

Регистрационный № 98600-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы промышленные Контакт 4

Назначение средства измерений

Анализаторы промышленные Контакт 4 (далее – анализаторы) предназначены для непрерывного измерения объемной доли оксида углерода (CO) и кислорода (O₂) в отходящих газах топливосжигающих установок, печей пиролиза, других технологических газах.

Описание средства измерений

Анализаторы представляют собой средство измерений непрерывного действия.

Принцип действия анализаторов основан на измерении электрического тока, вырабатываемого электрохимической ячейкой в результате химической реакции с участием молекул определяемого компонента. Измерение содержания кислорода производится электрохимической ячейкой с твердым электролитом из диоксида циркония. Измерение содержания монооксида углерода производится электрохимической ячейкой с твердым электролитом из пористого диоксида циркония с платиновым напылением.

Конструктивно анализаторы представляют собой корпус, в котором располагаются сенсоры CO, O₂ и вспомогательные сенсоры, соединенные с интегрированным контроллером и экраном. Для управления по месту предусмотрены кнопки. Анализаторы изготавливаются в алюминиевом или стальном корпусе. Для отбора пробы анализируемого газа анализатор имеет погружной зонд со встроенными фильтрами от механических загрязнений. Зонд может быть выполнен из жаропрочного сплава или керамики в зависимости от условий применения. Для обеспечения работы в условиях пониженного давления в газоходе предусмотрен эжектор для создания необходимого разрежения в измерительной камере с сенсорами. В качестве рабочего газа эжектора могут использоваться сжатый воздух и азот.

Анализаторы обеспечивают выходные сигналы:

- унифицированные аналоговые токовые сигналы от 4 до 20 мА;
- программируемые дискретные выходы для сигнализации и управления внешними устройствами;
- цифровые выходы RS-485.

Общий вид анализаторов приведен на рисунке 1.

Нанесение знака поверки на анализаторы не предусмотрено.

Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр анализатора, в виде цифрового обозначения наносится методом фотохимпечати на идентификационную табличку, закрепленную на верхней панели средства измерений. Пример идентификационной таблички приведен на рисунке 2. Места нанесения заводских номеров на анализаторы представлены на рисунках 1–2. Также заводской номер анализатора указывается в паспорте на средство измерений, что позволяет однозначно идентифицировать экземпляр анализатора.

Пломбирование анализатора от несанкционированного доступа не предусмотрено.

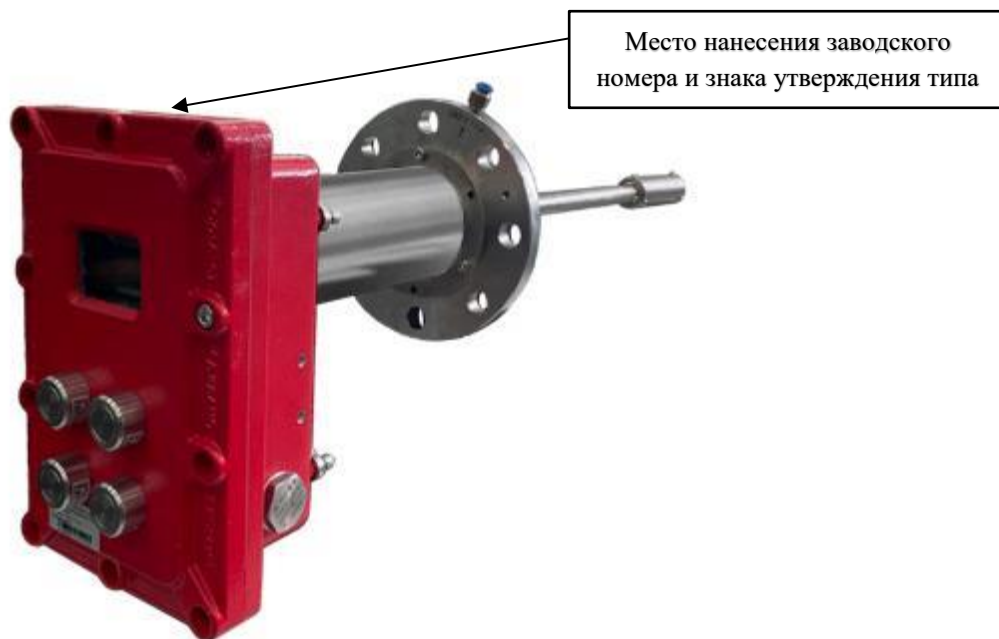


Рисунок 1 – Общий вид анализаторов

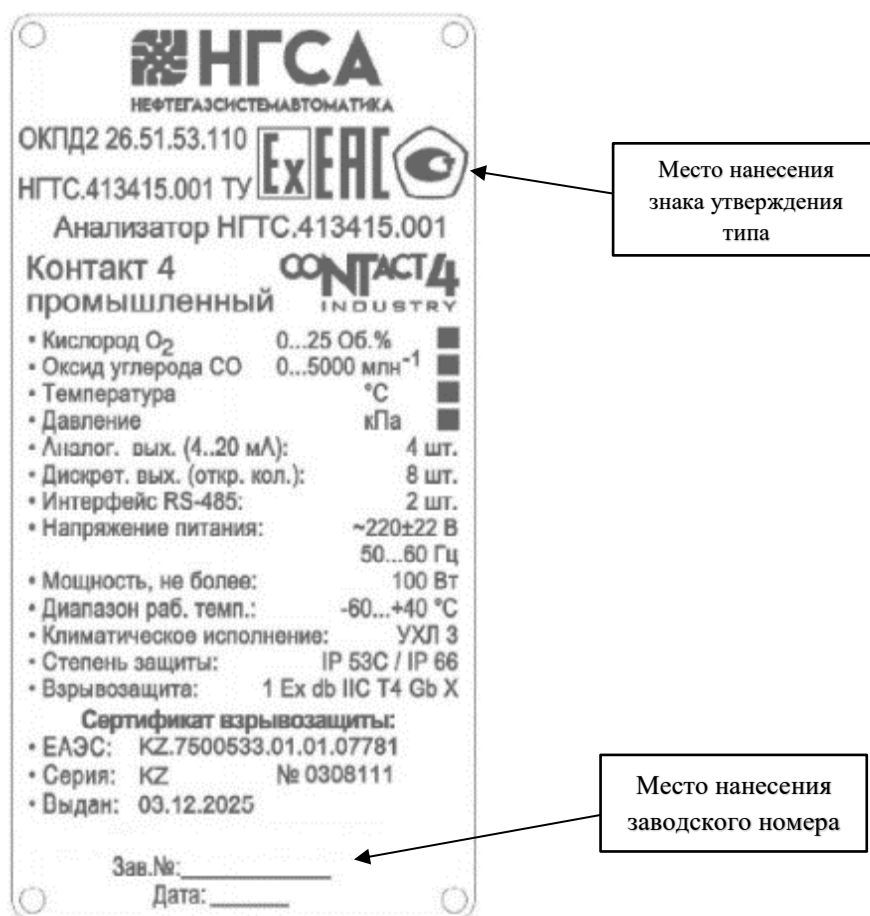


Рисунок 2 – Идентификационная табличка

Программное обеспечение

Анализаторы имеют встроенное и внешнее программное обеспечение (далее – ПО).

Внешнее ПО RemoteContact4 не является метрологически значимым и служит для удаленного подключения анализаторов. Возможность считывания идентификационных данных внешнего ПО не предусмотрена.

Встроенное ПО является неизменяемым, метрологически значимым и предназначено для обработки первичных сигналов сенсоров и формирования выходного сигнала.

Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик анализаторов.

Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблице 1.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	interContact4
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.0
Цифровой идентификатор ПО	7067AB4D
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Участок диапазона измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой погрешности	
			абсолютной	относительной
Кислород (O ₂)	от 0 до 25 %	от 0 до 1 % включ.	±0,2 %	–
		св. 1 до 25 % включ.	–	±2 %
Оксид углерода (CO)	от 0 до 5000 млн ⁻¹	от 0 до 500 млн ⁻¹ включ.	±30 млн ⁻¹	–
		св. 500 до 5000 млн ⁻¹ включ.	–	±5 %

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (Ш×Д×В), мм, без учета длины погружного зонда, не более	213×289,5×348,6
Масса, кг, не более	15
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 198 до 242 от 50 до 60
Потребляемая электрическая мощность, Вт, не более	100
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность (без образования конденсата), % - атмосферное давление, кПа	от -60 до +40 от 10 до 98 от 84 до 106
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP 53C / IP 66
Маркировка взрывозащиты	1 Ex db IIC T4 Gb X

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа, ч	9000
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа

наносится на идентификационную табличку методом фотохимпечати и на титульный лист Руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность поставки анализаторов приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплект поставки анализаторов

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор промышленный Контакт 4	НГТС.413415.001	1 шт.
Паспорт	НГТС.413415.001 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	НГТС.413415.001 РЭ	1 экз.
Ведомость Запасных частей (ЗИП)	НГТС.413415.001 ЗИ	1 экз.
Ведомость Комплект монтажных частей (КМЧ)	НГТС.413415.001 КМЧ	1 экз.
Ведомость эксплуатационных документов	НГТС.413415.001 ВЭ	1 экз.
Методика поверки	—	1 экз.
Комплект ЗИП согласно ведомости НГТС.413415.001 ЗИ	—	1 компл.
Комплект КМЧ согласно ведомости НГТС.413415.001 КМЧ	—	1 компл.
Внешнее программное обеспечение	RemoteContact4	1 копия

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Использование по назначению» документа НГТС.413415.001 РЭ «Анализатор промышленный Контакт 4. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 31.12.2020 г. № 2315 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах»;

НГТС.413415.001 ТУ «Анализаторы промышленные Контакт 4. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «НЕФТЕГАЗСИСТЕМАВТОМАТИКА»
(ООО «НГСА»)

ИНН 1658128570

Юридический адрес: 420095, Республика Татарстан (Татарстан), г.о. город Казань, г. Казань, тер. Химград, д. 166, помещ. 80

Телефон: +7(843) 205-35-60

E-mail: info@ngsa.ooo

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «НЕФТЕГАЗСИСТЕМАВТОМАТИКА»
(ООО «НГСА»)
ИНН 1658128570
Адрес: 420095, Республика Татарстан (Татарстан), г.о. город Казань,
г. Казань, тер. Химград, д. 166, помещ. 80
Телефон: +7(843) 205-35-60
E-mail: info@ngsa.ooo

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)
Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263
Адрес места осуществления деятельности: 142300, Россия, Московская обл., г. Чехов,
Симферопольское ш., д. 2
Телефон: +7 (495) 108 69 50
E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314164

Регистрационный № 98601-26

Лист № 1
Всего листов 12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители многофункциональные Е

Назначение средства измерений

Измерители многофункциональные Е (далее – измерители) предназначены для измерений, преобразований и передачи информации по интерфейсам связи среднеквадратических значений фазного и линейного напряжения и силы переменного тока, частоты, коэффициента мощности, активной и реактивной мощности в однофазных электрических сетях переменного тока, в трехфазных трехпроводных и четырехпроводных цепях переменного тока, преобразовании аналоговых выходных сигналов силы постоянного тока, отклонения времени внутренних часов, а также технического учета электрической энергии.

Описание средства измерений

Принцип действия измерителей основан на аналого-цифровом преобразовании входных сигналов в цифровой код с последующей математической и алгоритмической обработкой, отображением результатов измерений/преобразований на дисплее измерителей и/или передачей через коммуникационные интерфейсы связи: Ethernet и RS485.

Варианты поддерживаемых протоколов обмена:

- ModBus RTU;
- ModBus TCP;
- ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006;
- ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004;
- ГОСТ Р МЭК 61850-5-2011 (в части поддержки протоколов МЭК 61850-8-1 (MMS)).

Измерители имеют часы реального времени (RTC). Синхронизация времени осуществляется по протоколам SNTP, ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004.

Измерители выпускаются в трех исполнениях Е920ЭЛ, Е921ЭЛ и ЕМ120, отличающихся техническими характеристиками, конструктивными признаками и набором опций.

Конструктивно измерители представляют собой приборы, выполненные в пластмассовом корпусе с креплением на DIN-рейку или установкой в щит. Лицевая панель измерителей изготавливается из органического стекла, корпус измерителей изготавливают из пластмассы, цвета которых определяет изготовитель.

