

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «05» июня 2025 г. №1140

Регистрационный № 91771-24

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики контроля коррозии ультразвуковые U-Wave

Назначение средства измерений

Датчики контроля коррозии ультразвуковые U-Wave (далее по тексту – датчики) предназначены для измерений толщины стенки и контроля скорости коррозии трубопроводов и металлических емкостей во взрывоопасных зонах.

Описание средства измерений

Принцип действия датчиков основан на ультразвуковом контактном эхо-импульсном методе неразрушающего контроля с использованием продольных ультразвуковых волн. Излучаемый пьезоэлектрическим сенсором (далее – ПЭС) ультразвуковой импульс проходит через контролируемый объект, отражается от его противоположной стенки (первый донный эхо-сигнал), частично возвращается на приемную часть ПЭС, а частично переотражается от поверхности ввода, снова проходит через контролируемый объект и отражается от его противоположной стенки (второй донный эхо-сигнал). Измерение разности времени задержки принимаемого датчиком ультразвукового импульса относительно излучаемого осуществляется между первым и вторым донными эхо-сигналами. Измеренный интервал времени соответствует двойному проходу ультразвукового импульса через объект контроля и, при известной скорости распространения продольных ультразвуковых волн в материале объекта контроля, пересчитывается в значение толщины контролируемого объекта.

Программное обеспечение, установленное в вычислительном модуле датчика запускает опрос подключенных к датчику сенсоров, вычисляет физическую величину толщины и сохраняет ее в базе данных во внутренней памяти.

После получения запроса по одному из интерфейсов: RS-485, RS-232, Ethernet, LoRaWAN, Wi-Fi, WirelessHART, Wi-Fi, NB-IoT и др., программное обеспечение, установленное в вычислительном модуле датчика формирует ответ из сохраненного значения физической величины для каждого сенсора в базе данных и отправляет его. Принимающим устройством может быть мобильный телефон, планшет, компьютер, контроллер системы автоматизации, шкаф сбора данных или любое устройство, имеющее один из поддерживаемых интерфейсов и программное обеспечение для связи с датчиком по данному интерфейсу.

Конструктивно датчики состоят из главного модуля, выполненного во взрывозащищенном корпусе, ультразвуковых сенсоров в количестве от 1 до 16 единиц, подключенными к главному модулю коаксиальным кабелем. В зависимости от комплектации, могут быть включены: модуль беспроводной передачи данных подключенный к главному модулю по кабелю передачи данных и термочехол, устанавливаемый на главный модуль и отдельно подключаемый к сети питания переменного тока.

Главный модуль излучает, принимает и обрабатывает сигнал, преобразуя его в значение толщины.

Модуль беспроводной передачи данных позволяет передавать полученные значения на базовую станцию по беспроводному каналу связи.

Заводской номер в цифровом формате наносится типографским способом в паспорт и методом цветной износостойкой печати или методом гравирования на идентификационную табличку, размещаемую на корпусе главного модуля.

Нанесение знака поверки на датчики не предусмотрено.

Общий вид датчиков с указанием мест пломбировки, нанесения заводского номера, знака утверждения типа представлены на рисунке 1. Общий вид пломбы приведен на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид датчиков



Рисунок 2 – Общий вид пломбы

Программное обеспечение

Датчики имеют встроенное метрологически значимое программное обеспечение (далее – ПО).

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные ПО	Значение
Идентификационное наименование ПО	УЛЬТРАЗВУКОВАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА КОРРОЗИИ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.0.2

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики датчиков представлены в таблицах 2 и 3 соответственно.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений толщины, мм	от 3 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины, мм ¹ :	
- в диапазоне от 3 до 25 включ.	±0,1
- в диапазоне св. 25 до 50	±0,3
Примечание ¹) погрешность измерений нормирована для среднего значения пяти измерений.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Масса (без сенсора), кг, не более	12
Габаритные размеры (без сенсоров), мм, не более:	
- длина	400
- ширина	280
- высота	250
Потребляемая мощность от сети переменного тока (без термочехла), Вт, не более	20
Напряжение питания, В:	
- постоянный ток	от 24 до 36
- переменный ток	от 196 до 244
Частота переменного тока, Гц	50,0 ± 0,5
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от -60 до +60
- температура контролируемой поверхности, °С	от -60 до +60
Маркировка взрывозащиты:	
- главного модуля с измерительной платой	1Ex db IIB+H ₂ T4 Gb
- ультразвукового сенсора	1Ex eb mb IIB+H ₂ T6 Gb
- модуль беспроводной передачи данных	1Ex e IIC T4 Gb X
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP66

Знак утверждения типа наносится

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации датчиков типографским способом и методом цветной износостойкой печати или методом гравирования на идентификационную табличку, размещаемую на корпусе главного модуля датчиков

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Главный модуль с измерительной платой	U-Wave	1 шт.
Ультразвуковой сенсор	US101	1 шт. ¹
Кабель передачи данных	—	1 шт.
Кабель питания ²	—	1 шт.
Интерфейсный кабель ²	—	1 шт.

Продолжение таблицы 4

Наименование	Обозначение	Количество
Контактная жидкость (силикон)	—	1 шт.
Беспроводной модуль ²	—	-
Термочехол ²	—	-
Руководство по эксплуатации	ИИ-111.000-000.000.000 РЭ	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ИИ-УСМК.04.00.000.000 РЭ	1 экз.
Руководство пользователя	-	1 экз.
Паспорт	ИИ-111.000-000.000.000 ПС	1 экз.
П р и м е ч а н и е ¹ Количество ультразвуковых сенсоров определяется заказом (от 1 до 16) ² Поставляется опционально		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Использование по назначению» в руководстве по эксплуатации ИИ-111.000-000.000.000 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ТУ 26.51.66-003-25870162-2022 Датчики контроля коррозии ультразвуковые U-Wave.
Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Интелсис Инжиниринг»
(ООО «Интелсис Инжиниринг»)
ИНН 7453319616
Юридический адрес: 456506, Челябинская обл., м.р-н Сосновский, сп. Кременкульское, п. Терема, ул. Новоградская, д. 26

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Интелсис Инжиниринг»
(ООО «Интелсис Инжиниринг»)
ИНН 7453319616
Адрес: 456506, Челябинская обл., м.р-н Сосновский, сп. Кременкульское, п. Терема, ул. Новоградская, д. 26

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Свердловской области» (ФБУ «УРАЛТЕСТ»)
Адрес: 620075, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, стр. 2а
Телефон: 8 (343) 236-30-15
Факс: 8 (343) 350-40-81
E-mail: uraltest@uraltest.ru
Web-сайт: www.uraltest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30058-13.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «05» июня 2025 г. №1140

Регистрационный № 93016-24

Лист № 1
Всего листов 13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы измерительные вибрационного контроля ВИБ-4

Назначение средства измерений

Системы измерительные вибрационного контроля ВИБ-4 (далее – ВИБ-4) предназначены для измерений напряжения постоянного и переменного тока, преобразования результатов измерений в значения виброперемещения, виброскорости и виброускорения.

Описание средства измерений

Принцип действия ВИБ-4 основан на аналого-цифровом преобразовании и последующей обработке входных электрических сигналов с возможностью передачи полученной информации в цифровом виде для дальнейшего анализа с использованием внешних персональных компьютеров (далее – ПК) или информационных систем.

Конструктивно ВИБ-4 состоят из одного или нескольких функционально завершенных узлов (далее – модулей), каждый из которых является самостоятельным изделием. Управление режимами работы модулей и обмен информацией с внешними устройствами производится в цифровом виде посредством интерфейса Ethernet.

В зависимости от назначения ВИБ-4 комплектуются следующими модулями:

модули измерительные ICP предназначены для измерений напряжения постоянного тока, измерений напряжения переменного тока (при наличии постоянной составляющей положительной полярности);

модули измерительные NPS предназначены для измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока (при наличии постоянной составляющей отрицательной полярности);

модули исполнительные REL предназначены для управления электрическими цепями;

модули коммутационные SWITCH предназначены для обеспечения взаимодействия модулей, входящих в состав ВИБ-4, с внешними устройствами и между собой;

модули доступа NET предназначены для обеспечения авторизованного доступа к ВИБ-4 и обмена информацией между ВИБ-4 и внешними устройствами.

Модули измерительные ICP выпускаются в модификациях ICP-4, ICP-4-1, ICP-10, ICP-10-1, отличающихся значением силы постоянного тока для питания ICP-датчиков и верхней границей диапазона частот измеряемого напряжения переменного тока.

Модули измерительные NPS выпускаются в модификациях NPS, NPS-1, отличающихся верхней границей диапазона частот измеряемого напряжения переменного тока.

Модули доступа NET выпускаются в модификациях NET-B, NET-M, NET-W, отличающихся количеством портов USB, HDMI и наличием встроенного модуля Wi-Fi.

Заводской номер в виде буквенно-цифрового кода наносится на корпус модуля методом наклейки.

Общий вид ВИБ-4 с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера представлен на рисунках 1 – 9. Нанесение знака поверки на ВИБ-4 не предусмотрено.

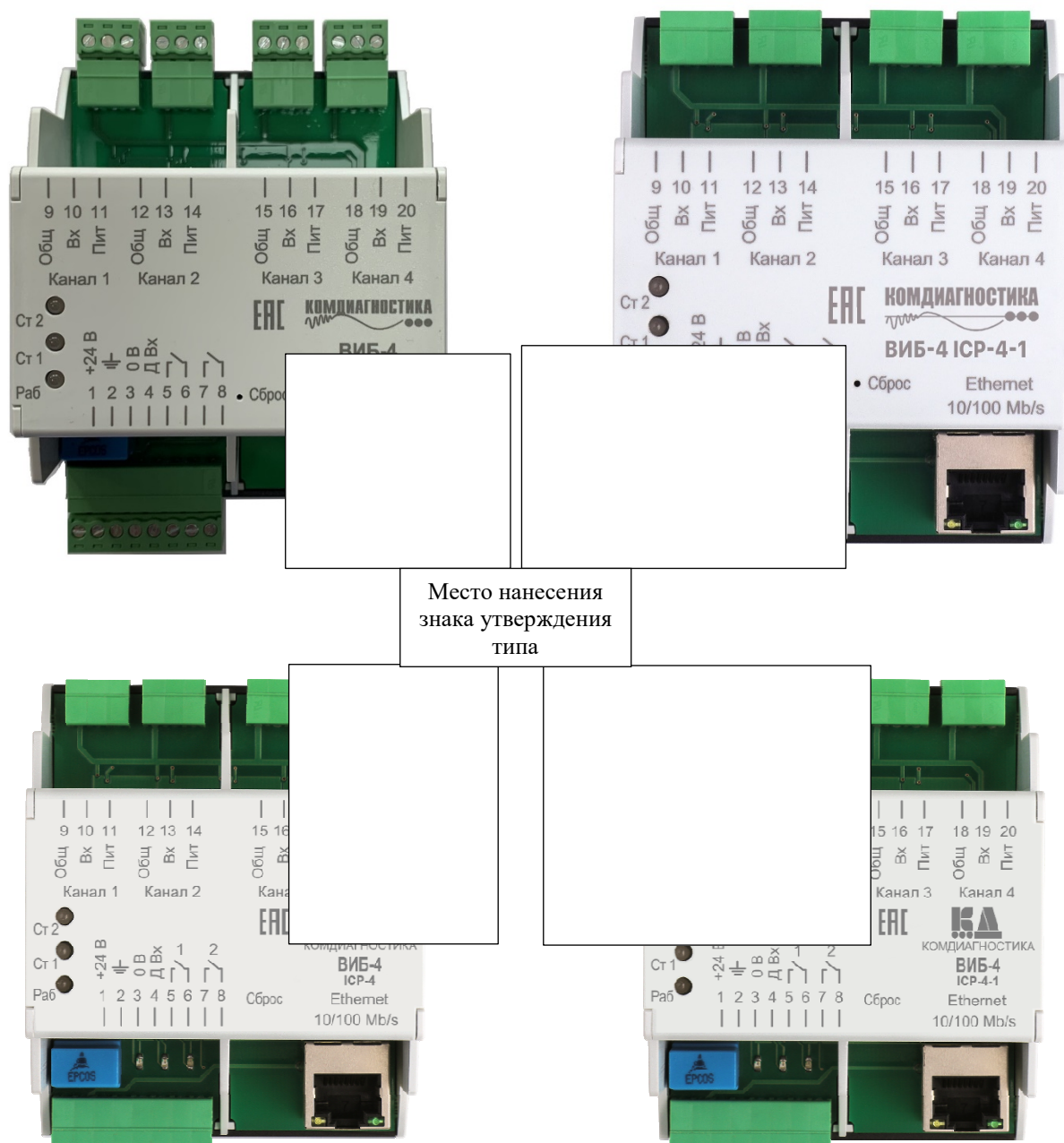


Рисунок 1 – Общий вид модуля измерительного ICR модификаций ICR-4 и ICR-4-1 с указанием места нанесения знака утверждения типа

