № 92590-24

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Колбы мерные

Назначение средства измерений

Колбы мерные (далее – колбы) предназначены для измерений объема жидкости.

Описание средства измерений

Принцип действия колб основан на измерении объема при заполнении колб жидкостью до отметки номинальной вместимости, нанесенной на горловину колб. Измерение объема происходит по нижнему краю мениска.

Конструктивно колбы представляют собой стеклянную емкость со слегка вогнутым дном, грушевидным основанием и длинной узкой цилиндрической горловиной, на которую нанесена отметка номинальной вместимости колб. В зависимости от исполнения колбы могут изготавливаться как без пробок, так и с пришлифованными или пластмассовыми пробками. Колбы являются вымеряемыми на наливной объем. Стандартной температурой, при которой нормированы значения номинальной вместимости, является температура плюс 20 °С. Колбы отградуированы по нижнему краю мениска. Класс точности колб – 1 и 2.

Колбы выпускаются в исполнениях, отличающихся габаритными размерами, значениями номинальной вместимости и пределами допускаемой абсолютной погрешности номинальной вместимости. Структура условного обозначения исполнений колб представлена на рисунке 1.

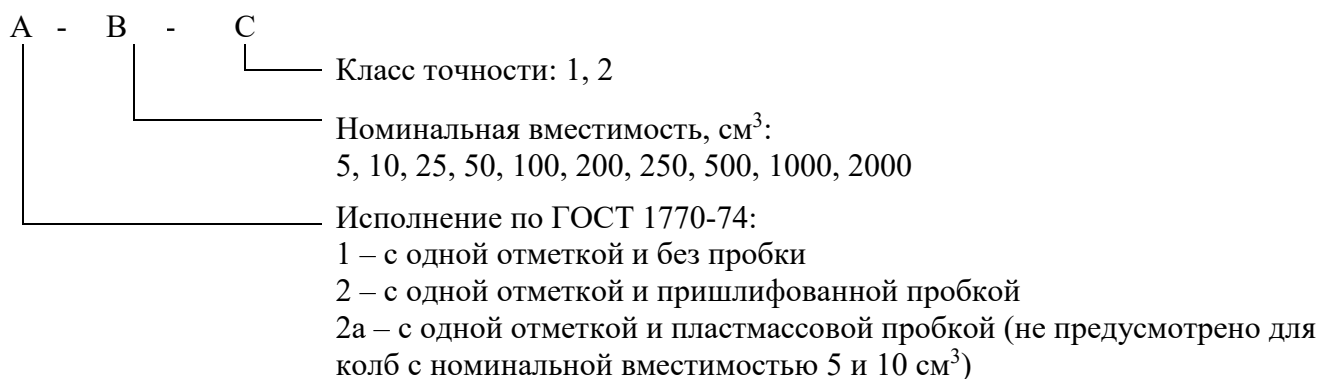
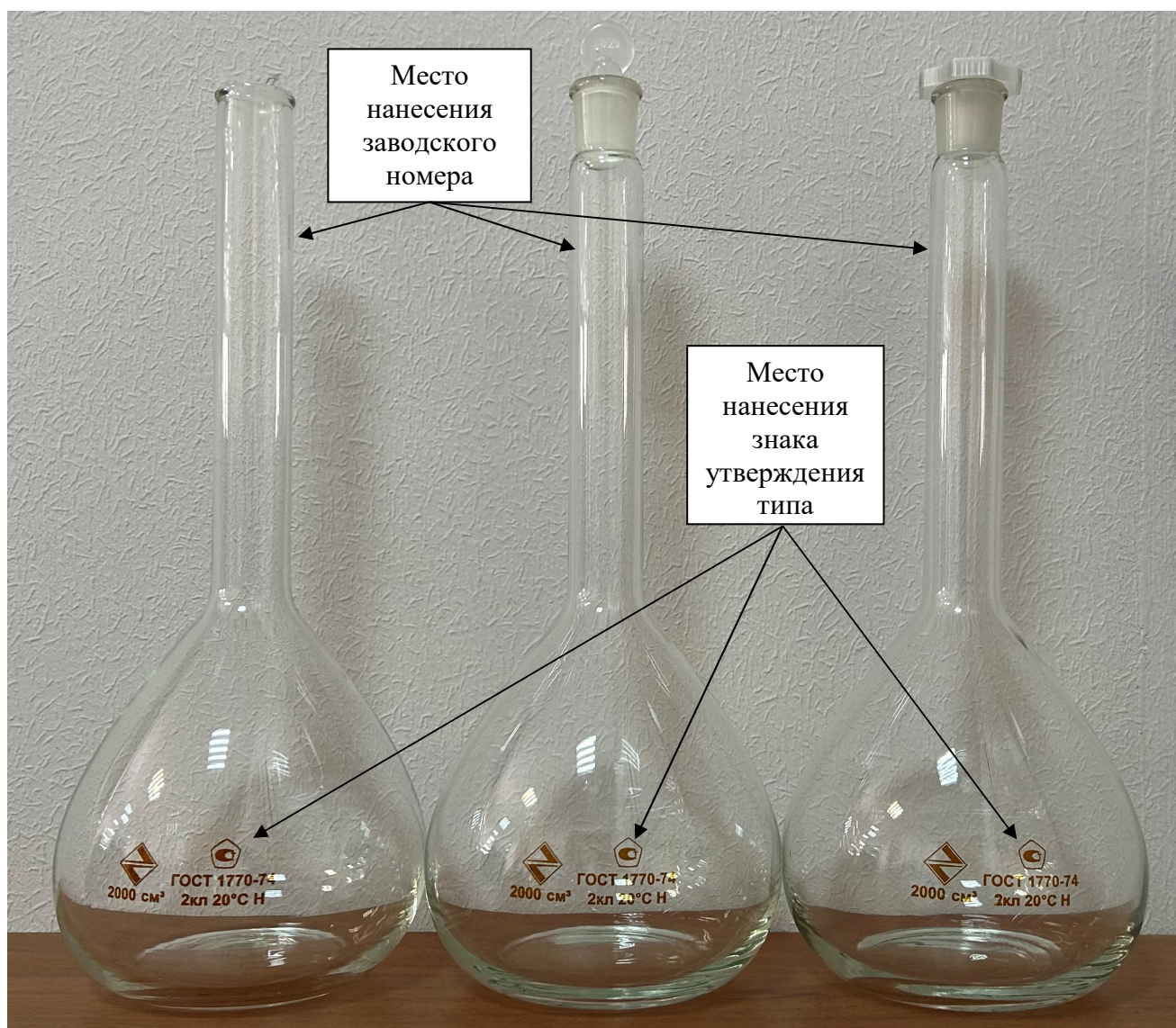