Код (структура) условного обозначения исполнений измерителей:

1) Измерители многофункциональные Е920ЭЛ

Е920ЭЛ – а – b – c – d

Эксплуатационное исполнение:

х – общепромышленное исполнение.

Условное обозначение параметров электрического питания:

24ВН – напряжение постоянного тока от 18 до 36 В;

220ВУ – универсальное питание: напряжение постоянного тока от 100 до 430 В или напряжение переменного тока от 85 до 305 В частотой 50 Гц.

Номинальное значение силы переменного тока:

1А – номинальное значение силы переменного тока 1 А;

5А – номинальное значение силы переменного тока 5 А.

I/1; I/5 - коэффициент трансформации по току (номинальный ток вторичной обмотки **1 А** и **5 А**).

Номинальное значение линейного напряжения переменного тока:

100В – номинальное значение линейного напряжения переменного тока 100 В;

400В – номинальное значение линейного напряжения переменного тока 440 В;

690В – номинальное значение линейного напряжения переменного тока 690 В.

U/100; U/400; U/690 – коэффициент трансформации по напряжению (номинальное напряжение вторичной обмотки **100 В, 400 В, 690 В**).

Исполнение измерителя:

Е920ЭЛ.

2) Измерители multifunctional E921ЭЛ

E921ЭЛ – a – b – c – d – e – f – g – h

Эксплуатационное исполнение:

x – общепромышленное исполнение.

Наличие аналоговых сигналов:

x – отсутствуют;

1(n) – 1 аналоговый выход;

2(n, n) – 2 аналоговых выхода;

3(n, n, n) – 3 аналоговых выхода;

4(n, n, n, n) – 4 аналоговых выхода.

Примечание: n – диапазон преобразований выходного аналогового сигнала и выбирается из ряда диапазонов:

A = 0...5 мА; B = 4...20 мА; C = 0...20 мА;

AP = 0...2,5...5 мА; BP = 4...12...20 мА;

CP = 0...10...20 мА; EP = -5...0...5 мА.

Наличие дискретных выходов:

x – отсутствует;

DO(4) – 4 дискретных выхода.

Наличие дискретных входов:

x – отсутствуют;

6DI24 – 6 дискретных входов 24 В с сухим контактом;

12DI24 – 12 дискретных входов 24 В с сухим контактом;

6DI220 – 6 дискретных входов 220 В с мокрым контактом;

20DI220 – 12 дискретных входов 220 В с мокрым контактом.

Наличие интерфейса связи Ethernet:

x – отсутствует;

2REC – 2 интерфейса Ethernet (copper, витая пара);

2SFP – 2 порта Ethernet (100 BASE-FX SFP).

Условное обозначение параметров электрического питания:

24BH – напряжение постоянного тока от 18 до 36 В;

220BY – универсальное питание: напряжение постоянного тока от 100 до 430 В или напряжение переменного тока от 85 до 305 В частотой 50 Гц.

Номинальное значение силы переменного тока:

1A – номинальное значение силы переменного тока 1 А;

5A – номинальное значение силы переменного тока 5 А.

I/1; I/5 – коэффициент трансформации по току (номинальный ток вторичной обмотки **1 А** и **5 А**).

Номинальное значение линейного напряжения переменного тока:

100B – номинальное значение линейного напряжения переменного тока 100 В;

400B – номинальное значение линейного напряжения переменного тока 440 В;

690B – номинальное значение линейного напряжения переменного тока 690 В.

U/100; U/400; U/690 – коэффициент трансформации по напряжению (номинальное напряжение вторичной обмотки **100 В, 400 В, 690 В**).

Исполнение измерителя:

E921ЭЛ.

3) Измерители многофункциональные EM120

EM120 – a – b – c – d – e – f – g – h – i

Эксплуатационное исполнение:

x – общепромышленное исполнение.

Цвет индикаторов:

К – красный; **З** – зеленый; **Ж** – желтый.

Наличие аналоговых сигналов:

x – отсутствуют;

1(n) – 1 аналоговый выход;

2(n, n) – 2 аналоговых выхода;

3(n, n, n) – 3 аналоговых выхода;

4(n, n, n, n) – 4 аналоговых выхода.

Примечание: **n** – диапазон преобразований выходного аналогового сигнала и выбирается из ряда диапазонов:

A = 0...5 мА; **B** = 4...20 мА; **C** = 0...20 мА;

AP = 0...2,5...5 мА; **BP** = 4...12...20 мА;

CP = 0...10...20 мА; **EP** = -5...0...5 мА.

Наличие дискретных выходов:

x – отсутствует;

DO(4) – 4 дискретных выхода.

Наличие дискретных входов:

x – отсутствует;

6DI24 – 6 дискретных входов 24 В с сухим контактом;

12DI24 – 12 дискретных входов 24 В с сухим контактом;

6DI220 – 6 дискретных входов 220 В с мокрым контактом;

20DI220 – 12 дискретных входов 220 В с мокрым контактом.

Наличие интерфейса связи Ethernet:

x – отсутствует;

2REC – 2 интерфейса Ethernet (copper, витая пара);

2SFP – 2 порта Ethernet (100 BASE-FX SFP).

Условное обозначение параметров электрического питания:

24BH – напряжение постоянного тока от 18 до 36 В;

220BY – универсальное питание: напряжение постоянного тока от 100 до 430 В или напряжение переменного тока от 85 до 305 В частотой 50 Гц.

Номинальное значение силы переменного тока:

1A – номинальное значение силы переменного тока 1 А;

5A – номинальное значение силы переменного тока 5 А.

I/1; I/5 – коэффициент трансформации по току (номинальный ток вторичной обмотки **1 А** и **5 А**).

Номинальное значение линейного напряжения переменного тока:

100B – номинальное значение линейного напряжения переменного тока 100 В;

400B – номинальное значение линейного напряжения переменного тока 440 В;

690B – номинальное значение линейного напряжения переменного тока 690 В.

U/100; U/400; U/690 – коэффициент трансформации по напряжению (номинальное напряжение вторичной обмотки **100 В, 400 В, 690 В**).

Исполнение измерителя:

EM120.

Заводской номер наносится на лицевую панель и/или маркировочную наклейку любым технологическим способом в виде цифрового кода.

Общий вид измерителей с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера представлен на рисунках 1-3. Места нанесения знака утверждения типа и заводского номера могут отличаться от указанных и ограничиваются корпусом измерителей. Способ ограничения доступа к местам настройки (регулировки) – саморазрушающаяся пломба-наклейка с нанесением знака поверки.

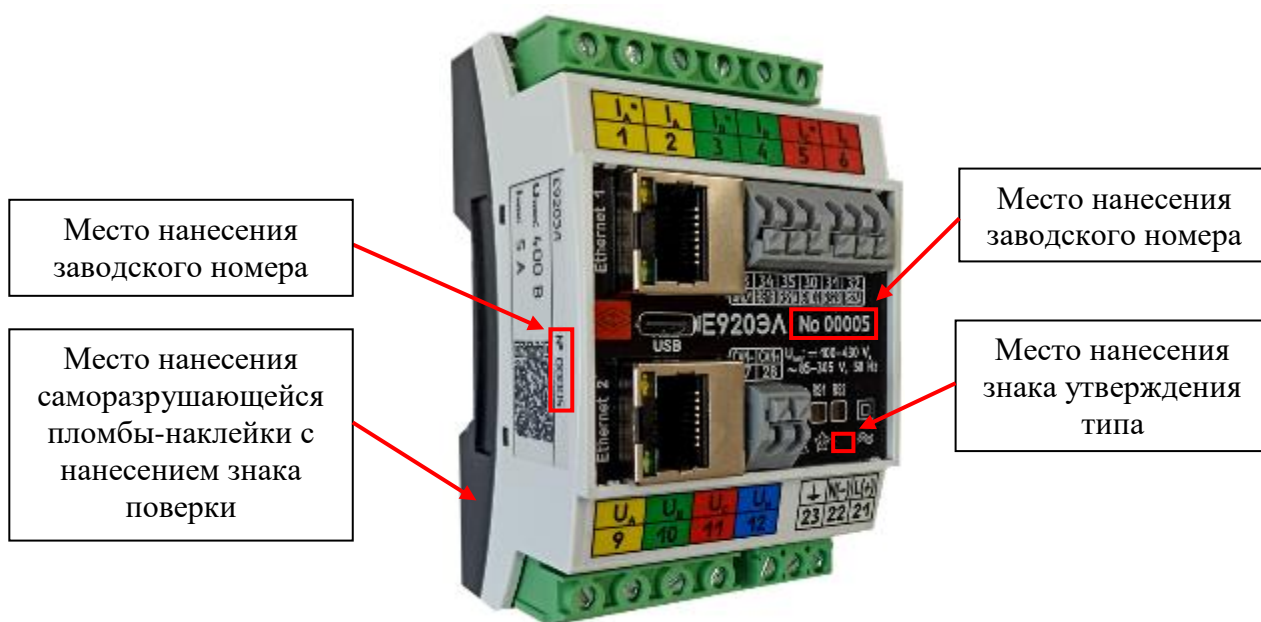


Рисунок 1 – Общий вид измерителей исполнения Е920ЭЛ с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения знака утверждения типа, мест нанесения заводского номера

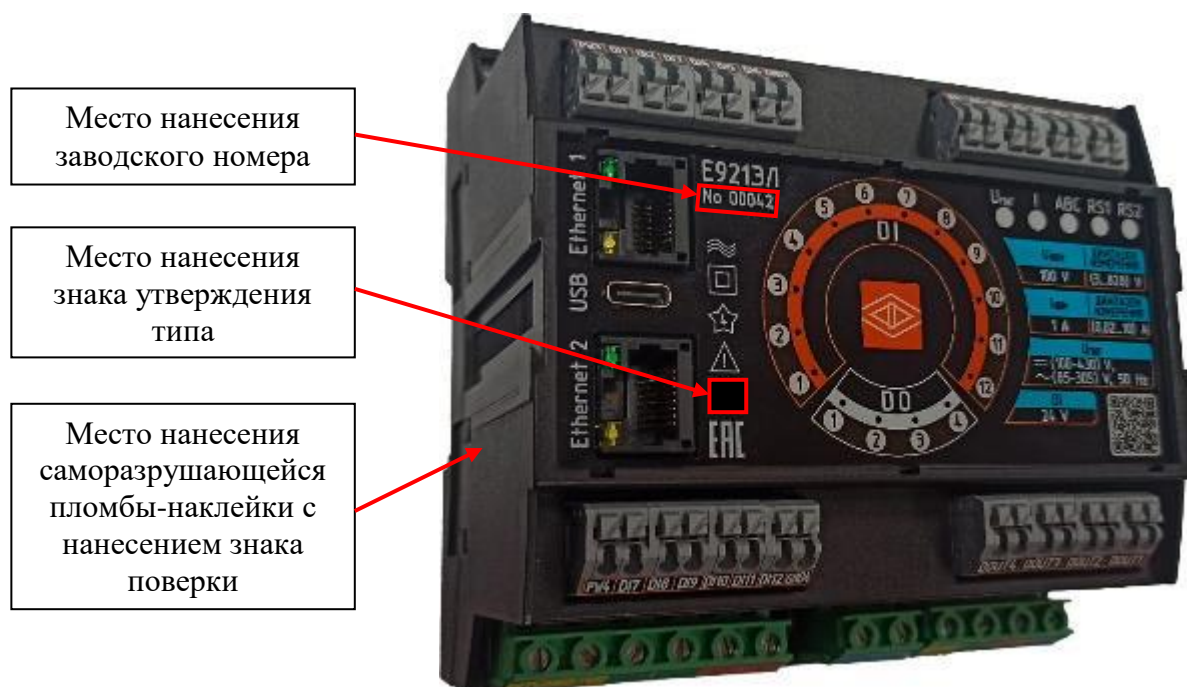


Рисунок 2 – Общий вид измерителей исполнения Е921ЭЛ с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера



а) вид спереди измерителей исполнения EM120 с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера



б) вид сзади измерителей исполнения EM120
с указанием места нанесения заводского номера

Рисунок 3 – Общий вид измерителей исполнения EM120 с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения знака утверждения типа, мест нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) измерителей состоит из встроенного и внешнего ПО.