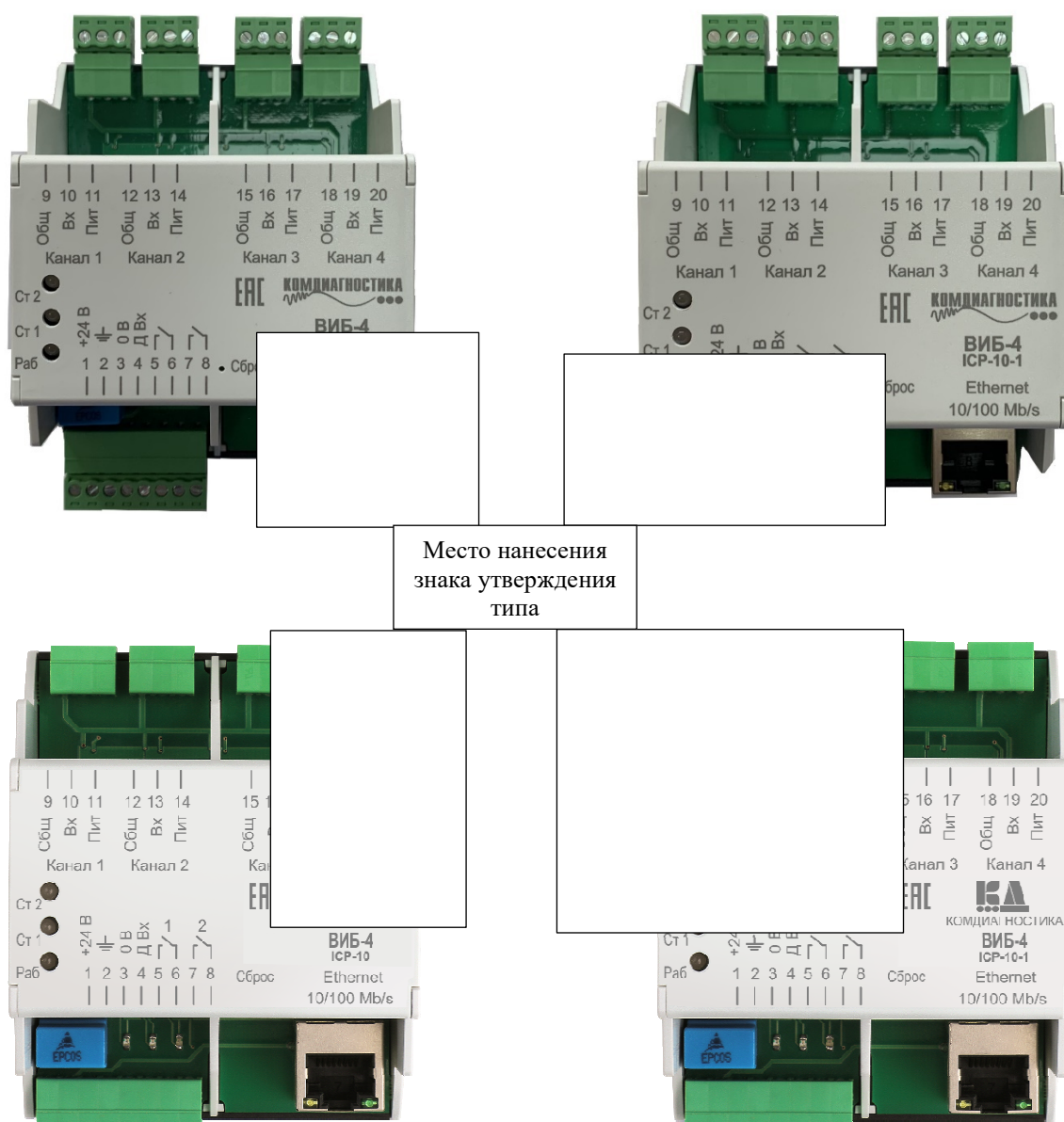


Рисунок 2 – Общий вид модуля измерительного ICR модификаций ICR-10 и ICR-10-1 с указанием места нанесения знака утверждения типа

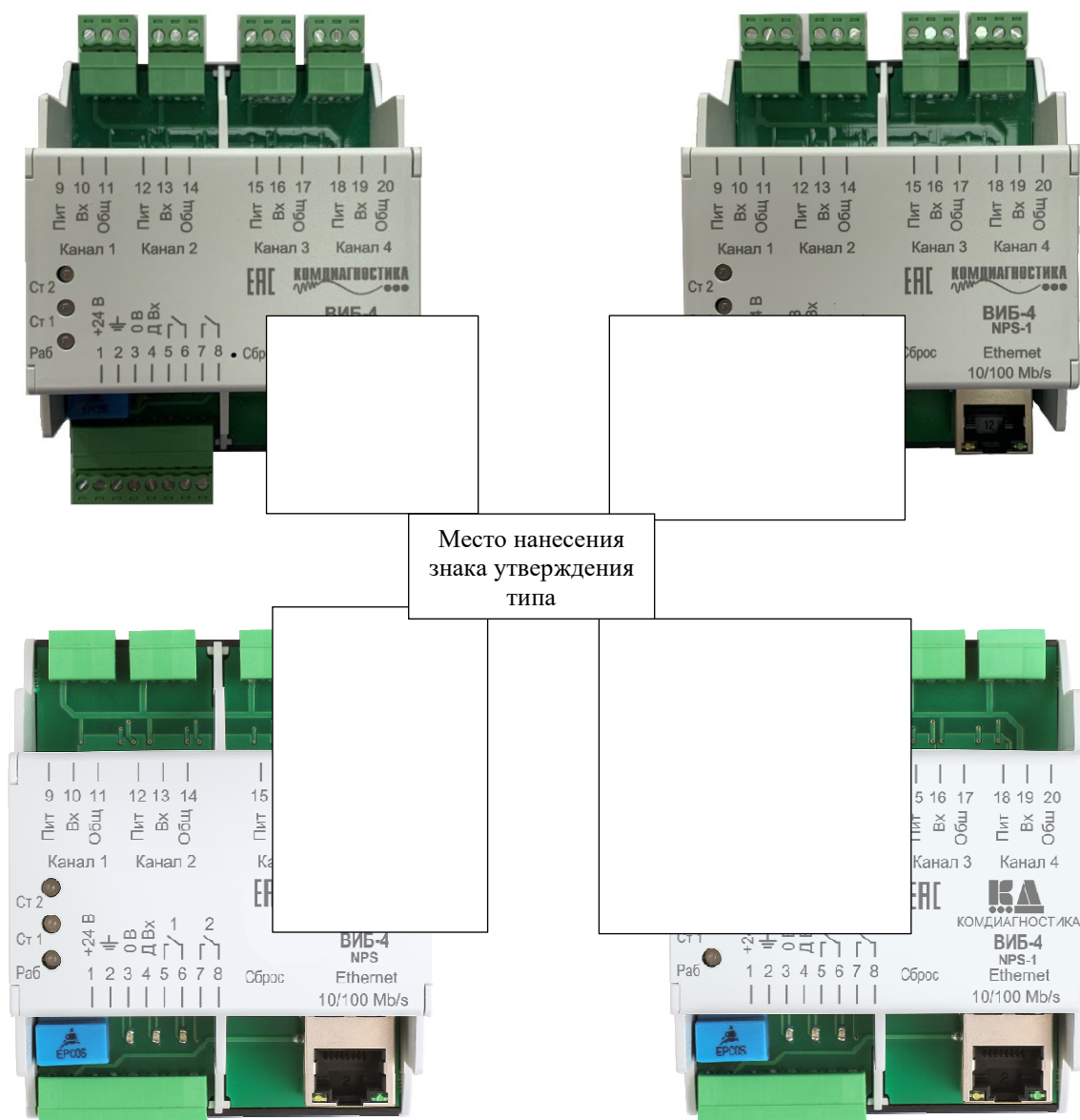


Рисунок 3 – Общий вид модулей измерительных NPS модификаций NPS и NPS-1 с указанием места нанесения знака утверждения типа



Рисунок 4 – Общий вид модуля исполнительных REL с указанием места нанесения знака утверждения типа

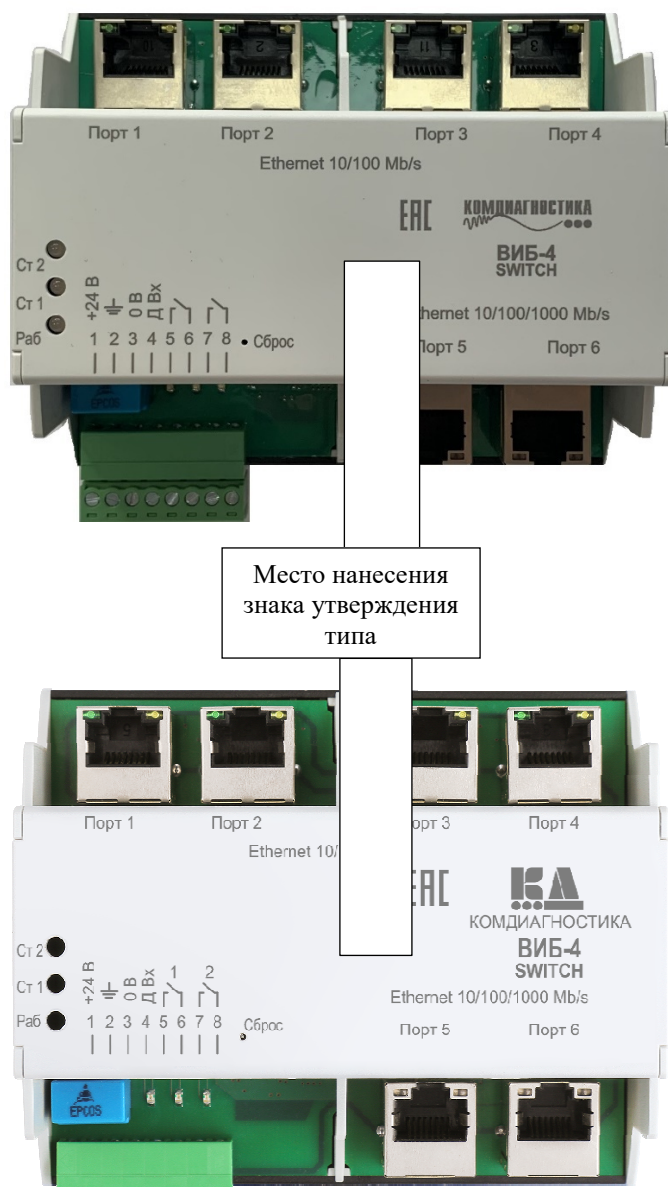


Рисунок 5 – Общий вид модуля коммутационного SWITCH
с указанием места нанесения знака утверждения типа