Рисунок 1 – Структура условного обозначения исполнений колб

Заводской номер наносится на цилиндрическую горловину колбы методом лазерной гравировки в виде буквенно-цифрового кода.

Общий вид колб с указанием мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлен на рисунке 2. Нанесение знака поверки на колбы не предусмотрено. Пломбирование мест настройки (регулировки) колб не предусмотрено.



а) исполнение 1

б) исполнение 2

в) исполнение 2а

Рисунок 2 – Общий вид колб с указанием мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики		Значение									
Номинальная вместимость, см ³		5	10	25	50	100	200	250	500	1000	2000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности номинальной вместимости для 1 класса точности, см ³		±0,025	±0,025	±0,04	±0,06	±0,10	±0,15	±0,15	±0,25	±0,40	±0,60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности номинальной вместимости для 2 класса точности, см ³		±0,05	±0,05	±0,08	±0,12	±0,20	±0,30	±0,30	±0,50	±0,80	±1,20
Габаритные размеры, мм: – высота <i>H</i> – диаметр основания <i>D</i>		80±10 23±3	90±10 28±3	110±10 40±3	135±10 48±3	170±10 60±3	195±10 73±3	215±10 80±3	270±10 100±3	320±10 127±3	400±10 161±3
Обозначение конуса по ГОСТ 8682-93		7/16	7/16	7/16 или 10/19	10/19 или 12/21	10/19 или 12/21	14/23	14/23	14/23 или 19/26	19/26 или 24/29	24/29 или 29/32
Условия эксплуатации:		от +10 до +35									
– температура окружающей среды, °С		от 30 до 80									
– относительная влажность, %		от 84 до 106									
– атмосферное давление, кПа		от 84 до 106									
Примечание – Пределы допускаемой абсолютной погрешности номинальной вместимости нормированы при температуре +20 °С.											

Знак утверждения типа

наносится на паспорт типографским способом и на колбу любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 2 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Колба мерная	-	1 шт.
Пробка	-	1 шт.*
Паспорт	-	1 экз.**
Коробка упаковочная	-	1 шт.
* Для исполнений 2 и 2а.		
** На партию, поставляемую в один адрес.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 2.6 раздела 2 «Основные метрологические и технические характеристики» паспорта.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»;

ГОСТ 1770-74 «Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ТОРГОВЫЙ ДОМ «КРЕЗОЛ»
(ООО «ТД «КРЕЗОЛ»)

ИНН 0276162440

Адрес юридического лица: 450027, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Трамвайная, д. 2/4, эт. 4

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ТОРГОВЫЙ ДОМ «КРЕЗОЛ»
(ООО «ТД «КРЕЗОЛ»)

ИНН 0276162440

Адрес: 450027, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Трамвайная, д. 2/4, эт. 4

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр
«ЭНЕРГО» (ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. м. о. Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1, ком. 14-17

Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60, помещ. № 1 (ком. № 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещ. № 2 (ком. 15)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314019.