Встроенное ПО обеспечивает отображение измеренных значений на лицевой панели измерителей.

Внешнее ПО представляет собой сервисное ПО «Конфигуратор», разработанное с целью сбора информации о результатах измерений и обеспечения перенастройки параметров подключения, параметров индикации, изменения диапазонов показаний, задания параметров аналоговых/дискретных выходов, настройку связи и индикации на дисплее измерителей.

Метрологически значимым является встроенное ПО.

Метрологические характеристики измерителей нормированы с учетом влияния ПО.

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

Идентификационные данные встроенного ПО измерителей приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО для исполнений: – E920ЭЛ, E921ЭЛ – EM120	E92x. elp EM120.elp
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	v.01.00.00
Цифровой идентификатор ПО для исполнений: – E920ЭЛ, E921ЭЛ – EM120	774d9710f67f4da888bda4192cfba7ba a340bed40e9e034342e0df175ba0cb97

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Диапазон измерений ¹⁾	Пределы допускаемой погрешности измерений ²⁾
Среднеквадратическое значение напряжения переменного тока: – фазное U_{ϕ} (U_A , U_B , U_C), В – линейное U_L (U_{AB} , U_{BC} , U_{CA}), В	от 1,732 до 57,735 включ. св. 57,735 до 478,06 от 3 до 100 включ. от 5 до 100 включ. (для 3П) св. 100 до 828	$\gamma = \pm 0,2^{3)}$ $\delta = \pm 0,2$ $\gamma = \pm 0,2^{3)}$ $\gamma = \pm 0,2^{3)}$ $\delta = \pm 0,2$
Среднеквадратическое значение силы переменного тока I (I_A , I_B , I_C), А	от 0,02 до 1 включ. св. 1 до 10	$\gamma = \pm 0,2^{3)}$ $\delta = \pm 0,2$
Частота переменного тока F , Гц ⁴⁾	от 45 до 65	$\Delta = \pm 0,01$
Коэффициент мощности, ($\cos \varphi_A$, $\cos \varphi_B$, $\cos \varphi_C$), отн. ед. ⁵⁾	от –1 до +1	$\Delta = \pm 0,01$
Коэффициент мощности (средний) ($\cos \varphi$), отн. ед. ⁵⁾	от –1 до +1	$\Delta = \pm 0,01$
Электрическая мощность (однофазная, трехфазная): ⁶⁾ – активная (P_A , P_B , P_C), Вт – реактивная (Q_A , Q_B , Q_C), вар – полная (S_A , S_B , S_C), В·А	U_{ϕ} , В: от 1,732 до 478,06 I , А: от 0,02 до 10 F , Гц: от 45 до 65 $\cos \varphi$, отн. ед: от –1 до +1 U_{ϕ} , В: от 1,732 до 478,06 I , А: от 0,02 до 10 F , Гц: от 45 до 65 $\sin \varphi$, отн. ед: от –1 до +1 U_{ϕ} , В: от 1,732 до 478,06 I , А: от 0,02 до 10	$\delta = \pm 0,5$ $\delta = \pm 0,5$ $\delta = \pm 0,5$
Суммарная электрическая мощность: – активная P , Вт	U_{ϕ} , В: от 1,732 до 478,06 I , А: от 0,02 до 10 F , Гц: от 45 до 65 $\cos \varphi$, отн. ед: от –1 до +1	$\delta = \pm 0,5$
– реактивная Q , вар	U_{ϕ} , В: от 1,732...478,06 I , А: от 0,02 до 10 F , Гц: от 45 до 65 $\sin \varphi$, отн. ед: от –1 до +1	$\delta = \pm 0,5$
– полная S , В·А	U_{ϕ} , В: от 1,732 до 478,06 I , А: от 0,02 до 10	$\delta = \pm 0,5$
Активная электрическая энергия, W_p , кВт·ч ⁷⁾	U_{ϕ} , В: от 46,188 до 478,06 I , А: от 0,02 до 10 $\cos \varphi$, отн. ед: от –1 до +1	в соответствии с классом точности 0,5S ⁹⁾

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Диапазон измерений ¹⁾	Пределы допускаемой погрешности измерений ²⁾
Реактивная электрическая энергия, W_Q , квар·ч ⁸⁾	U_ϕ , В: от 46,188 до 478,06 I , А: от 0,02 до 10 $\sin \phi$, отн. ед: от -1 до +1	в соответствии с классом точности 1 ⁹⁾
¹⁾ Схема подключения: ЗП – трехпроводная. По умолчанию схема подключения четырехпроводная. Изменение схемы подключения осуществляется в сервисном ПО «Конфигуратор». ²⁾ Обозначение погрешностей: Δ , Гц/отн. ед. – абсолютная; δ , % – относительная, γ , % – приведенная. ³⁾ Нормирующие среднеквадратические значения напряжения и силы переменного тока при установлении приведенной погрешности: для четырехпроводной схемы подключения – 57,735 В (фазное среднеквадратическое значение переменного тока), 100 В (линейное среднеквадратическое значение переменного тока) и 1 А, для трехпроводной схемы подключения – 100 В и 1 А. ⁴⁾ Диапазоны среднеквадратических значений при установлении абсолютной погрешности: фазного напряжения переменного тока – от 5,774 до 478,06 В, линейного напряжения переменного тока – от 10 до 828 В. ⁵⁾ Диапазоны среднеквадратических значений при установлении абсолютной погрешности: фазного напряжения переменного тока – от 1,732 до 478,06 В, линейного напряжения переменного тока – от 3 до 828 В, среднеквадратических значений силы переменного тока – от 0,02 до 10 А. ⁶⁾ Диапазоны измерений мощности приведены без учета коэффициентов трансформации по напряжению и по току (K_{TH} , K_{TT}). ⁷⁾ В соответствии с требованиями для счетчиков активной энергии класса точности 0,5S согласно ГОСТ 31819.22-2012. ⁸⁾ В соответствии с требованиями для счетчиков реактивной энергии класса точности 1 согласно ГОСТ 31819.23-2012. ⁹⁾ Только для трехфазных сетей (с симметричными нагрузками).		

Таблица 3 – Метрологические характеристики выходных аналоговых сигналов

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны преобразований выходного аналогового сигнала силы постоянного тока, мА ¹⁾	от 0 до 5 ²⁾ от 4 до 20 ²⁾ от 0 до 20 ²⁾ от -5 до +5 ²⁾ от 0 до 2,5 включ., св. 2,5 до 5 включ. от 4 до 12 включ., св. 12 до 20 включ. от 0 до 10 включ., св. 10 до 20 включ. от -5 до 0 включ., св. 0 до +5 включ.
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу диапазона преобразований выходного аналогового сигнала силы постоянного тока) погрешности преобразований входного сигнала в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока, %	$\pm 0,5$
¹⁾ Диапазон преобразований выходного аналогового сигнала силы постоянного тока может быть перепрограммирован при помощи сервисного ПО «Конфигуратор». ²⁾ Диапазоны преобразований выходного аналогового сигнала силы постоянного тока в соответствии с требованиями ГОСТ Р МЭК 60688-2015.	

Таблица 4 – Метрологические характеристики отклонения времени внутренних часов

Наименование характеристики	Значение
Точность синхронизации времени часов, при наличии внешнего источника синхронизации S (NTP), мс	±20
Точность автономного хода часов, при отсутствии внешнего источника синхронизации S (NTP), с/сут	±1

Таблица 5 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: ¹⁾ – напряжение постоянного тока, В: – 24ВН – 220ВУ – напряжение переменного тока, В: – 220ВУ – частота переменного тока, Гц	от 18 до 36 от 100 до 430 от 85 до 305 от 47,5 до 52,5
Потребляемая мощность, В·А, для исполнений, не более: – Е920ЭЛ – Е921ЭЛ, ЕМ120	3 15
Габаритные размеры, мм, для исполнений, не более: ²⁾ – Е920ЭЛ – Е921ЭЛ – ЕМ120	90×54×61 110×110×77 120×120×77
Масса, кг, для исполнений, не более: – Е920ЭЛ – Е921ЭЛ – ЕМ120	0,25 0,50 0,70
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность при температуре окружающей среды +35 °С, %, не более – атмосферное давление, кПа	от - 40 до +70 98 от 84,0 до 106,7
¹⁾ В зависимости от исполнения измерителя.	
²⁾ Габаритные размеры приведены без учета выдвинутого крепежа.	

Таблица 6 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	20
Средняя наработка на отказ, ч	200000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорт типографским способом и на корпус измерителя любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность измерителей

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель многофункциональный Е	-	1 шт.
Паспорт для исполнений: – Е920ЭЛ – Е921ЭЛ – ЕМ120	ОПЧ.468.739 ОПЧ.468.740 ОПЧ.468.746	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ОПЧ.140.349 РЭ	1 экз. ¹⁾
Комплект монтажных элементов	-	1 шт.
¹⁾ Допускается один экземпляр на партию до 10 шт.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Использование по назначению» руководства по эксплуатации ОПЧ.140.349 РЭ ««Измерители многофункциональные Е. Руководство по эксплуатации»».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

ГОСТ Р МЭК 60688-2015 «Преобразователи электрические измерительные для преобразования электрических параметров переменного и постоянного тока в аналоговые и цифровые сигналы»;

ГОСТ 32144-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»;

ГОСТ 31819.22-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S»;

ГОСТ 31819.23-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 года № 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 17 марта 2022 г. № 668 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц».

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2091 от 01.10.2018 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 сентября 2025 г. № 1932 «Об утверждении государственного первичного эталона единиц электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц и Государственной поверочной схемы для средств измерений электроэнергетических величин диапазоне частот от 1 до 2500 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»;

ТУ 26.51.43-242-05763903-2025 «Измерители многофункциональные Е. Технические условия».

Правообладатель

Открытое акционерное общество «Электроприбор»

(ОАО «Электроприбор»)

Адрес юридического лица: 428020, Чувашская Республика – Чувашия, г. Чебоксары, пр-кт И. Я. Яковлева, д. 3

ИНН 2128002051

Изготовитель

Открытое акционерное общество «Электроприбор»

(ОАО «Электроприбор»)

Адрес: 428020, Чувашская Республика – Чувашия, г. Чебоксары, пр-кт И. Я. Яковлева, д. 3

ИНН 2128002051

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «РАВНОВЕСИЕ»

(ООО «РАВНОВЕСИЕ»)

Адрес юридического лица: 117105, г. Москва, Варшавское ш., д. 1А, пом. 2/П

Адрес места осуществления деятельности: 117630, г. Москва, ш. Старокалужское, д. 62, эт. 1, пом. I, ком. 55, 72, 73, 74, 75

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314471

Регистрационный № 98602-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы общего органического углерода BIOTECTOR B3500C TOC

Назначение средства измерений

Анализаторы общего органического углерода BIOTECTOR B3500C TOC (далее – анализаторы) предназначены для автоматических измерений массовой концентрации общего органического углерода в водных растворах.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов основан на окислении органического углерода в анализируемой пробе до диоксида углерода с последующим его детектированием при помощи инфракрасного датчика.

Для проведения анализа проба закачивается насосом в реактор, где изменяется ее кислотность. Затем через пробу пропускается озон, получаемый во встроенном генераторе из воздуха. В результате реакции озона с общим органическим углеродом получаются карбонаты и оксалаты. В реактор поступает кислота, в результате реакции с которой карбонаты и оксалаты переходят в диоксид углерода. Затем диоксид углерода подается в конденсатор, где осушается и поступает в измерительную ячейку с инфракрасным датчиком.

Результаты измерений отображаются на жидкокристаллическом дисплее анализатора.

Анализаторы представляют собой стационарные поточные приборы, выполненные в моноблочном исполнении. На передней панели размещены дверной замок, жидкокристаллический дисплей и органы управления работой анализатора, а также нанесена надпись синего цвета «BIOTECTOR B3500C». На боковой панели анализатора размещены вентилятор, выводы для подключения подачи пробы и реактивов, для выхода дренажа, слоты кабелей электрических соединений.

К анализаторам общего органического углерода BIOTECTOR B3500C TOC относятся анализаторы с зав. №№ B5C 212 2442 и B5C 212 2443.