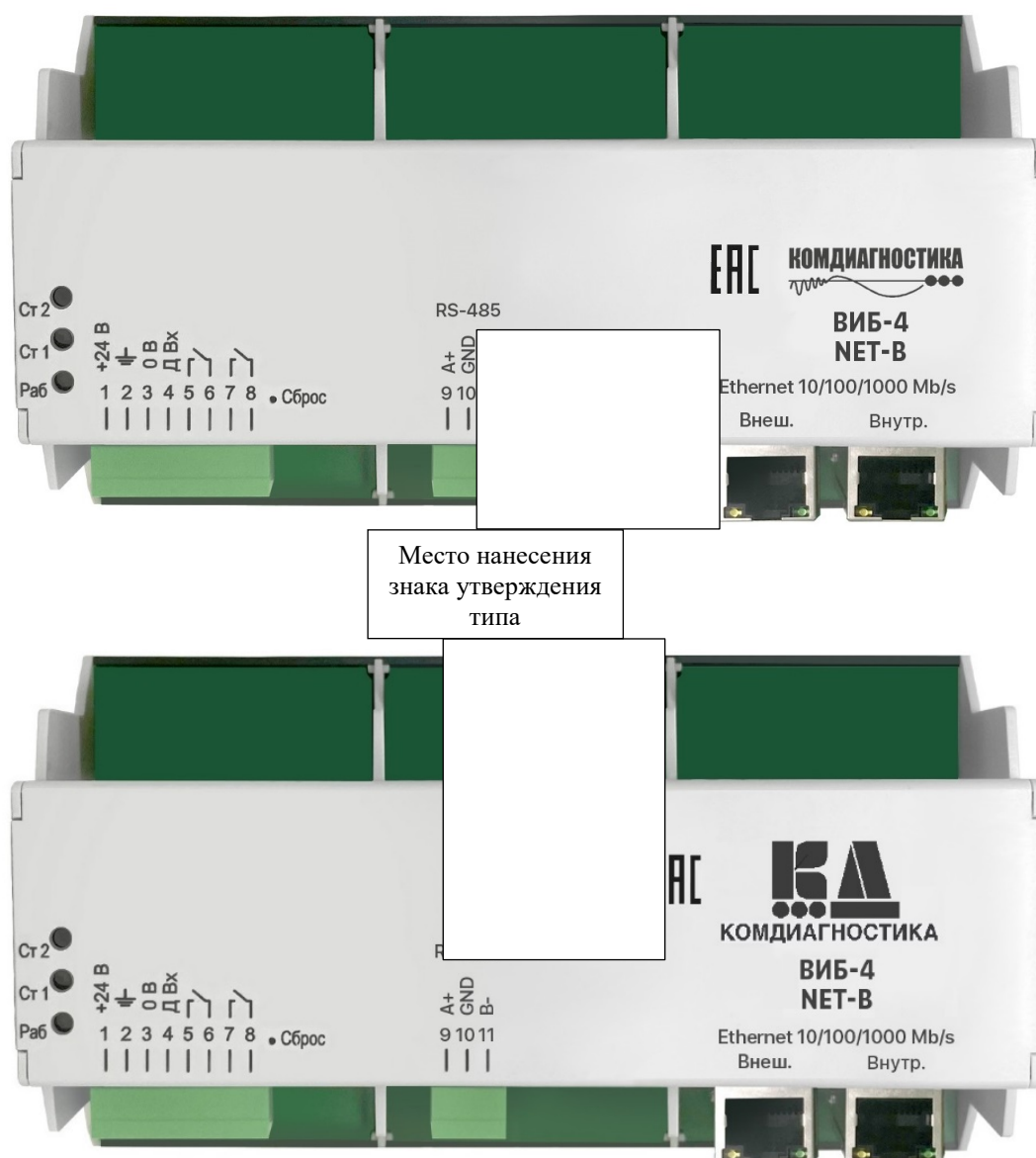


Рисунок 6 – Общий вид модуля доступа NET модификации NET-B
с указанием места нанесения знака утверждения типа

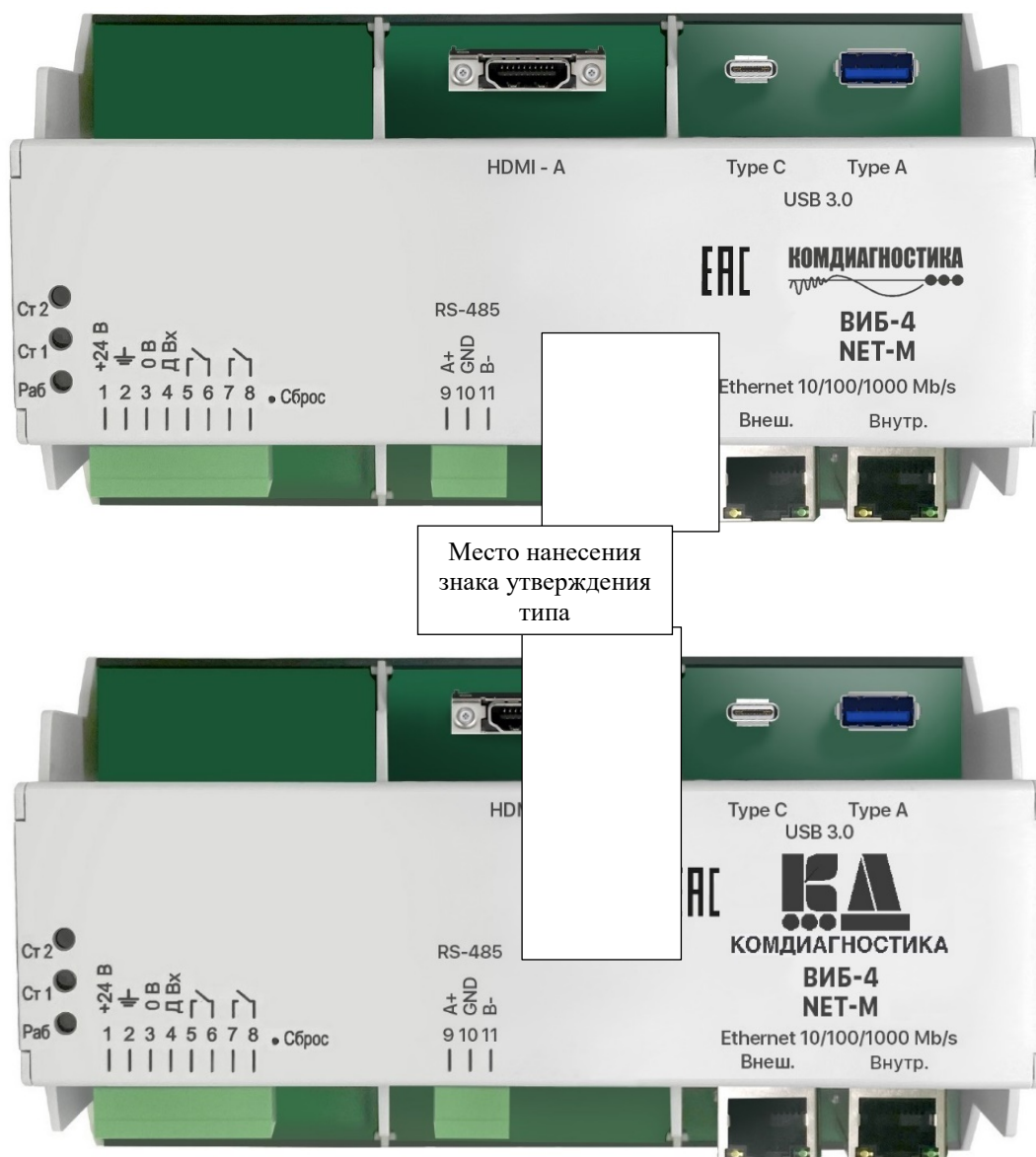


Рисунок 7 – Общий вид модуля доступа NET модификации NET-M с указанием места нанесения знака утверждения типа

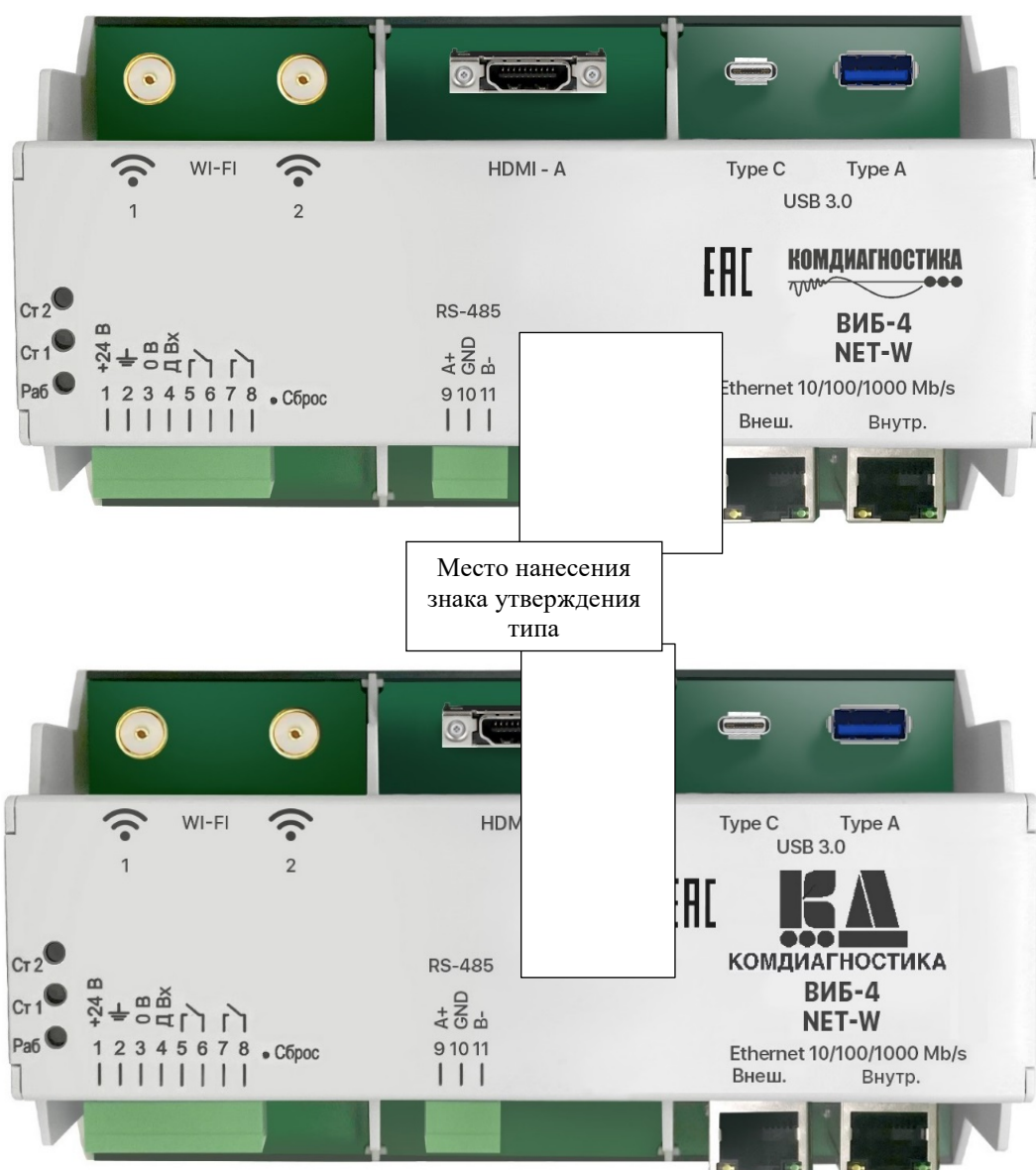


Рисунок 8 – Общий вид модуля доступа NET модификации NET-W с указанием места нанесения знака утверждения типа

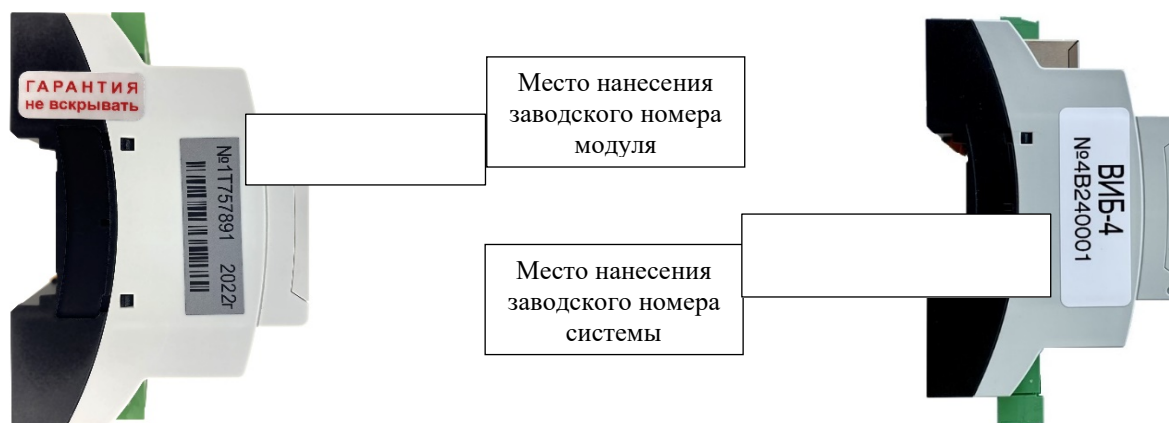


Рисунок 9 – Общий вид ВИБ-4 с указанием места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) ВИБ-4 состоит из встроенного и внешнего ПО.