Заводской номер анализатора, однозначно идентифицирующий каждый экземпляр анализатора, нанесен в буквенно-цифровом формате, содержит набор из восьми арабских цифр и включает в себя две заглавных буквы латинского алфавита. Заводской номер нанесен методом лазерной печати на клеевую этикетку, размещенную на внутренней части левой боковой панели корпуса анализатора.

Общий вид анализаторов с указанием места нанесения знака утверждения типа и места пломбировки наклейкой представлен на рисунке 1. Место нанесения заводского номера представлено на рисунке 2.

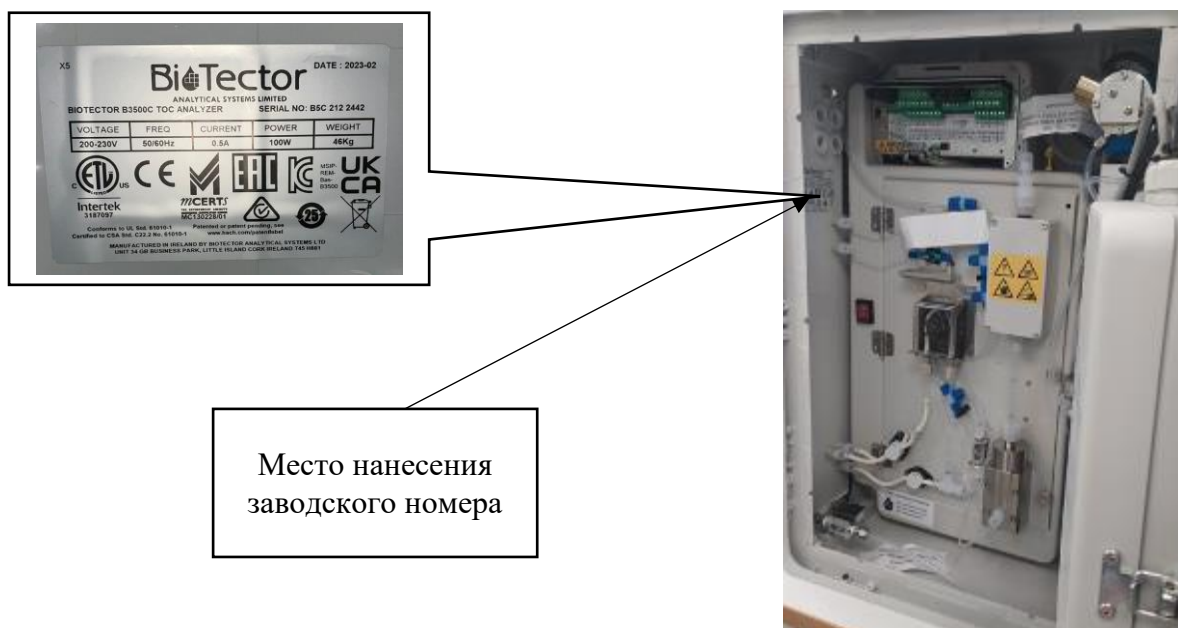
Нанесение знака поверки на анализаторы не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид анализаторов общего органического углерода BIOTECTOR B3500C TOC с указанием места нанесения знака утверждения типа и места пломбировки от несанкционированного доступа



а) Анализатор общего органического углерода BIOTECTOR B3500C TOC, зав. № B5C 212 2443



Место нанесения
заводского номера

б) Анализатор общего органического углерода BIOTECTOR B3500C TOC, зав. № B5C 212 2442

Рисунок 2 – Общий вид анализаторов общего органического углерода BIOTECTOR B3500C TOC, зав. №№ B5C 212 2443 (а) и B5C 212 2442 (б), с указанием места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Анализаторы имеют встроенное программное обеспечение «BioTector», предназначенное для их настройки, обработки, хранения и просмотра результатов измерений в реальном времени на дисплее анализатора.

Программное обеспечение установлено на анализаторы в процессе их производства и защищено от доступа и изменения пользователем, не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования изделия.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики анализаторов учтено при нормировании метрологических характеристик.

Таблица 1 – Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	«BioTector»
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	02.12.03
Цифровой идентификатор программного обеспечения	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой концентрации общего органического углерода, мг/дм ³	от 0 до 25
Пределы допускаемой абсолютной погрешности в диапазоне измерений массовой концентрации общего органического углерода от 0 до 1 мг/дм ³ включ., мг/дм ³	±0,05
Пределы допускаемой относительной погрешности в диапазоне измерений массовой концентрации общего органического углерода св. 1 до 25 мг/дм ³ , %	±5

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Электропитание:	
Напряжение переменного тока, В	от 200 до 230
Частота переменного тока, Гц	от 50 до 60
Потребляемая мощность, Вт, не более	100
Габаритные размеры, мм, не более:	
- длина	320
- ширина	500
- высота	750
Масса, кг, не более	50
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от +5 до +45
- относительная влажность воздуха, %	от 5 до 85
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106
Диапазон температур анализируемой среды, °С	от +2 до +60

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Вероятность безотказной работы анализаторов за 1000 ч, не менее	0,95
Средний срок службы, лет	6
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	15000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист документа «Анализаторы общего органического углерода ВЮТЕСТОР В3500С ТОС. Установка и эксплуатация» типографским способом и на переднюю панель анализатора в виде наклейки как указано на рисунке 1.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность анализатора

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор общего органического углерода	BIOTECTOR B3500C TOC	1 шт.
Набор комплектующих*	—	1 компл.
Паспорт	—	1 экз.
Руководство по эксплуатации	—	1 экз.
*Соединительные кабели для датчиков, сетевые адаптеры и реактивы		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 10.1 «Начало или остановка измерений» документа «Анализаторы общего органического углерода BIOTECTOR B3500C TOC. Установка и эксплуатация».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23.03.2026 г. № 534.

Правообладатель

BIOTECTOR ANALYTICAL SYSTEMS LTD, Ирландия

Адрес: UNIT 34 GB BUSINESS PARK, LITTLE ISLAND CORK IRELAND T45H681

Телефон: +353 21 437 4237

E-mail: sales@biotector.com

Изготовитель

BIOTECTOR ANALYTICAL SYSTEMS LTD, Ирландия

Адрес: UNIT 34 GB BUSINESS PARK, LITTLE ISLAND CORK IRELAND T45H681

Телефон: +353 21 437 4237

E-mail: sales@biotector.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр.19, литера Д

Телефон: (812) 251-76-01

Факс: (812) 713-01-14

E-mail: info@vniim.ru

Web-сайт: www.vniim.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314555

Регистрационный № 98603-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Источники питания постоянного тока АКИП-1199

Назначение средства измерений

Источники питания постоянного тока АКИП-1199 (далее – источники) предназначены для воспроизведения и измерения напряжения постоянного тока и силы постоянного тока.

Описание средства измерений

Источники представляют собой программируемые, регулируемые источники постоянного напряжения и силы постоянного тока. Управление и контроль режимами работы источников осуществляет встроенный микроконтроллер. Источники могут функционировать в режимах стабилизации напряжения, стабилизации тока, стабилизации мощности, локального управления, дистанционного управления. Регулировка выходных напряжения и силы тока осуществляется независимо друг от друга. Источники имеют встроенные амперметр и вольтметр, обеспечивающие измерение напряжения и тока на нагрузке.

Принцип действия источников основан на выпрямлении напряжения сети с последующим импульсным преобразованием и подачей на стабилизатор и фильтр. Выпрямленное напряжение поступает на выходные соединители и на схему измерения.

Источники питания выполнены в виде настольного лабораторного прибора. На передней панели расположены функциональные клавиши, поворотный регулятор для плавной установки значений выходных параметров, клавиша включения-выключения выхода, дисплей. На задней панели расположен разъем для подключения кабеля электропитания, интерфейсы USB, LAN, опционально – GPIB, аналоговый интерфейс дистанционного управления U/I и вентиляционные отверстия.

Источники выпускаются в двух модификациях АКИП-1199-100-50-1500, АКИП-1199-200-25-1500, которые отличаются максимальными значениями выходных параметров (напряжение и ток).

Серийный номер, идентифицирующий каждый экземпляр источников, в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, наносится при помощи наклейки, размещаемой на боковой панели корпуса (рисунок 3).

Корпус источников позволяет нанесение знака поверки в виде оттиска клейма или наклейки с изображением знака поверки, которые могут наноситься на свободном от надписей пространстве на верхней панели прибора (рисунок 1).

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям источников пломбируются крепежный винт на боковой панели корпуса (рисунок 3).



Рисунок 1. Общий вид источников с местом нанесения знака утверждения типа (А) и знака поверки (Б)



Рисунок 2. Вид задней панели источников

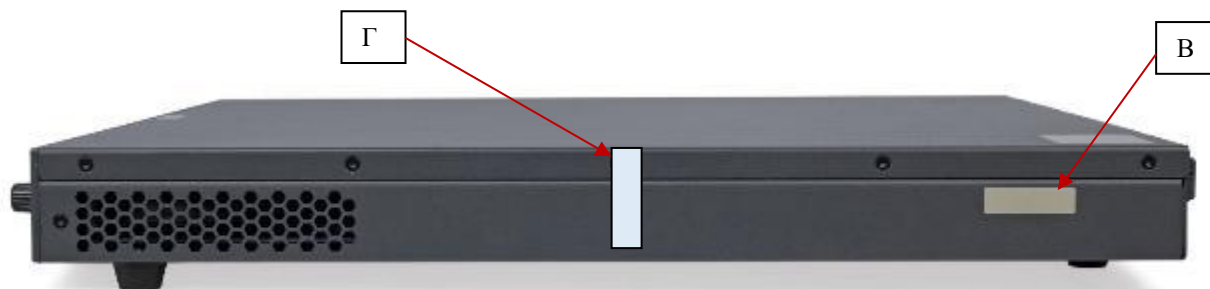


Рисунок 3. Вид боковой панели источников с местами нанесения серийного номера (В) и пломбировки от несанкционированного доступа (Г)

Интерфейс пользователя может быть реализован на английском или русском языке (определяется условиями заказа на поставку). Цвет корпуса источников может отличаться от представленного на рисунках.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) источников записано в памяти внутреннего контроллера и служит для управления режимами работы, выбора встроенных измерительных и вспомогательных функций.

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.1.1.1 ¹⁾
¹⁾ Идентификационный номер ПО определяется по первым четырем цифрам разделенными «.»	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон установки/измерений выходного напряжения, В: АКИП-1199-200-25-1500 АКИП-1199-100-50-1500	от 0,01 до 200,00 от 0,01 до 100,00
Диапазон установки/измерений силы тока, А: АКИП-1199-200-25-1500 АКИП-1199-100-50-1500	от 0,01 до 25,00 от 0,01 до 50,00
Максимальная выходная мощность, Вт	1500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки напряжения, В	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,01)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения, В	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,02)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки силы тока, А	$\pm(0,002 \cdot I_{уст} + 0,03)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы тока, А	$\pm(0,002 \cdot I_{изм} + 0,04)$
Разрешение установки/измерений напряжения, мВ	10
Разрешение установки/измерений силы тока, мА	10
Нестабильность выходного напряжения при изменении силы тока нагрузки, мВ: АКИП-1199-200-25-1500 АКИП-1199-100-50-1500	± 100 ± 50
Нестабильность выходного напряжения при изменении напряжения питания, мВ: АКИП-1199-200-25-1500 АКИП-1199-100-50-1500	± 40 ± 5
Нестабильность силы тока при изменении напряжения на нагрузке, мА: АКИП-1199-200-25-1500 АКИП-1199-100-50-1500	± 40 ± 50
Нестабильность силы тока при изменении напряжения питания, мА: АКИП-1199-200-25-1500 АКИП-1199-100-50-1500	± 40 ± 30
Примечания: $U_{уст}$ – установленное значение напряжения, В; $U_{изм}$ – измеренное значение напряжения, В; $I_{уст}$ – установленное значение силы тока, А; $I_{изм}$ – измеренное значение силы тока, А.	