Управление режимами работы ВИБ-4 осуществляется с помощью внешнего программного обеспечения, установленного на ПК. Также внешнее ПО осуществляет функции дистанционной настройки ВИБ-4 и анализа информации. Внешнее ПО является метрологически значимым и обеспечивает выполнение следующих функций:

управление режимами измерений ВИБ-4;

измерение и вычисление значений напряжения постоянного и переменного тока;

преобразование результатов измерений в значения виброперемещения, виброскорости и виброускорения.

Встроенное ПО реализовано аппаратно и является метрологически значимым.

Метрологические характеристики ВИБ-4 нормированы с учетом влияния ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные метрологически значимого ПО ВИБ-4 приведены в таблицах 1 – 2.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	Микропрограмма
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	0.0.4

Таблица 2 – Идентификационные данные внешнего ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	VI metr
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.0.0

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Модули измерительные ИСР	
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от 0 до 20
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешности измерений напряжения постоянного тока, %	$\pm 0,2$
Диапазон измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока в диапазоне частот от 10 до 10000 Гц для модификаций ИСР-4, ИСР-10 и от 10 до 40000 Гц для модификаций ИСР-4-1, ИСР-10-1, В	от 0,001 до 5
Пределы ^{1,2)} допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока для модификаций ИСР-4 и ИСР-10, %, в диапазоне частот: от 10 до 5000 Гц включ.	$\pm \left[0,3 + 0,03 \cdot \left(\frac{X_K}{X} - 1 \right) \right]^{1,2)}$
св. 5000 до 10000 Гц	$\pm \left[0,9 + 0,03 \cdot \left(\frac{X_K}{X} - 1 \right) \right]^{1,2)}$

Наименование характеристики	Значение
Пределы^{1,2)} допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока для модификаций ИСР-4-1 и ИСР-10-1, %, в диапазоне частот: от 10 до 10000 Гц включ. св. 10000 до 40000 Гц	$\pm \left[0,3 + 0,03 \cdot \left(\frac{X_K}{X} - 1 \right) \right]^{1,2)}$ $\pm \left[2,0 + 0,03 \cdot \left(\frac{X_K}{X} - 1 \right) \right]^{1,2)}$
Диапазон значений коэффициентов преобразования подключаемых первичных преобразователей, мВ/(м·с ⁻²)	от 0,1 до 10000
Диапазон значений коэффициентов преобразования подключаемых первичных преобразователей, В/мм	от 0,1 до 10000
Диапазон показаний СКЗ виброускорения при использовании подключаемых первичных преобразователей, м/с ²	от 0,001 до 9999
Диапазон показаний СКЗ вибро скорости при использовании подключаемых первичных преобразователей, мм/с	от 0,1 до 9999
Диапазон показаний СКЗ виброперемещения при использовании подключаемых первичных преобразователей, мкм	от 0,1 до 9999
Модули измерительные NPS	
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от -0,1 до -20,0
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешности измерений напряжения постоянного тока, %	±0,2
Диапазон измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока в диапазоне частот от 10 до 10000 Гц для модификации NPS и от 10 до 40000 Гц для модификации NPS-1, В	от 0,001 до 5
Пределы^{1,2)} допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока для модификации NPS, %, в диапазоне частот: от 10 до 10000 Гц включ. св. 10000 до 40000 Гц	$\pm \left[0,3 + 0,03 \cdot \left(\frac{X_K}{X} - 1 \right) \right]^{1,2)}$ $\pm \left[0,9 + 0,03 \cdot \left(\frac{X_K}{X} - 1 \right) \right]^{1,2)}$
Пределы^{1,2)} допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока для модификации NPS-1, %, для диапазона частот: от 10 до 10000 Гц включ. св. 10000 до 40000 Гц	$\pm \left[0,3 + 0,03 \cdot \left(\frac{X_K}{X} - 1 \right) \right]^{1,2)}$ $\pm \left[2,0 + 0,03 \cdot \left(\frac{X_K}{X} - 1 \right) \right]^{1,2)}$
Диапазон значений коэффициентов преобразования подключаемых первичных преобразователей, мВ/(м·с ⁻²)	от 0,1 до 10000
Диапазон значений коэффициентов преобразования подключаемых первичных преобразователей, В/мм	от 0,1 до 10000
Диапазон показаний виброперемещения при использовании подключаемых первичных преобразователей, мкм	от 0,1 до 14100
¹⁾ X_K – верхнее значение диапазона измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока; $X_K = 5$ В. ²⁾ X – значение измеряемого напряжения переменного тока.	

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество модулей в составе ВИБ-4	от 1 до 128
Напряжение питания постоянного тока, В	от 21,6 до 26,4
Условия эксплуатации: температура окружающей среды, °С относительная влажность воздуха при температуре +25°С, %, не более	от -40 до +60 80
Потребляемая мощность модулей, Вт, не более ICP, NPS, REL SWITCH NET	5 10 16
Габаритные размеры модулей (длина×ширина×высота), мм, не более: ICP, NPS, REL SWITCH NET	75×65×100 110×65×100 170×65×100
Масса модулей, кг, не более: ICP, NPS REL, SWITCH NET	0,2 0,25 0,35

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом и на корпус ВИБ-4.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительная вибрационного контроля в составе:	ВИБ-4	1 шт.
– модуль измерительный – модуль измерительный – модуль исполнительный – модуль коммутационный – модуль доступа	ICP NPS REL SWITCH NET	Количество определяется при заказе
Паспорт	КОМД.411713.015 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации ¹	КОМД.411713.015 РЭ	1 экз.

¹ Программное обеспечение доступно на сайте производителя

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 6 «Использование по назначению» руководства по эксплуатации КОМД.411713.015 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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 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»;

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

КОМД.411713.015 ТУ «Системы измерительные вибрационного контроля ВИБ-4. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Комдиагностика»
(ООО «Комдиагностика»)
ИНН 7708153631
Юридический адрес: 460021, Оренбургская обл., г. Оренбург, ул. Туркестанская, д. 142
Тел./факс +7 (495) 926-95-31
E-mail: info@komdiagnostika.ru
Web-сайт: www.komdiagnostika.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Комдиагностика»
(ООО «Комдиагностика»)
ИНН 7708153631
Юридический адрес: 460021, Оренбургская обл., г. Оренбург, ул. Туркестанская, д. 142
Адрес места осуществления деятельности: 117105, г. Москва, Варшавское ш., д. 5, к. 4
Тел./факс +7 (495) 926-95-31
E-mail: info@komdiagnostika.ru
Web-сайт: www.komdiagnostika.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46
Телефон/факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66
E-mail: office@vniims.ru
Web-сайт: www.vniims.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

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 «05» июня 2025 г. №1140

Регистрационный № 58722-14

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы напряжения НИОЛ-СТ

Назначение средства измерений

Трансформаторы напряжения НИОЛ-СТ (далее по тексту – трансформаторы напряжения) предназначены для контроля и передачи сигнала измерительной информации приборам измерения, защиты, автоматики, сигнализации и управления в электрических цепях переменного тока промышленной частоты.

Описание средства измерений

Принцип действия трансформаторов напряжения основан на преобразовании посредством электромагнитной индукции переменного тока одного напряжения в переменный ток другого напряжения при неизменной частоте и без существенных потерь мощности.

Трансформатор напряжения представляет собой блок, состоящий из магнитопровода и обмоток: первичной и вторичной, который залит компаундом на основе эпоксидной смолы в корпус из циклоалифатической смолы.

Высоковольтные выводы «А» и «Х» первичной обмотки расположены на корпусе трансформатора напряжения. Выводы вторичных обмоток и вывод заземления находятся в клеммнике внизу трансформатора напряжения, и закрываются защитной крышкой. Крепление трансформатора напряжения на месте установки производится с помощью четырёх болтов. Трансформаторы напряжения могут иметь от одной до трех вторичных обмоток для измерения или/и защиты. Трансформаторы напряжения могут комплектоваться предохранительным устройством на высоковольтных выводах или изолятором, различных форм в зависимости от заказа.

Трансформаторы напряжения выпускаются в модификациях, отличающихся метрологическими и техническими характеристиками, наличием или отсутствием заземления в соответствии со следующей структурной условного обозначения:

Х	Н	И	О	Л-СТ-Х-Х-Х/Х-Х/Х-Х/Х	ХХ	Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150
						Номинальная нагрузка вторичных обмоток, В·А
						Класс точности обмоток
						Номинальное напряжение первичной/вторичных обмоток, В
						Конструктивный вариант
						Класс напряжения, кВ
						Самарский трансформатор
						Литая изоляция
						Однофазный
						Измерительный
						Трансформатор напряжения
						Символ отсутствует – незаземляемый
						3 – заземляемый

Заводской номер наносится на маркировочную наклейку типографским методом в виде цифрового кода.

Общий вид трансформаторов напряжения с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки) представлен на рисунках 1-5. Пример маркировочной таблички трансформаторов напряжения с указанием места нанесения заводского номера, места нанесения знака утверждения типа представлен на рисунке 6. Способ ограничения доступа к местам настройки (регулировки) – пломбирование изоляционной крышки.

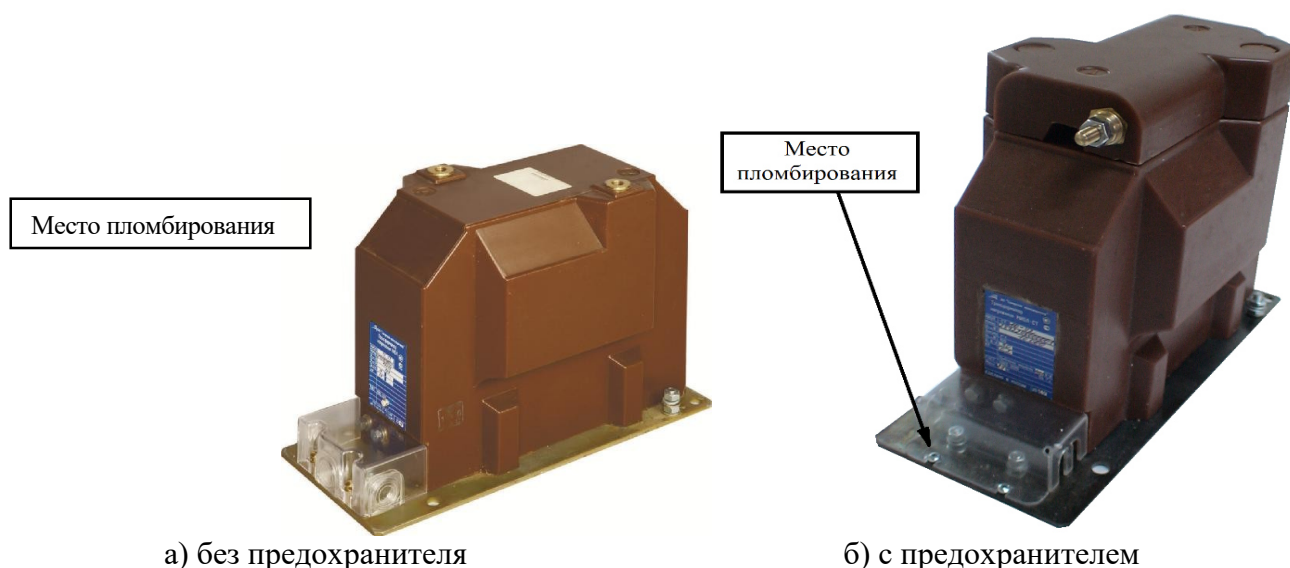


Рисунок 1 – Общий вид трансформаторов напряжения модификаций НИОЛ-СТ-3-..., НИОЛСТ-6-..., НИОЛ-СТ-10-... (с предохранителем и без предохранителя) с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки)