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	5
Средняя наработка на отказ, ч	10000

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение сети питания частотой 50 Гц, В	от 207 до 253
Масса, кг, не более	10
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более	483×44×468
Условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность, %, не более	от 0 до +50 80

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель источников методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность источников питания

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
Источник питания	АКИП-1199 ¹⁾	1
Сетевой кабель	-	1
Руководство по эксплуатации	-	1
Упаковочная коробка	-	1
¹⁾ Модификация по заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Работа с прибором» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Приказ Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

Приказ Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Стандарт предприятия SIGLENT TECHNOLOGIES CO., LTD «Источники питания постоянного тока АКИП-1199».

Правообладатель

«SIGLENT TECHNOLOGIES CO., LTD», Китай

Адрес: 3F, Building NO.4, Antongda Industrial Zone, 3rd Liuxian Road, Baoan District, Shenzhen, 518101, China

Телефон: +86 755 3661 5186

Факс: +86 755 3359 1582

Web-сайт: <http://www.siglent.com/ens/>

Изготовитель

«SIGLENT TECHNOLOGIES CO., LTD», Китай

Адрес: 3F, Building NO.4, Antongda Industrial Zone, 3rd Liuxian Road, Baoan District, Shenzhen, 518101, China

Телефон: +86 755 3661 5186

Факс: +86 755 3359 1582

Web-сайт: <http://www.siglent.com/ens/>

Испытательный центр

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля»

(АО «ПриСТ»)

Адрес: 111141, Россия, г. Москва, ул. Плеханова, дом 15А

Телефон: +7(495) 777-55-91

Факс: +7(495) 640-30-23

Web-сайт: <http://www.prist.ru>

E-mail: prist@prist.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
Росаккредитации № RA.RU.314740

Регистрационный № 98604-26

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы тока и напряжения YD6600-S

Назначение средства измерений

Анализаторы тока и напряжения YD6600-S (далее – анализаторы) предназначены для измерений активной и реактивной электрической энергии, активной, реактивной и полной электрической мощности, напряжения переменного тока, силы переменного тока, коэффициента мощности, а также измерений показателей качества электроэнергии: положительного и отрицательного отклонений напряжения переменного тока, частоты и отклонения частоты переменного тока, коэффициентов несимметрии напряжений по обратной и нулевой последовательности, коэффициента n -ой гармонической составляющей напряжения переменного тока, коэффициента n -ой гармонической составляющей силы переменного тока, коэффициента гармонической составляющей тока.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов основан на преобразовании входного аналогового сигнала с помощью встроенного микропроцессора, последующей математической обработке измеренных величин в зависимости от алгоритмов расчета измеряемого параметра и отображении результатов на дисплее анализатора.

Конструктивно анализаторы состоят из корпуса, внутренних функциональных компонентов, жидкокристаллического дисплея и клеммных колодок подключения.

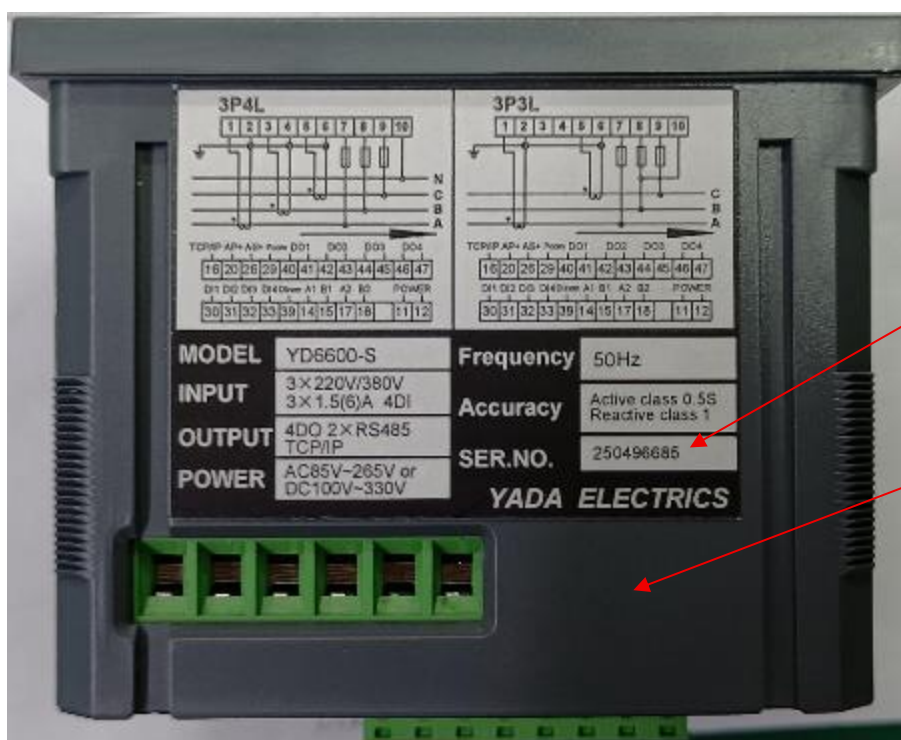
Анализаторы не имеют модификаций.

Серийный номер наносится на маркировочную наклейку на корпус анализатора типографским методом в виде цифрового кода.

Общий вид анализаторов с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения серийного номера представлен на рисунке 2. Нанесение знака поверки на анализаторы не предусмотрено. Пломбирование мест настройки (регулировки) анализаторов не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид анализаторов



Место нанесения
серийного номера

Место нанесения
знака утверждения
типа

Рисунок 2 – Общий вид анализаторов (сверху) с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения серийного номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) анализаторов состоит из встроенного и внешнего ПО.

Конструкция анализаторов исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Встроенное ПО является метрологически значимым.

Метрологические характеристики анализаторов нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

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

Идентификационные данные метрологически значимого встроенного ПО анализаторов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	программа YD6600-S
Номер версии (идентификационный номер ПО)	V1009

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической энергии, %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии, %	$\pm 1,0$
Номинальное значение напряжения фазного/линейного переменного тока $U_{\text{ном}}$, В	220/380
Диапазон измерений фазного/линейного напряжения переменного тока, В	от 20 до 400
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений фазного/линейного напряжения переменного тока, %	$\pm 0,2$
Номинальное значение силы переменного тока $I_{\text{ном}}$, А	5
Диапазон измерений силы переменного тока, А	от 0,05 до 6,00
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы переменного тока, %	$\pm 0,2$
Диапазон измерений отрицательного отклонения напряжения переменного тока, % от $U_{\text{ном}}$	от 0 до 90
Диапазон измерений положительного отклонения напряжения переменного тока, % от $U_{\text{ном}}$	от 0 до 50
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений отрицательного и положительного отклонения напряжения переменного тока, %	$\pm 0,2$
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц	от 48 до 52
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока, Гц	$\pm 0,02$
Диапазон измерений отклонения частоты переменного тока, Гц	от -2 до +2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отклонения частоты переменного тока, Гц	$\pm 0,02$
Диапазон измерений коэффициента несимметрии напряжений по обратной последовательности K_{2U} , %	от 1 до 5

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений коэффициента несимметрии напряжений по нулевой последовательности K_{0U} , %	от 1 до 5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента несимметрии напряжений по обратной и нулевой последовательности, %	$\pm 0,2$
Диапазон измерений коэффициента мощности	от -1 до +1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента мощности	$\pm 0,02$
Диапазон измерений активной электрической мощности P , кВт	от 0,0 до 2,4
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической мощности, %	$\pm 0,5$
Диапазон измерений реактивной электрической мощности Q , кВар	от 0,0 до 2,4
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной электрической мощности, %	$\pm 0,5$
Диапазон измерений полной электрической мощности S , кВт·А	от 0,0 до 2,4
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений полной электрической мощности, %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений времени при температуре от +18 °С до +28 °С включ., с/сутки	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений времени при температуре окружающей среды от -10 °С до +18 °С не включ. и св. +28 °С до +60 °С включ., с/сутки	$\pm 1,0$
Диапазон измерений коэффициента n -ой гармонической составляющей тока, %	от 0 до 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента n -ой гармонической составляющей тока в диапазоне измерений коэффициента n -ой гармонической составляющей тока от 0 % до 10 %, %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента n -ой гармонической составляющей тока в диапазоне измерений коэффициента n -ой гармонической составляющей тока св. 10 % до 20 %, %	$\pm 5,0$
Диапазон измерений коэффициента n -ой гармонической составляющей напряжения переменного тока, %	от 0 до 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента n -ой гармонической составляющей напряжения в диапазоне измерений коэффициента n -ой гармонической составляющей напряжения переменного тока от 0 % до 3 %, %	$\pm 0,15$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента n -ой гармонической составляющей напряжения в диапазоне измерений коэффициента n -ой гармонической составляющей напряжения переменного тока св. 3 % до 20 %, %	$\pm 5,0$
Диапазон измерения коэффициента гармонических составляющих тока, %	от 1 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента гармонических составляющих тока в диапазоне измерений коэффициента гармонических составляющих тока от 1 % до 3 %, %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента гармонических составляющих тока в диапазоне измерений коэффициента гармонических составляющих тока св. 3 % до 100 %, %	$\pm 5,0$
Диапазон измерения угла фазового сдвига между напряжением и током, °	от 0 до 360
Пределы абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между напряжением и током, °	$\pm 0,2$
Примечание – n – номер гармонической составляющей в диапазоне от 2 до 50.	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
– напряжение постоянного тока, В	от 100 до 330
– напряжение переменного тока, В	от 85 до 265
– частота переменного тока, Гц	50
Потребляемая мощность, В·А (Вт), не более	10 (5)
Габаритные размеры (высота×длина×ширина), мм, не более	96,0×96,0×83,5
Масса, кг, не более	0,41
Условия эксплуатации:	
– температура окружающей среды, °С	от -10 до +60

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	100000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации и на корпус анализатора любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор тока и напряжения	YD6600-S	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Устройство и работа» документа «Анализатор тока и напряжения YD6600-S. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ IEC 61000-4-30-2017 «Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-30. Методы испытаний и измерений. Методы измерений качества электрической энергии»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 сентября 2025 года № 1932 «Об утверждении Государственного первичного эталона единиц электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц и Государственной поверочной схемы для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц»;

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

«Анализаторы тока и напряжения YD6600-S. Стандарт предприятия».

Правообладатель

Guangdong Yada Electronics Co., Ltd, Китай

Адрес юридического лица: Yada industry park, Gaopugang, Heyuan city, Guangdong Province, China

Изготовитель

Guangdong Yada Electronics Co., Ltd, Китай

Адрес: Yada industry park, Gaopugang, Heyuan city, Guangdong Province, China

Испытательный центр

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./пом. 1/1, ком. 14-17

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

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314019

Регистрационный № 98605-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Теодолиты электронные АМО

Назначение средства измерений

Теодолиты электронные АМО (далее – теодолиты) предназначены для измерений горизонтальных и вертикальных углов.

Описание средства измерений

Конструктивно теодолиты состоят из угломерного узла и трегера. Угломерный узел включает в себя зрительную трубу с алидадами вертикального и горизонтального кругов. С помощью угломерной части определяются горизонтальные и вертикальные углы, трегер позволяет устанавливать угломерную часть в горизонтальное положение на штативе. Теодолиты оснащены компенсатором вертикального круга.

Принцип действия теодолитов основан на измерении вертикальных и горизонтальных углов между направлениями на объекты путем снятия отсчетов с жидкокристаллического дисплея оператором.

К настоящему типу средств измерений относятся теодолиты электронные АМО в модификациях TDL-02, TDL-05, TDL-20, TDL-02L, которые отличаются допускаемой средней квадратической погрешностью измерений углов и наличием (только модификация TDL-02L) или отсутствием (модификации TDL-02, TDL-05, TDL-20) лазерного целеуказателя.

Общий вид теодолитов представлен на рисунке 1.

Заводской номер теодолитов в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из букв латинского алфавита и арабских цифр, указывается типографским способом на маркировочной наклейке, расположенной на корпусе теодолита.

С целью защиты от несанкционированного доступа к местам регулировки теодолитов предусмотрена установка пломбы на один из винтов крепления корпуса.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Место нанесения знака утверждения типа представлено на рисунке 2, место нанесения заводского номера и место пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунке 3.