Место
пломбирования

Рисунок 2 – Общий вид трансформаторов напряжения модификаций ЗНИОЛ-СТ-3-..., ЗНИОЛСТ6-..., ЗНИОЛ-СТ-10-... с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки)



Место пломбирования

Рисунок 3 – Общий вид трансформаторов напряжения модификаций ЗНИОЛ-СТ-20-..., НИОЛСТ20-... с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки)



Рисунок 4 – Общий вид трансформаторов напряжения модификаций НИОЛ-СТ-35-... с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки)



а) без изолятора



б) с изолятором

Рисунок 5 – Общий вид трансформаторов напряжения модификаций ЗНИОЛ-СТ-35-... (с изолятором и без изолятора) с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения заводского номера



Рисунок 6 – Пример маркировочной таблички с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификаций				
	ХНИОЛ-СТ-3-...	ХНИОЛ-СТ-6-...	ХНИОЛ-СТ-10-...	ХНИОЛ-СТ-20-...	ХНИОЛ-СТ-35-...
Номинальное рабочее напряжение, кВ	3	6	10	20	35
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	3,6	7,2	12	24	40,5
Номинальное напряжение первичной обмотки, кВ	3; 3/√3 3,3; 3,3/√3	6; 6/√3; 6,6; 6,6/√3; 6,9; 6,9/√3	10; 10/√3 10,5; 10/√3 11; 11/√3	18; 18/√3 20; 20/√3	35; 35/√3
Номинальное напряжение вторичных обмоток, В	от 100/3 до 230				
Номинальная мощность вторичных обмоток при коэффициенте мощности cosφ=0,8, В·А	от 1 до 630		от 1 до 1250		от 1 до 1500
Классы точности вторичных обмоток для измерений	0,2; 0,5; 1,0; 3,0				
Классы точности вторичных обмоток для защиты	3Р; 6Р				
Номинальная частота переменного тока, Гц	50; 60				

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификаций				
	ХНИОЛ-СТ-3-...	ХНИОЛ-СТ-6-...	ХНИОЛ-СТ-10-...	ХНИОЛ-СТ-20-...	ХНИОЛ-СТ-35-...
Габаритные размеры, мм, не более					
- длина	745			325	684
- ширина	240			178	340
- высота	435			275	876
Масса, кг, не более	80			30	90
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69	У2; У3; УХЛ2; Т2; Т3			У2; У3; Т1; Т2; Т3; УХЛ1; УХЛ2	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта, руководства по эксплуатации методом печати и на корпус трансформатора напряжения любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор напряжения	НИОЛ-СТ	1 шт.
Паспорт	ИБЛТ.67124Х.ХХХ* ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ИБЛТ.67124Х.ХХХ* РЭ	1 экз. на партию
* – указывается в зависимости от конструктивного исполнения		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Свидетельство о приемке, консервации и упаковке» паспорта.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 1983-2015 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия»;
ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
ТУ 3414-044-05755476-2014 «Трансформатор напряжения НИОЛ-СТ. Технические условия».

Изготовитель

Акционерное общество «Самарский трансформатор» (АО «СТ»)
ИНН 6311012779
Адрес: 443017, г. Самара, Южный пр-д, д. 88
Телефон: +7 (846) 261-68-23
E-mail: info@z-st.ru
Web-сайт: www.samaratransformer.ru

Испытательный центр

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

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

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: <http://www.rostest.ru>

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30010-10.

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 «05» июня 2025 г. №1140

Регистрационный № 66997-22

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы для измерения параметров вибрации многоканальные ВИБ-8

Назначение средства измерений

Приборы для измерения параметров вибрации многоканальные ВИБ-8 (далее – приборы) предназначены для измерения и преобразования выходных сигналов напряжения переменного тока с первичных преобразователей вибрации в значения параметров вибрации (виброускорения, виброскорости и виброперемещения).

Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на аналого-цифровом преобразовании выходных сигналов первичных преобразователей вибрации, обработке и сохранении полученной информации с возможностью ее последующей передачи в цифровой форме для дальнейшего анализа посредством внешних персональных компьютеров или информационных систем.

Приборы имеют 8 измерительных каналов. Приборы дополнительно обеспечивают формирование стабилизированного тока питания, необходимого для работы пьезоэлектрических датчиков с электронным предусилителем заряда (Integrated Circuit Piezoelectric – ICP). Коммутация измерительных каналов, а также аналого-цифровое преобразование и обработка результатов измерений выполняются для каждого канала. Под управлением микропроцессора осуществляются процессы коммутации измерительных каналов, цифровой обработки, хранения и обмена информацией по интерфейсам RS-485 (Modbus RTU) и Ethernet (Modbus TCP/IP).

Приборы представляют собой многофункциональные микропроцессорные устройства, режим работы которых задается с помощью программного обеспечения, установленного на внешнем персональном компьютере, осуществляющем функции дистанционной настройки и анализа информации. Корпус приборов выполнен из поликарбоната и предназначен для крепления на DIN-рейку. В нижней части корпуса расположены клеммы подключения внешнего блока питания и заземления, а также разъем интерфейса Ethernet. Подключение первичных преобразователей вибрации производится к клеммным соединителям, расположенным в верхней части корпуса. В средней части корпуса расположены разъем интерфейса RS-485 и кнопка системного сброса. Между измерительными цепями и цепями интерфейсов RS-485 и Ethernet обеспечивается гальваническая изоляция.

Общий вид, место нанесения знака утверждения типа и место пломбирования приборов приведен на рисунке 1.

Заводской номер в цифро-буквенном формате наносится на наклейку на корпусе прибора. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

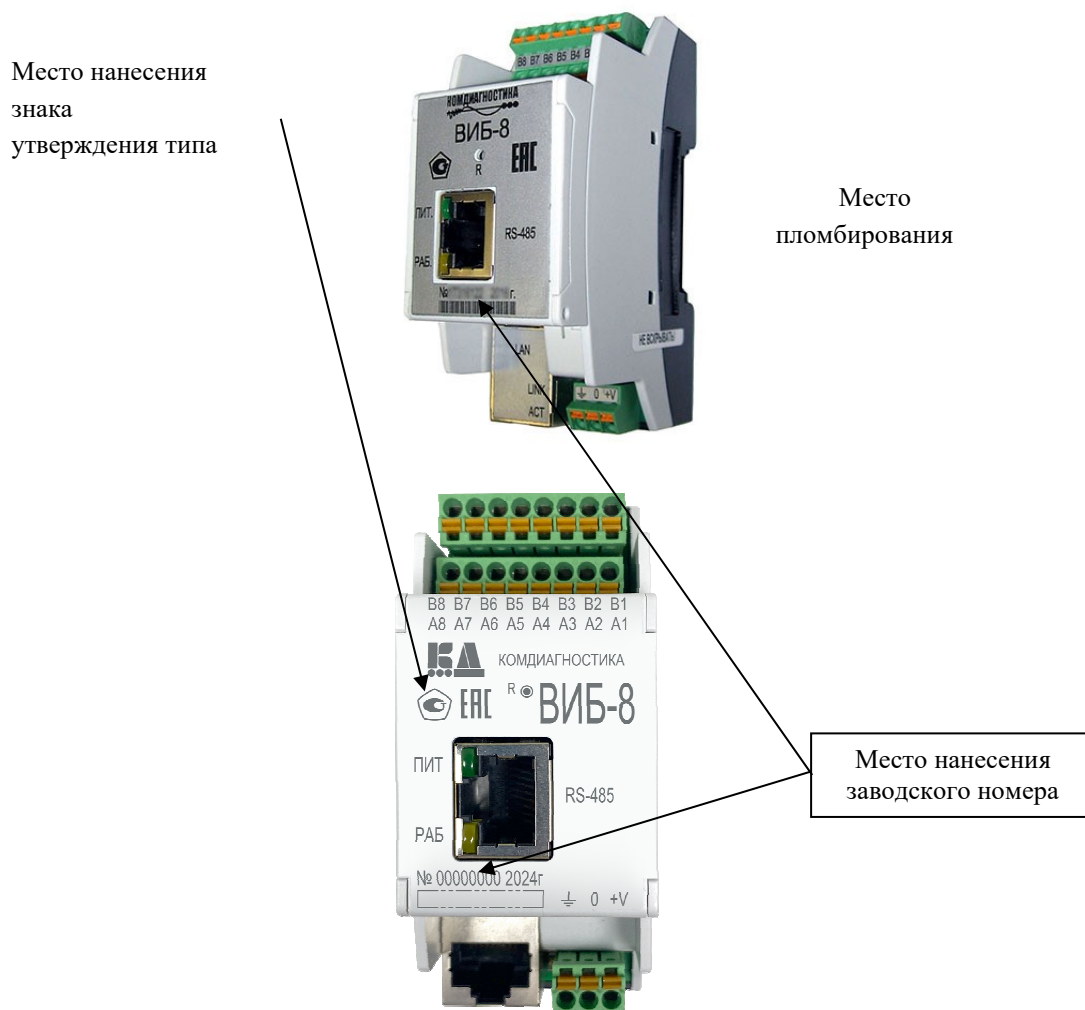


Рисунок 1 – Общий вид, место нанесения знака утверждения типа, место нанесения заводского номера и место пломбирования приборов для измерения параметров вибрации многоканальных ВИБ-8

Программное обеспечение

Приборы для измерения параметров вибрации многоканальные ВИБ-8 имеют встроенное и внешнее программное обеспечение (далее - ПО).

Встроенное ПО реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик приборов. Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на встроенное ПО СИ и измерительную информацию. Защита встроенного программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует по Р 50.2.077-2014 уровню «высокий».

Внешнее ПО устанавливается на персональный компьютер и предназначено для визуализации результатов измерений.

Защита внешнего ПО от преднамеренного воздействия обеспечивается тем, что пользователь не имеет возможности изменять команды программы, осуществляющие сбор и обработку данных. Доступ к настройке приборов через интерфейсы Ethernet и RS-485 защищен криптографическими методами.

Защита внешнего ПО от непреднамеренных воздействий обеспечивается функциями резервного копирования.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 – «высокий».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	VIB8
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значения
Диапазон измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока в диапазоне от 2 до 10000 Гц (при наличии постоянной составляющей напряжения электрического тока в диапазоне от 8 до 12 В), В	от 0,0007 до 5
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока, %	± 1
Значение силы постоянного тока для питания подключаемых пьезоэлектрических датчиков, мА	11 ± 3
Коэффициент преобразования, (м·с ⁻²)/В	100
Диапазоны показаний параметров вибрации, при использовании подключаемых первичных преобразователей: - виброускорения в диапазоне частот от 2 до 10000 Гц, м/с ² - виброскорости в диапазоне частот от 2 до 1000 Гц, мм/с - виброперемещения в диапазоне частот от 2 до 200 Гц, мкм	от 0,1 до 500 от 0,01 до 50 от 0,1 до 125

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значения
Напряжение питания от источника постоянного тока, В	$24 \pm 2,4$
Потребляемая мощность, Вт, не более	4
Габаритные размеры, мм - длина - ширина - высота	36 61 91
Масса, кг, не более	0,15
Рабочие условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха при температуре +30 °С, %	от -40 до +60 до 90

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	20
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	100000

Знак утверждения типа

наносится на наклейку на корпусе приборов и на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Прибор для измерения параметров вибрации многоканальный	ВИБ-8	1 шт.
Паспорт	КОМД.411614.0001 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	КОМД.411614.0001 РЭ	1 экз.
Руководство пользователя		1 экз.
Программное обеспечение для настройки и поверки		1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации «Приборы для измерения параметров вибрации многоканальные» КОМД.411614.0001 РЭ, раздел 6 «Подготовка к работе» и раздел 7 «Использование».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

КОМД.411614.0001 ТУ «Приборы для измерения параметров вибрации многоканальные ВИБ-8. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Комдиагностика»
(ООО «Комдиагностика»)
ИНН 7708153631
Юридический адрес: 460021, г. Оренбург, ул. Туркестанская, д. 142
Тел./факс +7 (495) 926-95-31
E-mail: info@komdiagnostika.ru
Web-сайт: www.komdiagnostika.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Комдиагностика»
(ООО «Комдиагностика»)
ИНН 770815363
Юридический адрес: 460021, г. Оренбург, ул. Туркестанская, д. 142
Адрес места осуществления деятельности: 141014, г. Мытищи, ул. Веры Волошиной, д. 73А
Тел./факс +7 (495) 926-95-31
E-mail: info@komdiagnostika.ru
Web-сайт: www.komdiagnostika.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)
ИНН 9729315781

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

Телефон/факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

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

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 «05» июня 2025 г. №1140

Регистрационный № 84697-22

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Уровнемеры радарные ЭЛМЕТРО-РПУ

Назначение средства измерений

Уровнемеры радарные ЭЛМЕТРО-РПУ (далее – уровнемеры) предназначены для измерений уровня жидких, вязких и сыпучих сред, а также преобразований измерительной информации в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока.

Описание средства измерений

Принцип действия уровнемеров основан на частотном методе измерений расстояния при помощи радиолокатора непрерывного излучения с частотной модуляцией (FMCW). Во время измерений радиолокатор посылает высокочастотный сигнал, частота излучения которого линейно возрастает. Излучаемый сигнал отражается от поверхности измеряемой среды и принимается антенной. В электронном блоке уровнемера с помощью быстрого преобразования Фурье определяется разница между частотами отраженного и излучаемого сигналов в текущий момент времени, которая прямо пропорциональна расстоянию до поверхности среды. Измеренное расстояние пересчитывается в уровень заполнения резервуара, объём или массу жидкости в резервуаре. Полученное значение уровня отображается на индикаторе и (или) передается по цифровым проводным или беспроводным интерфейсам связи. Также в зависимости от исполнения уровнемера полученное значение уровня преобразуется в аналоговый выходной сигнал силы постоянного тока.

Конструктивно уровнемеры состоят из электронного блока и антенны. Корпус электронного блока может быть одно-объёмным или двух-объёмным, а также может иметь в своём составе клавиатурно-индикаторный модуль, обеспечивающий локальный интерфейс пользователя. Конструкция антенны может быть рупорной, линзовой или штыревой.

Уровнемеры монтируются вертикально над поверхностью измеряемой среды. Уровнемеры измеряют расстояние между базовой плоскостью, которой является уплотнительная поверхность присоединительного фланца или поверхность уплотнения, и поверхностью измеряемой среды.

Уровнемеры могут иметь в своем составе 3-х осевой акселерометр для вычисления углов отклонения оси уровнемера от вертикали. Измеренные акселерометром значения могут использоваться как для контроля корректности монтажа уровнемера, так и для вычисления уровня продукта при установке уровнемера под углом к горизонтальной плоскости.

Измерительная и диагностическая информация отображаются на клавиатурно-индикаторном модуле (при его наличии), а также передаётся в систему верхнего уровня (контроллер, персональный компьютер, автоматическая система управления предприятия) через цифровые протоколы связи (Modbus RTU или HART) или с помощью аналогового выходного сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА. Беспроводной интерфейс связи Bluetooth используется для настройки прибора с помощью мобильного приложения.

Уровнемеры могут быть общепромышленного и взрывозащищённого исполнений.

Структурная схема условного обозначения исполнений уровнемеров:

ЭЛМЕТРО-РПУ- X_1 - X_2 X_3 X_4 X_5 - X_6 - X_7 X_8 X_9 - X_{10} X_{11}

ЭЛМЕТРО-РПУ – обозначение типа уровнемеров.

X_1 – код исполнения по наличию и виду взрывозащиты;

X_2 – код исполнения по диапазону измерения уровня;

X_3 – код исполнения по диапазону температуры рабочей среды;

X_4 – код исполнения по пределу допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня;

X_5 – код исполнения по максимальному избыточному давлению рабочей среды;

X_6 – код исполнения по диапазон температуры окружающей среды;

X_7 – код исполнения по типу интерфейса связи;

X_8 – код исполнения по наличию клавиатурно-индикаторного модуля;

X_9 – код исполнения по диапазону напряжения питания;

$X_{10}X_{11}$ – код типа антенны (различные типы отличаются габаритами рупора, штыря и линзы соответственно) в буквенно-числовом формате.

Знак утверждения типа и сокращённое условное обозначение уровнемера в формате буквенно-цифрового кода и заводской номер наносятся на маркировочную табличку, расположенную на корпусе уровнемеров, любым технологическим способом в виде цифрового кода.

Общий вид уровнемеров с указанием места крепления маркировочных табличек представлен на рисунке 1. На рисунке 2 представлен пример маркировочной таблички. Цвета корпуса могут быть изменены в зависимости от условий заказа. В зависимости от варианта исполнения уровнемера, внешний вид антенн и способ присоединения уровнемера к процессу могут отличаться от представленных на рисунке 1.

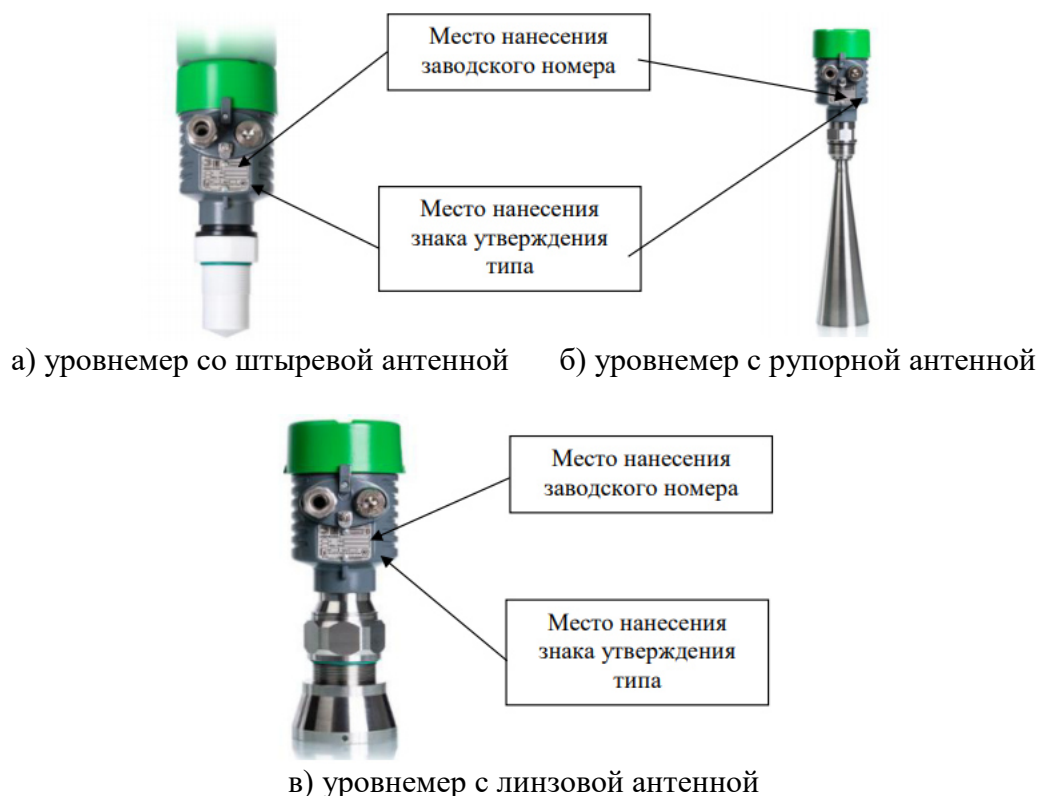


Рисунок 1 – Общий вид уровнемеров с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера



Рисунок 2 – Пример маркировочной таблички

Для защиты от несанкционированного доступа к настройкам уровнемера предусмотрена защита паролем. Нанесение знака поверки на уровнемеры в обязательном порядке не предусмотрено. Пломбирование уровнемера не предусмотрено.

Программное обеспечение

Уровнемеры имеют встроенное и внешнее программное обеспечение (далее – ПО). Встроенное ПО является метрологически значимым. Метрологические характеристики уровнемеров нормированы с учетом влияния встроенного ПО. Встроенное ПО записывается в энергонезависимую память уровнемеров предприятием-изготовителем и не доступно для изменения пользователем. Доступ к встроенному ПО и изменение метрологически значимых параметров возможны только при помощи специализированного ПО предприятия-изготовителя и защищены паролем.

Встроенное ПО предназначено для обработки результатов измерений, настройки и самодиагностики уровнемеров.

Внешнее ПО «RadarConfig», устанавливаемое на персональный компьютер, предназначено для отображения результатов измерений, проверки работоспособности и настройки уровнемеров.

Уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО уровнемеров представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже 1.1.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений уровня ¹⁾ , м	от 0,3 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня при считывании измерительной информации с индикатора и через цифровые интерфейсы ¹⁾ , мм	±1; ±3; ±5; ±10
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону преобразований уровня) погрешности преобразований цифрового сигнала в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока (4 – 20) мА), %	±0,03
1) Конкретное значение указано в паспорте прибора.	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон температур рабочей среды, °С	от -200 до +200
Максимальное избыточное давление рабочей среды, МПа, не более ²⁾	4,0
Выходные сигналы, интерфейсы	(4 – 20) мА Modbus RTU HART Bluetooth
Напряжение питания постоянного тока, В – исполнение «S» – исполнение «U»	от 18 до 36 от 230 до 370
Параметры питания переменного тока для исполнения «U» – напряжение, В – частота, Гц	от 195 до 265 от 49 до 51
Габаритные размеры, мм, не более ¹⁾ : – длина – ширина – высота	253 173 830
Масса без фланца, кг, не более	6,6
Рабочие условия измерений: – температура окружающей среды, °С, в зависимости от исполнения: – относительная влажность окружающего воздуха при температуре окружающей среды +40 °С, %	от -60 до +80 до 95
Маркировки взрывозащиты взрывозащищённых исполнений	1Ex d IIC T6...T3 Gb X Ex tb IIIC T85°C...T200°C Db X Ga/Gb Ex d IIC T6...T3 X Da/Db Ex ta/tb IIIC T85°C...T200°C X 0 Ex ia IIB T6...T1 Ga X и Ex ia IIIC T80°C...T400°C Da X
¹⁾ При наличии термоудлинителя и прочих аксессуаров габаритные размеры и масса могут быть увеличены.	
²⁾ Конкретное значение указано в паспорте прибора.	

Таблица 4 – Показатели надёжности

Наименование параметра	Значение
Срок службы, лет	25
Срок средней наработки на отказ, ч, не менее	150 000

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом и на маркировочную табличку, расположенную на корпусе уровнемеров, любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Уровнемер радарный	ЭЛМЕТРО-РПУ	1 шт.
Комплект запасных частей ¹⁾	-	1 компл.
Вспомогательные принадлежности ¹⁾	-	1 компл.
Паспорт	АМПД.407624.168 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	АМПД.407624.168 РЭ	1 экз. ²⁾
¹⁾ По заказу. ²⁾ Допускается прилагать 1 экземпляр на партию уровнемеров в одном заказе или поставлять на электронном носителе.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «НАЧАЛЬНАЯ НАСТРОЙКА И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3459 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов»;

ГОСТ 28725-90 «Приборы для измерения уровня жидкостей и сыпучих материалов. Общие технические требования и методы испытаний»;

АМПД.407624.168 ТУ «Уровнемеры радарные ЭЛМЕТРО-РПУ. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭлМетро Групп»
(ООО «ЭлМетро Групп»)

ИНН 7448092141

Юридический адрес: 454106, Челябинская обл., Челябинск, ул. Неглинная, д. 21, помещ. 106

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭлМетро Групп»
(ООО «ЭлМетро Групп»)
ИНН 7448092141

Юридический адрес: 454106, Челябинская обл. Челябинск, ул. Неглинная, д. 21, помещ. 106

Адрес места осуществления деятельности: 454106, Челябинская обл. Челябинск, ул. Неглинная, д. 21, помещ. 106

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии» (ООО «ИЦРМ»)

Место нахождения и адрес юридического лица: 117546, г. Москва, Харьковский пр-д, д. 2, эт. 2, помещ. I, ком. 35,36

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311390.