Рисунок 1 – Общий вид теодолитов электронных АМО



Место
нанесения знака
утверждения
типа

Рисунок 2 – Место нанесения знака утверждения типа



Рисунок 3 – Места нанесения заводского номера и пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Для управления теодолитами используется встроенное микропрограммное обеспечение, которое реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Встроенное МПО заносится в защищенную от записи энергонезависимую память микроконтроллера теодолитов при их производстве.

Разделение на метрологически значимое и не значимое МПО не произведено.

Защита МПО и измеренных данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р.50.2.077-2014. Конструкция теодолитов исключает возможность несанкционированного влияния на встроенное МПО теодолитов и измерительную информацию. Обновление МПО в процессе эксплуатации не предусмотрено.

Идентификационные данные встроенного программного обеспечения – отсутствуют.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
	TDL-02 TDL-02L	TDL-05	TDL-20
Модификация			
Диапазон измерения углов: - горизонтальных - вертикальных	от 0° до 360° от -55° до +45°		
Допускаемая средняя квадратическая погрешность измерений горизонтальных и вертикальных углов, не более	2"	5"	20"
Диапазон работы компенсатора, не менее	±3'		
Пределы допускаемой систематической составляющей погрешности компенсации компенсатора, не более	±2"		
Коэффициент нитяного дальномера	100±1		

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Увеличение зрительной трубы, крат, не менее	30
Диаметр входного зрачка зрительной трубы, мм, не менее	45
Угловое поле зрения зрительной трубы, не менее	1°30'
Дискретность отсчета углов	1"
Наименьшее расстояние визирования, м, не более	1,35
Цена деления установочных уровней, не более: - круглого, '/мм - цилиндрического, "/мм	8/2 30/2
Напряжение питания от источника постоянного тока, В	7,2
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более	144×175×324
Масса, кг, не более	4,8
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от -20 до +50 95

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и наклейкой на корпус теодолита.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Теодолит электронный	АМО TDL-02 или АМО TDL-02L или АМО TDL-05 или АМО TDL-20	1 шт.
Зарядное устройство	-	1 шт.
Аккумуляторная батарея	-	1 шт.
Слот для батарей	-	1 шт.
Отвес нитяной	-	1 шт.
Транспортировочный кейс	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 7 «Работа с прибором» документа «Теодолиты электронные АМО TDL-20, TDL-05, TDL-02, TDL-02L. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26.11.2018 № 2482 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений плоского угла»;

Стандарт предприятия «Теодолиты электронные АМО».

Правообладатель

Langfang Bofei Haiyun Instrument Co., Ltd., Китай

Адрес: WANGNIU VILLAGE, DACHENG COLINTY, LANGFANG CITY, HEBEI PROVINCE, CHINA

Изготовитель

Langfang Bofei Haiyun Instrument Co., Ltd., Китай

Адрес: WANGNIU VILLAGE, DACHENG COLINTY, LANGFANG CITY, HEBEI PROVINCE, CHINA

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр» Министерства обороны Российской Федерации

(ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России)

Адрес: 141006, Московская обл., г. Мытищи, ул. Комарова, д. 13

Телефон: +7 (495) 583-99-23, факс: +7 (495) 583-99-48

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311314

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 28 » мая 2026 г. № 1027

Регистрационный № 98606-26

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуар стальной вертикальный цилиндрический РВСП-10000

Назначение средства измерений

Резервуар стальной вертикальный цилиндрический РВСП-10000 (далее – резервуар) предназначен для измерений объема нефтепродуктов, а также для их приема, хранения и отпуска.

Описание средства измерений

Тип резервуара – стальной вертикальный цилиндрический, номинальной вместимостью 10000 м³.

Принцип действия резервуара основан на заполнении его нефтепродуктом до определенного уровня, соответствующего заданному значению объема.

Резервуар представляет собой наземный вертикально расположенный стальной сосуд, состоящий из цилиндрической стенки, днища и понтона.

Заполнение и выдача продукта осуществляется через приемно-раздаточные патрубки, расположенные в нижней части резервуара.

Заводской номер резервуара в виде цифрового обозначения, состоящий из арабской цифры, нанесен аэрографическим способом на цилиндрическую стенку резервуара.

Резервуар РВСП-10000 с заводским номером 6 расположен на территории ЛПДС «Прибой», Куйбышевское РУ, АО «Транснефть – Дружба» по адресу: Самарская область, Безенчукский район, п. Привольный, Промышленная зона 20.

Общий вид резервуара РВСП-10000 представлен на рисунке 1.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид резервуара РВСП-10000 № 6

Пломбирование резервуара РВСП-10000 не предусмотрено.

Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная вместимость, м ³	10000
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости (геометрический метод), %	±0,10

Т а б л и ц а 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: Температура окружающего воздуха, °С Атмосферное давление, кПа	от -50 до +50 от 84,0 до 106,7

Т а б л и ц а 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	50

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта резервуара типографским способом.

Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Резервуар стальной вертикальный цилиндрический	РВСП-10000	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Градуировочная таблица	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте 8 паспорта на резервуар.

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».

Правообладатель

Акционерное общество «Транснефть – Дружба»

(АО «Транснефть – Дружба»)

ИНН 3235002178

Юридический адрес: 241020, Брянская область, г. Брянск, ул. Уральская, д. 113

Изготовитель

Акционерное общество «Транснефть – Дружба»

(АО «Транснефть – Дружба»)

ИНН 3235002178

Адрес: 241020, Брянская область, г. Брянск, ул. Уральская, д. 113

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «МетроКонТ»

(ООО «МетроКонТ»)

Адрес места осуществления деятельности: 420036, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Тэцевская, д. 46, пом. 1011

Юридический адрес: 420132, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Адоратского, д. 39Б, офис 51

Телефон: +7 9196969693

E-mail: trifonovua@mail.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.312640

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калориметры дифференциальные сканирующие DSC 214 Polyma

Назначение средства измерений

Калориметры дифференциальные сканирующие DSC 214 Polyma предназначены для измерений термодинамических характеристик веществ и материалов (температуры и удельной энтальпии (теплоты), в т.ч. фазовых переходов, удельной теплоёмкости).

Описание средства измерений

Принцип действия калориметров дифференциальных сканирующих DSC 214 Polyma (далее – калориметры) основан на измерении разности тепловых потоков, подведенных к тиглю с испытуемым образцом и эталонному тиглю, которая измеряется как функция температуры и/или времени в процессе воздействия на испытуемый и эталонный образцы управляемой температурной программы в установленной атмосфере и при использовании симметричной измерительной системы.

Сигнал разности тепловых потоков после усиления поступает в аналого-цифровой преобразователь и выводится на компьютер для построения ДСК–кривой в координатах «тепловой поток – время» или «тепловой поток – температура». Датчик представляет собой диск из специального сплава, на котором размещаются измеряемая ячейка и ячейка сравнения. Измерение температуры осуществляется термоэлектрическим преобразователем.

Принцип измерений температуры фазовых и структурных переходов основан на определении на кривой «тепловой поток – температура» точки начала отклонения от монотонности, определяемой пересечением экстраполяции низкотемпературной ветви пика кривой с базовой линией. Интеграл от разности тепловых потоков по температуре в пересчете на единицу массы дает удельную теплоту фазового или структурного превращения.

Калориметры представляют собой настольные лабораторные приборы, состоящие из печи и электронного блока измерения и регулирования. Для автоматической подачи образцов в измерительную ячейку калориметр может комплектоваться системой автоподачи (автосэмплером).

В калориметрах используется воздушное охлаждение печи. Рабочий диапазон может быть расширен в область низких температур при использовании различных систем охлаждения.

В процессе измерений на дисплей персонального компьютера выводятся в режиме реального времени значения теплового потока (мВт) – (ось Y) как функция температуры (Т, °С), либо времени (t, мин или с – (ось X). По завершении опыта с помощью специального раздела ПО вычисляются искомые температура фазового или структурного перехода (Т, °С), удельная теплота фазового или структурного перехода (ΔH , Дж/г) или интегральная теплота (ΔQ , Дж).

В калориметрах предусмотрена возможность подключения системы контроля атмосферы, позволяющей производить подачу двух различных газов в калориметрическую ячейку/пространство печи, окружающее тигли с образцом, с возможностью автоматического переключения и контроля расхода газов в процессе эксперимента.

Серийный номер калориметров наносится на маркировочные таблички (шильдики), закрепленные на задней поверхности корпуса травлением, гравированием или иным пригодным способом, обеспечивающим идентификацию каждого экземпляра калориметра, возможность прочтения и сохранность номера в процессе эксплуатации. Серийный номер имеет буквенно-цифровой формат. Конструкцией калориметров не предусмотрена возможность нанесения знака поверки и знака утверждения типа.

Корпус калориметров металлический, окрашиваемый в цвета, которые определяет изготовитель. Общий вид калориметров представлен на рисунках 1, 2. Место нанесения серийного номера представлено на рисунке 3. Пломбирование калориметров не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид калориметров с автосэмплером



Рисунок 2 – Общий вид калориметров без автосэмплера



Рисунок 3 – Место нанесения серийного номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение калориметров (далее - ПО) состоит из встроенной части (встроенный в корпус и защищённый от записи микроконтроллер) и внешней части под управлением операционной системы персонального компьютера. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1. Метрологически значимая часть ПО защищена от несанкционированного вмешательства программными средствами.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Proteus
Номер версии (идентификационный номер) ПО	9.x.xxxxxx.xxx*
Цифровой идентификатор ПО	-
*х относится к метрологически незначимой части и может принимать значения от 0 до 9.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, в т.ч. температуры фазовых переходов*, °C	от -170 до +600
Диапазон измерений удельной энтальпии (теплоты), в т.ч. удельной энтальпии (теплоты) фазовых переходов*, кДж/кг	от 10 до 1000
Диапазон измерений удельной теплоёмкости*, Дж/(кг·K)	от 100 до 2000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, в т.ч. температуры фазовых переходов, °C	±0,8
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений удельной энтальпии (теплоты), в т.ч. удельной энтальпии (теплоты) фазовых переходов, %	±3,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений удельной теплоёмкости, %	±3,0
* Диапазон измерений конкретного калориметра находится в пределах, установленных в таблице 2, и определяется комплектацией конкретного калориметра (системой охлаждения) и приводится в паспорте калориметра.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Скорость изменения температуры, °C/мин	от 0,001 до 500,0
Параметры электрического питания: - напряжение питания, В - частота напряжения питания, Гц	от 198 до 242 от 49 до 51
Габаритные размеры основного блока, мм, не более: - глубина - ширина - высота	510 350 250
Масса, кг, не более	30
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность окружающей среды, %	от +15 до +35 от 5 до 80

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерения

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Калориметр дифференциальный сканирующий	DSC 214 Polyma	1 шт.
Дополнительные элементы: - тигли - система охлаждения - прочие элементы	-	1 шт.*
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.
* Тип и количество в соответствии с заказом.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в главе IV «Работа на приборе» документа «Калориметры дифференциальные сканирующие DSC 214 Polyma. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 28.12.2024 № 3155 «Об утверждении Государственной поверочной схеме для средств измерений удельной теплоемкости твердых тел в диапазоне температуры от 2 до 1800 К и удельной энтальпии твердых тел в диапазоне температуры от 260 до 1800 К»;

Приказ Росстандарта от 29.01.2026 № 147 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

Стандарт предприятия NETZSCH-Gerätebau GmbH, Германия.

Правообладатель

NETZSCH-Gerätebau GmbH, Германия

Адрес: Wittelsbacherstrasse 42, Selb, D-95100, Germany

Изготовитель

NETZSCH-Gerätebau GmbH, Германия

Адрес: Wittelsbacherstrasse 42, Selb, D-95100, Germany

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д. И. Менделеева»

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311373

Регистрационный № 98608-26

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализатор цепей векторный 3671G

Назначение средства измерений

Анализатор цепей векторный 3671G (далее – анализатор) предназначен для измерений комплексных коэффициентов передачи и отражения (элементов матрицы рассеяния) многополюсников.

Описание средства измерений

Конструктивно анализатор выполнен в виде настольного моноблочного прибора. Анализатор объединяет в одном корпусе синтезированные источники испытательного и гетеродинного сигналов, аттенюаторы регулировки выходной мощности, коммутаторы (переключатели направления распространения испытательного сигнала), измерительные секции на базе резистивных мостов и (или) направленных ответвителей, измерительные приемники, блок управления с сигнальным процессором и блок питания.

Принцип действия анализатора основан на выделении падающего, прошедшего через исследуемый многополюсник и отраженного от его входов сигналов, формировании напряжений, пропорциональных этим сигналам, с помощью высокостабильных супергетеродинных приёмников, цифровой обработке и индикации измеряемых величин.

Анализатор цепей векторный 3671G имеет четыре измерительных порта. Комплектуется опциями: S10, 400.

К данному типу анализатора относится анализатор цепей векторный 3671G с серийным номером QZOA000448.

Общий вид анализатора приведен на рисунке 1.

Места пломбирования от несанкционированного доступа приведены на рисунке 2.

Серийный номер анализатора цепей векторного 3671G состоит из четырех букв латинского алфавита и шести арабских цифр, наносится типографским способом на наклейке на задней панели анализатора в месте, указанном на рисунке 2.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид средства измерений (передняя панель)



Рисунок 2 – Общий вид средства измерений (задняя панель)

Программное обеспечение

Анализатор имеет встроенное программное обеспечение (далее – ПО).

Встроенное ПО предназначено только для работы с анализатором и не может быть использовано отдельно от его измерительно-вычислительной платформы. ПО выполняет функции выбора режимов работы, управления работой, вывода и отображения информации и результатов измерений.

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

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

Идентификационные данные ПО анализатора приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Vector Network Analyzer: 3671 Series
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	2.2.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон рабочих частот, Гц	от $1 \cdot 10^7$ до $43,5 \cdot 10^9$
Количество измерительных портов	4
Номинальное значение частоты опорного генератора, Гц	$1 \cdot 10^7$
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты опорного генератора	$\pm 1 \cdot 10^{-7}$
Максимальный уровень мощности тестового сигнала на выходе измерительного порта в рабочем диапазоне частот, дБ (1 мВт), не менее:	
– от 10 до 50 МГц включ.	12
– св. 50 до 250 МГц включ.	13
– св. 250 МГц до 1 ГГц включ.	13
– св. 1 до 10 ГГц включ.	10
– св. 10 до 20 ГГц включ.	8
– св. 20 до 35 ГГц включ.	3
– св. 35 до 43,5 ГГц	

Продолжение таблицы 2

1	2
Динамический диапазон при полосе пропускания фильтра ПЧ 10 Гц, дБ, не менее:	
– от 10 до 50 МГц включ.	90
– св. 50 до 250 МГц включ.	98
– св. 250 МГц до 1 ГГц включ.	115
– св. 1 до 10 ГГц включ.	128
– св. 10 до 20 ГГц включ.	122
– св. 20 до 35 ГГц включ.	118
– св. 35 до 43,5 ГГц	110
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля и фазы коэффициента отражения КО ¹⁾²⁾⁴⁾	см. таблицы 3, 4
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля и фазы коэффициента передачи КП ³⁾⁴⁾	см. таблицы 5, 6
¹⁾ КО – коэффициент отражения. ²⁾ Метрологические характеристики анализатора нормируются для КО от 0,015. ³⁾ КП – коэффициент передачи. ⁴⁾ Значения пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля и фазы КО и КП приведены после выполнения однопортовой калибровки (только для КО) или полной двухпортовой калибровки с использованием калибровочного набора из состава анализатора: 31123А.	

Таблица 3 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля КО $\Delta|S_{ii}|$

КО	Диапазоне частот, ГГц						
	от 0,01 до 0,05 включ.	св. 0,05 до 2 включ.	св. 2 до 10 включ.	св. 10 до 20 включ.	св. 20 до 26,5 включ.	св. 26,5 до 40 включ.	св. 40 до 43,5 включ.
	$\Delta S_{ii} $, отн. ед., $\pm$						
0,0	0,010	0,010	0,012	0,014	0,022	0,023	0,023
0,1	0,013	0,011	0,012	0,015	0,023	0,024	0,025
0,2	0,015	0,011	0,014	0,016	0,023	0,026	0,025
0,3	0,018	0,012	0,016	0,020	0,024	0,027	0,030
0,4	0,022	0,013	0,016	0,021	0,025	0,028	0,030
0,6	0,030	0,017	0,022	0,030	0,032	0,035	0,040
0,8	0,039	0,020	0,030	0,040	0,038	0,042	0,048
1,0	0,052	0,025	0,040	0,053	0,050	0,054	0,058

Таблица 4 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы КО $\Delta\Phi_{ii}$

КО	Диапазоне частот, ГГц						
	от 0,01 до 0,05 включ.	св. 0,05 до 2 включ.	св. 2 до 10 включ.	св. 10 до 20 включ.	св. 20 до 26,5 включ.	св. 26,5 до 40 включ.	св. 40 до 43,5 включ.
	$\Delta\Phi_{ii}$, градус, $\pm$						
0,0	-	-	-	-	-	-	-
0,1	8	6	7	8,5	13	15	15
0,2	6	6	7	8,5	13	15	15
0,3	6	3	6,5	8,5	13	15	15
0,4	5	3	6,5	8,5	15	16	16
0,6	4,5	3	6,5	9	16	16	16
0,8	4,5	2,5	6,5	9	13	17	17
1,0	4,5	2,5	6,5	10	13	17	17

Таблица 5 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля КП $\Delta|S_{ji}|$

КП	Диапазоне частот, ГГц						
	от 0,01 до 0,05 включ.	св. 0,05 до 2 включ.	св. 2 до 10 включ.	св. 10 до 20 включ.	св. 20 до 26,5 включ.	св. 26,5 до 40 включ.	св. 40 до 43,5 включ.
	$\Delta S_{ji} $, дБ, $\pm$						
0	0,30	0,13	0,13	0,17	0,18	0,23	0,24
10	0,30	0,15	0,15	0,17	0,18	0,24	0,24
20	0,30	0,15	0,15	0,17	0,18	0,24	0,26
30	0,30	0,16	0,16	0,18	0,20	0,24	0,26
40	0,30	0,17	0,17	0,20	0,22	0,26	0,30
50	0,32	0,17	0,17	0,20	0,22	0,26	0,30

Таблица 6 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы КП $\Delta\Phi_{ji}$

КП	Диапазоне частот, ГГц						
	от 0,01 до 0,05 включ.	св. 0,05 до 2 включ.	св. 2 до 10 включ.	св. 10 до 20 включ.	св. 20 до 26,5 включ.	св. 26,5 до 40 включ.	св. 40 до 43,5 включ.
	$\Delta\Phi_{ji}$, градус, $\pm$						
0	6	4	4	4,9	4,9	6,2	6,4
10	6	4	4	4,9	4,9	6,2	6,4
20	6	5	5	4,9	4,9	6,2	6,4
30	6	5	5	5,2	5,2	8	9
40	9	5	5	5,0	5,0	8	9
50	9	5	5	6,2	6,2	10	11

Таблица 7 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °C – относительная влажность воздуха, %	от +18 до +28 от 30 до 80
Параметры электрического питания – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	от 210 до 240 50
Тип соединителей измерительных портов	2,4 мм (вилка)
Габаритные размеры, мм, не более: – высота × ширина × длина	280 × 520 × 540
Масса, кг, не более	28

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор цепей векторный	3671G	1 шт.
Кабель питания	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Калибровочный набор (тип тракта – 2,4 мм, 50 Ом, диапазон частот от 10 МГц до 50 ГГц)	31123A	1 шт.
Опция – функция измерений во временной области для измерений во временной области, позволяют определять и анализировать прерывания в устройствах, присоединительных приспособлениях или кабелях. Для полного диапазона	S10	-
Опция – четырехпортовая конфигурация. Конфигурация четырехпортового векторного анализатора цепей с двумя источниками возбуждения и диапазоном частот от 10 МГц до 9 ГГц	400	-

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Настройка измерений» Руководства по эксплуатации. «Анализаторы цепей векторные серии 3671».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 16 августа 2023 г. № 1678 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений волнового сопротивления, комплексных коэффициентов отражения и передачи в коаксиальных волноводах в диапазоне частот от 0 до 67 ГГц»;

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3461 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц»;

Приказ Росстандарта от 9 ноября 2022 г. № 2813 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 37,5 до 118,1 ГГц»;

МИ 3411-2013 ГСИ. Анализаторы, цепей векторные. Методика определения метрологических характеристик.

Правообладатель

Ceyear Technologies Co., Ltd., Китай
Адрес: No.98 Xiangjiang Rd., Qingdao Economic and Technological Development Zone, Shandong
Телефон: +86 532 868 966 91
Web-сайт: www.ceyear.com
E-mail: seles@ceyear.com

Изготовитель

Ceyear Technologies Co., Ltd., Китай
Адрес: No.98 Xiangjiang Rd., Qingdao Economic and Technological Development Zone, Shandong
Телефон: +86 532 868 966 91
Web-сайт: www.ceyear.com
E-mail: seles@ceyear.com

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»
(ФБУ «НИЦ ПМ –Ростест»)
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, 31
Телефон: +7 (495) 544-00-00
Факс: +7 (499) 124-99-96
Web-сайт: <http://www.rostest.ru>
E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.310639

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 28 » _____ мая 2026 г. № 1027

Регистрационный № 98609-26

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуар горизонтальный стальной цилиндрический РГС-20(17/3)-П2-А-Т-С0-УХЛ1

Назначение средства измерений

Резервуар горизонтальный стальной цилиндрический РГС-20(17/3)-П2-А-Т-С0-УХЛ1 (далее – резервуар) предназначен для измерений объема нефти и нефтепродуктов, а также для их приема, хранения и отпуска.

Описание средства измерений

Принцип действия резервуара основан на заполнении его нефтью или нефтепродуктом до определенного уровня, соответствующего заданному значению объема.

Резервуар представляет собой горизонтально расположенный цилиндрический стальной сосуд с днищами, состоящий из двух секций. Секции разделены между собой перегородкой.

Заполнение и выдача продукта осуществляется через приемно-раздаточные патрубки.

Заводской номер резервуара в виде цифрового обозначения, состоящий из арабских цифр, нанесен методом гравировки на маркировочную табличку резервуара (рисунок 1). Маркировочная табличка крепится к резервуару.

Резервуар РГС-20(17/3)-П2-А-Т-С0-УХЛ1 с заводским номером 171.11.24 расположен на территории ЛПДС «Бердяуш» по адресу: Челябинская область, Саткинский район, п. Жукатау.

Общий вид резервуара РГС-20(17/3)-П2-А-Т-С0-УХЛ1 представлен на рисунке 2.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Рисунок 1 – Маркировочная табличка



Рисунок 2 – Общий вид резервуара РГС-20(17/3)-П2-А-Т-С0-УХЛ1 с зав.№ 171.11.24

Пломбирование резервуара РГС-20(17/3)-П2-А-Т-С0-УХЛ1 не предусмотрено.

Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная вместимость, м ³	20
Номинальная вместимость секции №1, м ³	17
Номинальная вместимость секции №2, м ³	3
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости (объемный метод), %	±0,25

Т а б л и ц а 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: Температура окружающего воздуха, °С Атмосферное давление, кПа	от -50 до +50 от 84,0 до 106,7

Т а б л и ц а 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	30

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта резервуара типографским способом.

Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Резервуар горизонтальный стальной цилиндрический	РГС-20(17/3)-П2-А-Т-С0-УХЛ1	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Градуировочная таблица	-	2 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте 8 паспорта на резервуар.

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».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Уралспецмаш»
(ООО «Уралспецмаш»)
ИНН 5916022788

Юридический адрес: 614095, Пермский край, г. Пермь, ул. Карпинского, д. 99, офис 201
Телефон: +7 (342) 258-08-52

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Уралспецмаш»

(ООО «Уралспецмаш»)

ИНН 5916022788

Адрес места осуществления деятельности: 617065, Пермский край, г. Краснокамск,
ул. Шоссейная, 43

Юридический адрес: 614095, Пермский край, г. Пермь, ул. Карпинского, д. 99, офис 201

Телефон: +7 (342) 258-08-52

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «МетроКонТ»

(ООО «МетроКонТ»)

Адрес места осуществления деятельности: 420036, Республика Татарстан, г. Казань,
ул. Тэцевская, д. 4б, пом. 1011.