в части вносимых изменений

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.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «05» июня 2025 г. №1140

Регистрационный № 89244-23

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Блоки интеллектуализации нижнего уровня скважины БИНУС

Назначение средства измерений

Блоки интеллектуализации нижнего уровня скважины БИНУС (далее - БИНУС) предназначены для измерений, преобразования сигналов от первичных преобразователей, контроля и хранения значений поступивших параметров и вычисления значений объёмного расхода, объёма, массового расхода, массы жидкостей, добываемых установками электроприводных лопастных насосов УЭЛН по ГОСТ Р 56830-2015, установками электроприводных винтовых насосов УЭВН и любыми другими насосами по ГОСТ ISO 17769-1-2014 с электроприводом (далее установки).

Описание средства измерений

Принцип работы БИНУС основан на вычислении объёмного/массового расхода и объёма/массы по значениям величин, поступающих в виде аналоговых сигналов от первичных измерителей (преобразователей давления, регистрационный 56246-14), входящих в состав БИНУС и цифровых сигналов, поступающих по протоколу MODBUS от первичных преобразователей не входящих в состав БИНУС (давления, температуры, силы электрического тока, частоты электрического тока, коэффициента загрузки электродвигателя (отношение потребляемой мощности к номинальной), мощности активной), пропорциональных вычисляемым величинам. Алгоритм вычислений объёмного/массового расхода и объёма/массы основан на пересчёте потребляемой насосной установкой электрической мощности (ток по фазам, частота тока) и/или пересчёте давления создаваемого насосной установкой в объёмный/массовый расход, объём/массу перекачанной за определённое время жидкости/газожидкостной смеси по расходно-напорной характеристике (РНХ) насосной установки.

Значения параметров работы насосной установки передаются в БИНУС для расчёта расхода и количества продукции через сетевой интерфейс Ethernet (стандарт IEEE 802.3) по протоколу MODBUS, или последовательный интерфейс (RS232/RS422/RS485) по протоколу MODBUS, или канал сотовой радиосвязи стандарта не ниже GSM 900/1800 (передача данных с приёмного устройства в БИНУС происходит по протоколу MODBUS).

Компоненты БИНУС могут быть объединены конструктивно в различных сочетаниях или выполнены отдельными модулями.

В состав БИНУС входят:

- промышленный компьютер; панель оператора.

Станция управления насосной установкой должна иметь счётчик электроэнергии 3-х фазный промышленный (или датчик тока, напряжения) класс точности не выше 0,5;

В процессе расчёта учитываются:

- исходные данные об условиях работы насосной установки;

- исходные данные о расходно-напорной характеристике (РНХ) насоса, нагрузочные характеристики электродвигателя, дополнительные и предвключенные устройства (например, гидрозащита, сепаратор/диспергатор);
- измеренные внешними приборами параметры потребляемой установкой, электрической мощности, давления на приеме, выходе насоса, обводнённости продукции;
- измеренные БИНУС значения давлений на устье скважины (или на выходе из насоса).

Все начальные данные, измеряемые БИНУС и внешними приборами данные, и алгоритм расчёта хранятся в энергонезависимой памяти БИНУС, а также данные калибровки коэффициентов состояния насосной установки, которые получают при первом запуске насосной установки путём сравнения рассчитанного значения расхода со значением расхода, измеренного с помощью какого-либо иного соответствующего условиям применения измерителя расхода (или, в случае отсутствия соответствующего условиям применения измерителя расхода, вводят в БИНУС паспортную расходно-напорную характеристику насоса). Массовый расход вычисляется по данным измерений, поступающих в БИНУС от внешних средств измерений по протоколу MODBUS, установленных на скважине, а также исходных данных плотности нефти, воды, газа, газосодержания, обводнённости перекачиваемой продукции. Исходные данные о свойствах перекачиваемой продукции определяют лабораторными методами по отобраным пробам, численные значения которых вносят в БИНУС.

Составляющие узлы блоков БИНУС имеют маркировку в виде металлической таблички и наклейки, закрепленных на корпусе прибора. На металлической пластине наносится информация о названии прибора, модели, серийном номере, изготовителе, дате производства, способ нанесения данных – гравировка.

На наклейке указаны основные условия эксплуатации, номер версии ПО. Номер версии ПО так же отображается в меню пользователя на главном экране.

Внешний вид БИНУС зависит от применяемого корпуса прибора (корпус может быть или с глухой внешней металлической дверцей, или со стеклянной (прозрачной) внешней дверцей, или с внешней металлической дверцей с установленным на ней монитором). Маркировочную табличку устанавливают или на внешней металлической дверце или на внутренней дверце, если внешняя дверца стеклянная (прозрачная). Внешний вид показан на рис. 1А-1В, схема маркировочной таблички - на рис. 2А, схема наклейки - на рис. 2Б, наклейка показана на рис. 2В, схема пломбирования показана на рис. 3А-3Б, схема БИНУС приведена на рисунке 4.

Заводской номер БИНУС наносят на маркировочную табличку методом гравировки в буквенно-цифровом формате. Место нанесения заводского номера показано на рисунке 2.

Пломба устанавливается производителем или представителем производителя на щиток, закрывающий контроллер с энергонезависимой памятью (в случае корпуса прибора с глухой внешней металлической дверцей), в которого хранятся все начальные данные, измеряемые данные и алгоритм расчёта БИНУС или на сам контроллер (в случае корпуса прибора со стеклянной (прозрачной) внешней дверцей, или с внешней металлической дверцей с установленным на ней монитором) (рис. 3А, 3Б).

Знак поверки наносится типографским способом в паспорт прибора.



Рисунок 1А – Внешний вид БИНУС с внешней глухой металлической дверцей

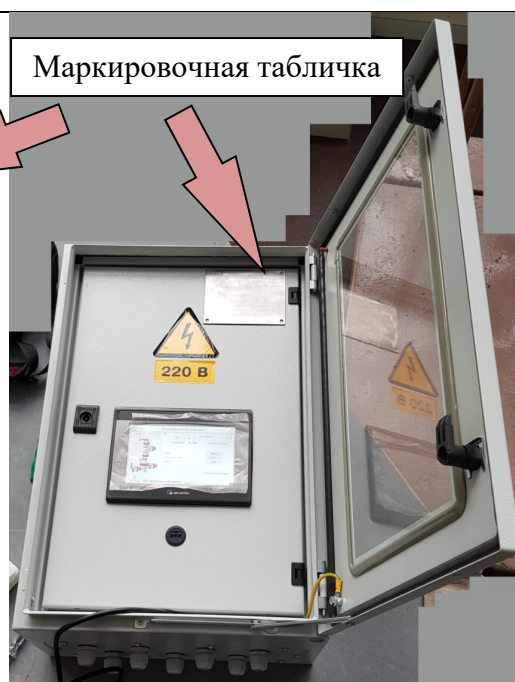


Рисунок 1Б – Внешний вид БИНУС с внешней стеклянной (прозрачной) дверцей



Рисунок 1В – Внешний вид БИНУС с внешней металлической дверцей с установленным на ней монитором

Рисунок 1 – Внешний вид БИНУС.



Рисунок 2А – Маркировочная табличка

Параметры электрического питания: - питающее напряжение - переменное, однофазное, В - частота тока, Гц		220±22 50/60
Потребляемая мощность, кВт, не более		0,5
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013)		IP 54
Диапазон температур окружающей среды, °С		от -60 до +40
Идентификационные данные (признаки)		Значение
Идентификационное наименование ПО		1.06.20
Номер версии (идентификационный номер) ПО		1.06.20.DDD

Рисунок 2Б – Наклейка

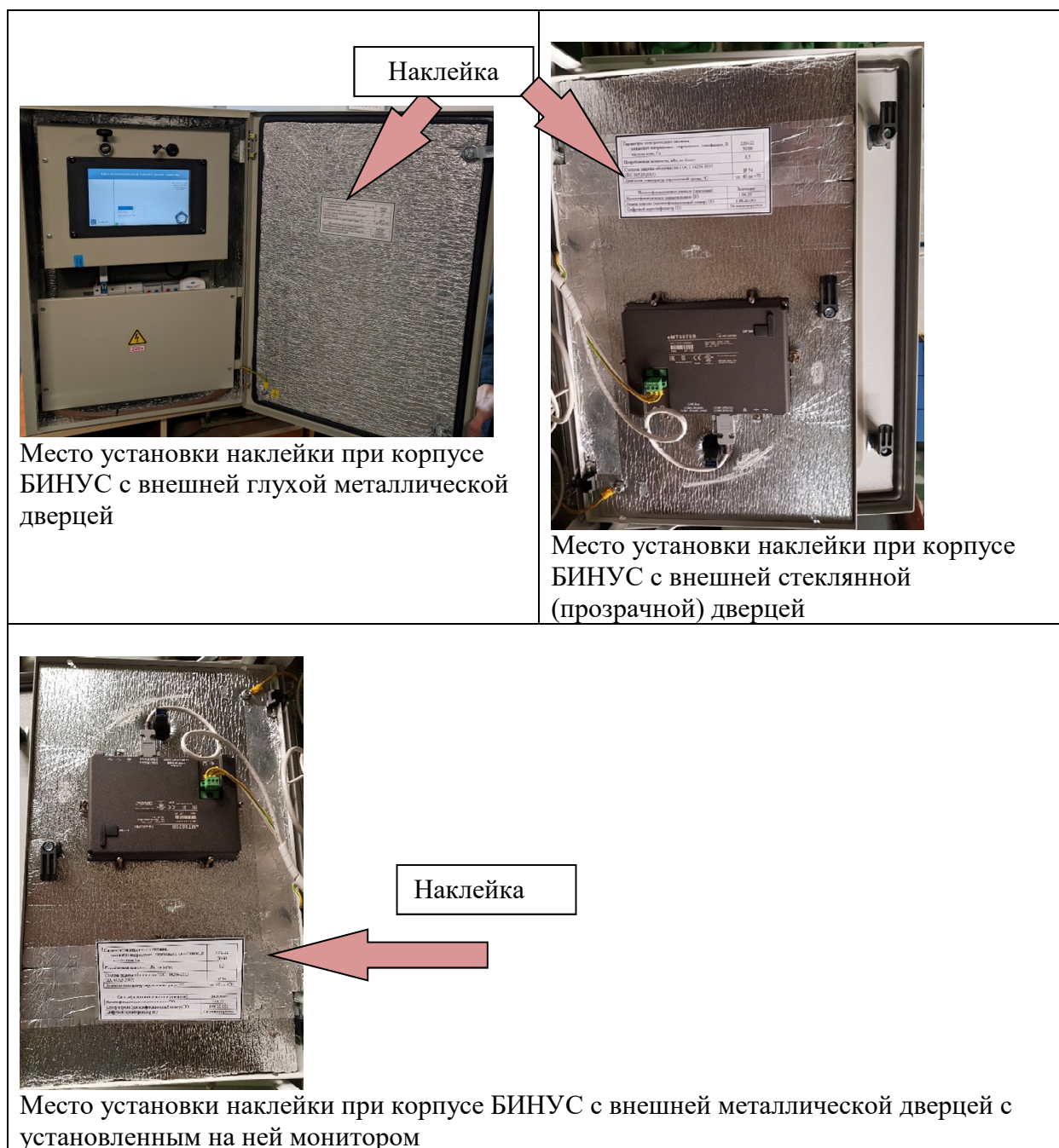


Рисунок 2 В – Место установки наклейки

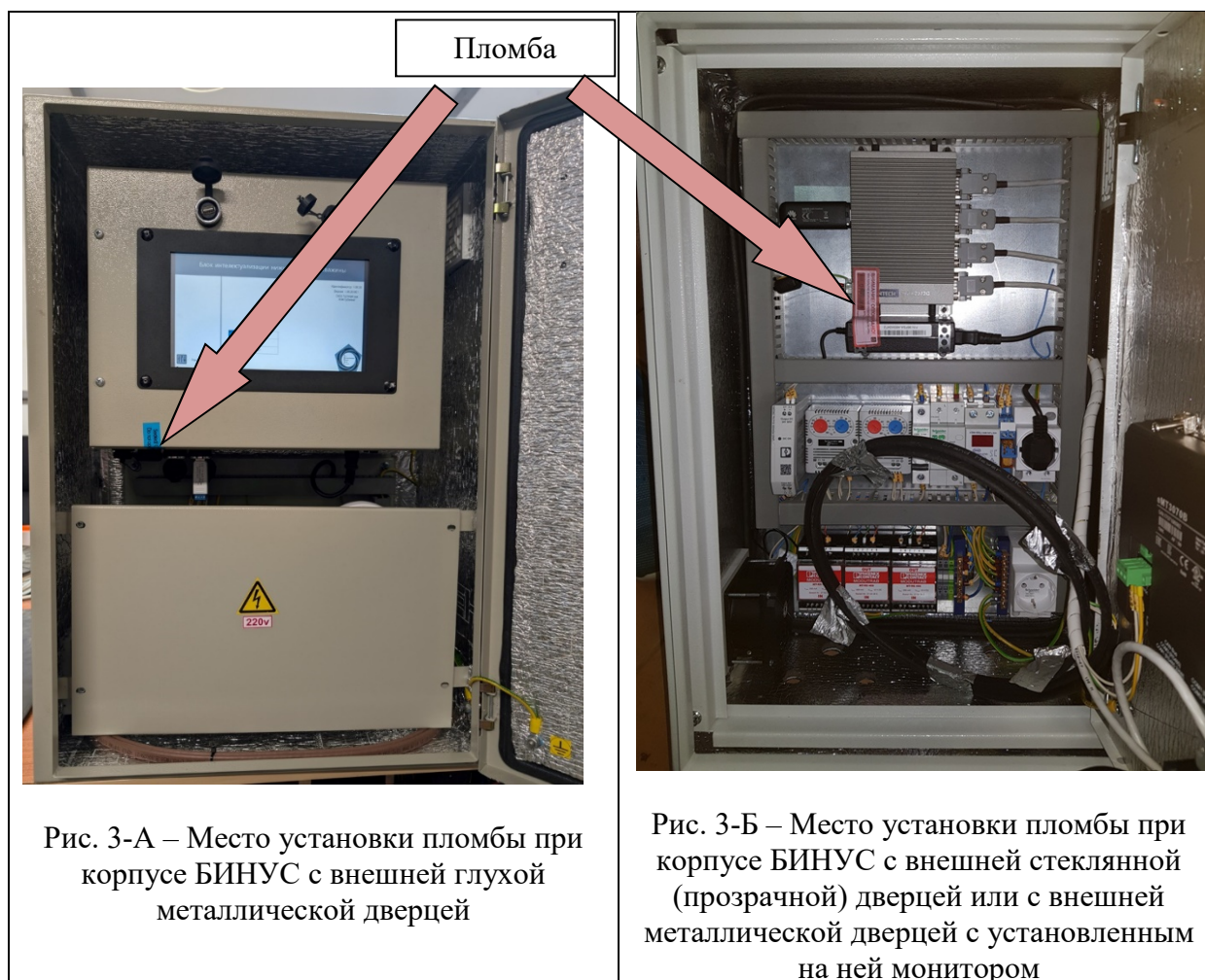
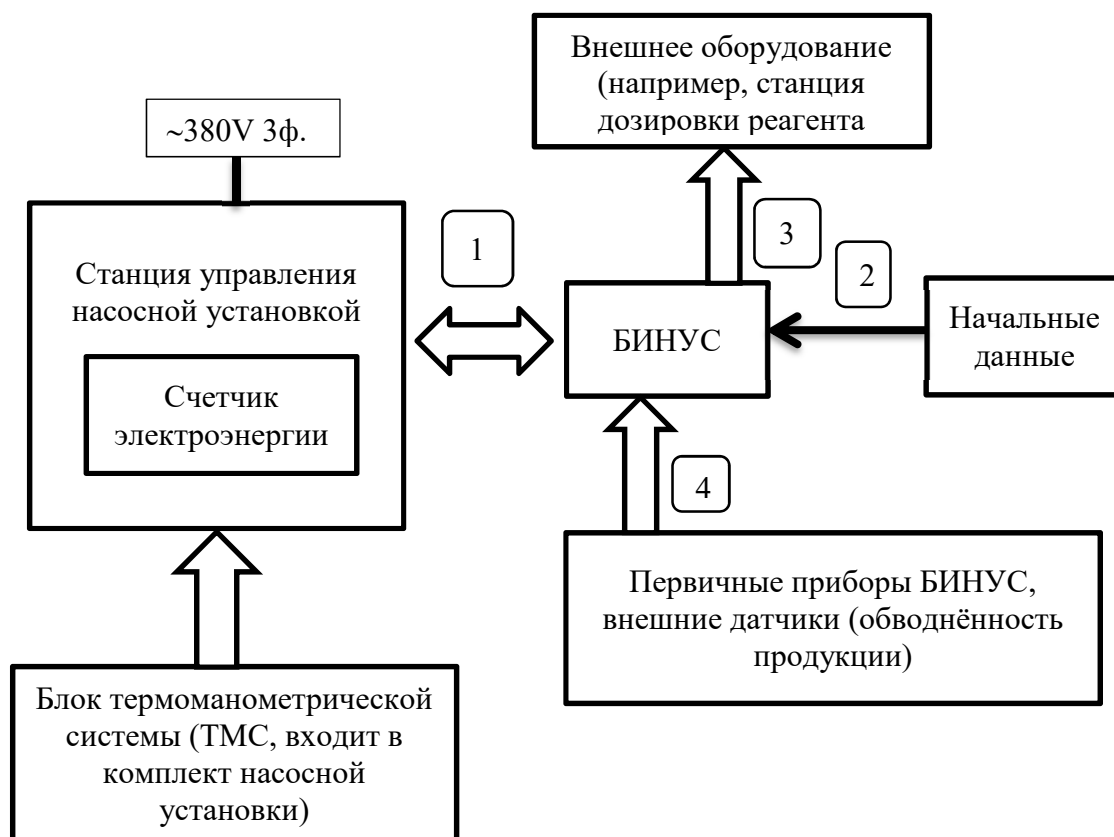


Рисунок 3 – Место установки пломб

Схема структурная БИНУС с подключаемыми внешними источниками информации и управляемыми устройствами представлена на рисунке 4.

Передача данных

1. Поток 1 – Значения данных (ток по фазам, А; частота тока, Гц; нагрузка погружного электродвигателя, Вт/Вт.; давление по ТМС, МПа; температура по ТМС, °С) в цифровом виде.
2. Поток 2 – данные, вводимые согласно Руководству по эксплуатации на БИНУС.
3. Поток 3 – сигнал управления внешними устройствами (например, станцией дозирования реагента).
4. Поток 4 – каналы передачи сигналов от первичных приборов БИНУС и внешних приборов.



Условные обозначения

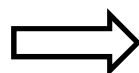
-  - Провод интерфейсный или защищённый канал радиосвязи для передачи данных
 - Провод интерфейсный или защищённый канал радиосвязи для передачи данных
 - провод электрический силовой
 - ввод начальных данных
 - передача данных

Рисунок 4 – Схема структурная БИНУС с подключаемыми внешними источниками информации и управляемыми устройствами.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) БИНУС по аппаратному обеспечению является встроенным. Преобразование измеряемых внешними приборами величин и обработка измерительных данных выполняется с использованием внутренних аппаратных и программных средств. ПО хранится в энергонезависимой памяти. Программная среда постоянна, отсутствуют средства для программирования или изменения ПО, пользовательская оболочка предназначена только для ввода исходных данных согласно руководству по эксплуатации.

Встроенное программное обеспечение разделено на:

- метрологически значимую часть;
- метрологически незначимую часть.

Номер версии ПО имеет структуру A.B.C.D (где A, B, C, D - десятичные числа):

А - номер версии метрологически значимой части ПО;

В – двухзначный номер месяца выхода ПО;

С – двухзначный номер года выхода ПО;

Д- двухзначный номер расширения ПО.

Информация о версии ПО доступна через экранное меню.

Защита встроенного программного обеспечения от изменений посредством внешних интерфейсов или меню прибора (преднамеренных или непреднамеренных) обеспечивается защитой по средствам кодировки прошивки в программной среде её разработки и ввода кода доступа, требуемого для изменения внутреннего ПО. Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию.

Идентификационные данные приведены в Таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	1.06.20
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.06.20.DDD
Цифровой идентификатор ПО	Не индицируется

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений, без учета погрешности внешних приборов и измерительного канала, %: - объёмного, массового расхода (массы) жидкостной смеси (водонефтяная смесь)	$\pm 0,03$
Диапазон измерений силы постоянного электрического тока, пропорционального давлению, мА, I	от 4 до 20
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности при измерении силы постоянного тока, %, Δ	$\pm 0,25$
Диапазон входных сигналов, поступающих от датчиков с преобразователем интерфейса с выходом сигнала по протоколу MODBUS, без учета погрешности первичных измерительных преобразователей (в зависимости от исполнения): - силы переменного тока, А - частоты тока, Гц - загрузки погружного электродвигателя, % - температуры и давления, определяемых блоком ТМС, °С - обводнённости, % - буферного избыточного давления, МПа - плотности воды/нефти, кг/м ³ - давление пластовой жидкости, определяемое блоком ТМС, МПа	от 5 до 300 от 40 до 250 от 0,35 до 1,10 от 5 до 150 от 0 до 100 от 0,1 до 25 от 0,600 до 1,300 от 0,10 до 30,00

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Исполнение шкафа управления	Настенное
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013)	IP 54
Стандарт каналов поступления входных данных от внешних СИ.	протокол MODBUS
Параметры электрического питания: - питающее напряжение - переменное, однофазное, В - частота тока, Гц	220±22 50/60
Потребляемая мощность, кВт, не более	0,5
Габаритные размеры, мм, не более: - высота - ширина - длина	250 600 600
Масса, кг, не более	50
Диапазон температур окружающей среды, °С	от -60 до +40

Таблица 4

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	100000
Средний срок службы, лет	12

Знак утверждения типа

наносят в эксплуатационную документацию (руководство по эксплуатации, паспорт) типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Блок интеллектуализации нижнего уровня скважины	«БИНУС»	1 шт.	В соответствии с заказом
Паспорт	БИНУС 003-2017 ПС	1 экз.	
Руководство по эксплуатации	СЛ.0313.00.000 РЭ	1 экз.	
Комплект сопроводительной документации на составляющие элементы «БИНУС»		1 компл.	
Комплект разрешительной документации		1 компл.	

Сведения о методиках (методах) измерений

Руководство по эксплуатации СЛ.0313.00.000 РЭ Приложение 5 (МИ 3589-17 с изменением №1) «Объёмный дебит нефтяной скважины по жидкости. Методика определения по реальной напорно-расходной и энергетической характеристикам погружного электроприводного центробежного насоса и оценки погрешности»).

Нормативные и технические 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 статистических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»;

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

ТУ 421398-002-77956022-2020 Блоки интеллектуализации нижнего уровня скважины БИНУС.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Центр образования науки и культуры им. И.М. Губкина» (ООО «ЦОНиК им. И.М. Губкина»)

ИНН 7722547998

Юридический адрес: 108814, г. Москва, п. Сосенское, п. Коммунарка, д. 20А, кв. 424

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Центр образования науки и культуры им. И.М. Губкина»

(ООО «ЦОНиК им. И.М. Губкина»)

ИНН 7722547998

Юридический адрес: 108814, г. Москва, п. Сосенское, п. Коммунарка, д. 20А, кв. 424

Адрес места осуществления деятельности: 614014, г. Пермь, ул. Новозвягинская, д. 57

Тел./факс: 8(499) 507-80-23

E-mail: ivanovskiyvn@yandex.ru

Web-сайт: <http://www.autotechnologist.com>

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.