Юридический адрес: 420132, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Адоратского, д. 39Б,
офис 51

Телефон: +7 9196969693

E-mail: trifonovua@mail.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.312640

Регистрационный № 98610-26

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуар горизонтальный стальной цилиндрический РГС-20(17/3)-П2-А-Т-С0-УХЛ1

Назначение средства измерений

Резервуар горизонтальный стальной цилиндрический РГС-20(17/3)-П2-А-Т-С0-УХЛ1 (далее – резервуар) предназначен для измерений объема нефти и нефтепродуктов, а также для их приема, хранения и отпуска.

Описание средства измерений

Принцип действия резервуара основан на заполнении его нефтью или нефтепродуктом до определенного уровня, соответствующего заданному значению объема.

Резервуар представляет собой горизонтально расположенный цилиндрический стальной сосуд с днищами, состоящий из двух секций. Секции разделены между собой перегородкой.

Заполнение и выдача продукта осуществляется через приемно-раздаточные патрубки.

Заводской номер резервуара в виде цифрового обозначения, состоящий из арабских цифр, нанесен методом гравировки на маркировочную табличку резервуара (рисунок 1). Маркировочная табличка крепится к резервуару.

Резервуар РГС-20(17/3)-П2-А-Т-С0-УХЛ1 с заводским номером 172.11.24 расположен на территории ЛПДС «Бердяуш» по адресу: Челябинская область, Саткинский район, п. Жукатау.

Общий вид резервуара РГС-20(17/3)-П2-А-Т-С0-УХЛ1 представлен на рисунке 2.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Рисунок 1 – Маркировочная табличка



Рисунок 2 – Общий вид резервуара РГС-20(17/3)-П2-А-Т-С0-УХЛ1 с зав.№ 172.11.24

Пломбирование резервуара РГС-20(17/3)-П2-А-Т-С0-УХЛ1 не предусмотрено.

Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная вместимость, м ³	20
Номинальная вместимость секции №1, м ³	17
Номинальная вместимость секции №2, м ³	3
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости (объемный метод), %	±0,25

Т а б л и ц а 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: Температура окружающего воздуха, °С Атмосферное давление, кПа	от -50 до +50 от 84,0 до 106,7

Т а б л и ц а 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	30

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта резервуара типографским способом.

Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Резервуар горизонтальный стальной цилиндрический	РГС-20(17/3)-П2-А-Т-С0-УХЛ1	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Градуировочная таблица	-	2 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте 8 паспорта на резервуар.

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».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Уралспецмаш»
(ООО «Уралспецмаш»)
ИНН 5916022788

Юридический адрес: 614095, Пермский край, г. Пермь, ул. Карпинского, д. 99, офис 201
Телефон: +7 (342) 258-08-52

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Уралспецмаш»

(ООО «Уралспецмаш»)

ИНН 5916022788

Адрес места осуществления деятельности: 617065, Пермский край, г. Краснокамск,
ул. Шоссейная, 43

Юридический адрес: 614095, Пермский край, г. Пермь, ул. Карпинского, д. 99, офис 201

Телефон: +7 (342) 258-08-52

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «МетроКонТ»

(ООО «МетроКонТ»)

Адрес места осуществления деятельности: 420036, Республика Татарстан, г. Казань,
ул. Тэцевская, д. 4б, пом. 1011

Юридический адрес: 420132, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Адоратского, д. 39Б,
офис 51

Телефон: +7 9196969693

E-mail: trifonovua@mail.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.312640

Регистрационный № 98611-26

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и показателей качества нефти СИКН № 357
ППСН «Языково»

Назначение средства измерений

Система измерений количества и показателей качества нефти СИКН № 357 ППСН «Языково» (далее – СИКН) предназначена для автоматизированных измерений массы и показателей качества нефти на пункте приема-сдачи нефти ППСН (ПСП) «Языково».

Описание средства измерений

Принцип действия СИКН основан на использовании прямого метода динамических измерений массы брутто нефти.

При прямом методе динамических измерений массу брутто нефти определяют с применением расходомеров массовых. Выходные электрические сигналы расходомеров массовых поступают на соответствующие входы комплекса измерительно-вычислительного, который преобразует их и вычисляет массу нефти по реализованному в нем алгоритму.

СИКН представляет собой единичный экземпляр измерительной системы целевого назначения, спроектированной для конкретного объекта и состоящей из следующих основных частей:

- блок фильтров;
- узел регулирования давления;
- блок измерительных линий в составе двух рабочих и одной контрольно-резервной, применяемой в качестве контрольной, измерительных линий;
- блок измерений показателей качества нефти (далее – БИК);
- блок стационарной трубопоршневой поверочной установки;
- блок подключения передвижной поверочной установки;
- система сбора, обработки информации и управления.

Основные средства измерений, применяемые в составе СИКН, приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные средства измерений, применяемые в составе СИКН

Наименование средства измерений	Регистрационный номер*
Расходомеры массовые Promass (модификации Promass F 300) (далее – РМ)	68358-17
Датчики давления Метран-150 модели 150TG	32854-13
Датчики температуры Rosemount 644	63889-16
Влагомеры поточные модели L	56767-14
Преобразователь плотности и расхода CDM модификации CDM100P	63515-16
Расходомер-счетчик жидкости ультразвуковой серии OPTISONIC модели OPTISONIC 3400C	80128-20

Продолжение таблицы 1

Наименование средства измерений	Регистрационный номер*
Расходомер-счетчик ультразвуковой модели OPTISONIC 3400C	57762-14
Комплекс измерительно-вычислительный ИМЦ-07 (далее – ИВК)	75139-19
* В Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений	

В состав СИКН входят показывающие средства измерений температуры и давления утвержденных типов.

Возможность нанесения знака поверки на СИКН не предусмотрена. Заводской номер СИКН в цифровом формате (№ 1410) нанесен графическим методом на маркировочную табличку, закрепленную слева от входных дверей блок-бокса СИКН.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) обеспечивает реализацию функций СИКН. ПО СИКН реализовано в ИВК и автоматизированных рабочих местах (АРМ) оператора «ФОРВАРД PRO», сведения о которых приведены в таблице 2. Метрологические характеристики СИКН указаны с учетом влияния ПО.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014 «ГСИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка защиты программного обеспечения».

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО СИКН

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	ПО ИВК	ПО АРМ оператора «ФОРВАРД PRO»		
Идентификационное наименование ПО	EMC07.Metrology.dll	ArmA.dll	ArmMX.dll	ArmF.dll
Номер версии (идентификационный номер ПО)	PX.7000.01.09	4.0.0.2	4.0.0.4	4.0.0.2
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	1B8C4675	1D7C7BA0	E0881512	96ED4C9B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32	CRC32	CRC32	CRC32

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики СИКН, включая показатели точности, качества измеряемой среды и надежности, приведены в таблицах 3-5.

Таблица 3 – Метрологические характеристики СИКН

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массового расхода нефти, т/ч	от 54 до 220
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы брутто нефти, %	±0,25
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто нефти, %	±0,35

Таблица 4 – Основные технические характеристики СИКН

Наименование характеристики	Значение
Измеряемая среда	Нефть по ГОСТ Р 51858-2002 ¹⁾ / ГОСТ 31378-2009 ²⁾
Избыточное давление измеряемой среды с учетом подключения к технологическим трубопроводам, МПа: - минимально допустимое - рабочее - максимально допустимое	0,21 от 0,4 до 0,6 0,8
Температура измеряемой среды, °С	от +10 до +30
Кинематическая вязкость измеряемой среды при +10 °С, сСт, не более	38
Плотность измеряемой среды, кг/м ³ : - при минимальной в течение года температуре измеряемой среды, не более; - при максимальной в течение года температуре измеряемой среды, не более;	905,7 863,2
Давление насыщенных паров, кПа (мм рт.ст.), не более	66,7 (500)
Массовая доля воды, %, не более	0,5
Массовая концентрация хлористых солей, мг/дм ³ , не более	100
Массовая доля механических примесей, %, не более	0,05
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С: - в помещении технологического комплекса; - в помещениях системы сбора, обработки информации и управления	от +5 до +35 от +15 до +25
¹⁾ ГОСТ Р 51858-2002 «Нефть. Общие технические условия» ²⁾ ГОСТ 31378-2009 «Нефть. Общие технические условия»	

Таблица 5 – Показатели надежности СИКН

Наименование характеристики	Значение
Срок службы, лет, не менее	20

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорт СИКН печатным способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность СИКН приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность СИКН

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерений количества и показателей качества нефти СИКН № 357 ППСН «Языково»	–	1
Руководство по эксплуатации	2482.21.03.00.00.000 РЭ	1
Паспорт	2482.21.03.00.00.000 ПС	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе ГКС-024-2025 «Инструкция. Государственная система обеспечения единства измерений. Масса нефти. Методика измерений системой измерений количества и показателей качества нефти СИКН № 357 ППСН «Языково», регистрационный номер в Федеральном реестре методик измерений ФР.1.29.2026.53155, аттестованным ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева», свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № RA.RU.314707/122014-25 от 23.12.2025 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (п. 6.1.1);

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».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Башнефть-Добыча»
(ООО «Башнефть-Добыча»)
ИНН 0277106840

Юридический адрес: 450052, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Карла Маркса, д. 30/1

Телефон: +7 (347) 261-61-61
Факс: +7 (347) 261-62-62
E-mail: info_bn@bn.rosneft.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью научно-производственное предприятие «ГКС»

(ООО НПП «ГКС»)
ИНН 1655107067

Адрес: 420111, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Тази Гиззата, д. 3
Телефон: (843) 221-70-00
Факс: (843) 221-70-01
E-mail: mail@nppgks.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева»

(ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»)

Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, пр-т Московский, д. 19

Адрес места осуществления деятельности: 420088, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-я Азинская, д. 7а

Телефон (факс): (843) 272-70-62, (843) 272-00-32

Web-сайт: vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314555

Регистрационный № 98612-26

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы спектра InfosteraLuna IFL4025

Назначение средства измерений

Анализаторы спектра InfosteraLuna IFL4025 (далее – анализаторы) предназначены для измерений и визуального контроля параметров радиотехнических сигналов в полосе частот.

Описание средства измерений

Конструктивно анализаторы выполнены в виде портативного моноблочного прибора, оснащенного цветным сенсорным экраном.

На передней панели анализаторов расположены функциональная кнопка включения/выключения/сброса параметров, светочувствительный датчик, динамик. На верхней панели расположены радиочастотный вход (тип N «розетка» для модификаций IFL4025A, IFL4025B, IFL4025D, или 3,5 мм «вилка» для модификации IFL4025E, или 2,4 мм «вилка» для модификаций IFL4025G, IFL4025K), разъем выхода опорного сигнала 10 МГц и входа внешней синхронизации, вход для подключения внешней антенны глобальной навигационной спутниковой системы, выход сигнала промежуточной частоты, интерфейсы для подключения наушников, накопителей USB и Wi-Fi модулей, интерфейс LAN для дистанционного управления, разъем для подключения адаптера питания. На боковой панели расположены интерфейсы подключения накопителей USB, SD карт.

Анализаторы обеспечивают управление всеми режимами работы и характеристиками как вручную с помощью органов управления на сенсорном дисплее, так и дистанционно от внешнего компьютера с применением интерфейса LAN.

К настоящему типу средств измерений относятся анализаторы модификаций IFL4025A, IFL4025B, IFL4025D, IFL4025E, IFL4025G, IFL4025K, которые отличаются друг от друга диапазоном рабочих частот.

Функциональные возможности, метрологические и технические характеристики анализаторов определяются составом опций, входящих в их комплект. Обозначения и наименования опций приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Опции, устанавливаемые по заказу, и их функциональное назначение

Обозначение	Наименование и функциональное назначение
1	2
S01	Режим измерений средней мощности с помощью внешнего USB датчика
S02	Режим измерений пиковой мощности с помощью внешнего USB датчика
S03	Режим анализа интерференций и построения спектрограмм
S04	Режим сканера каналов
S05	Режим измерения напряженности электромагнитного поля
S06	Режим измерений вне помещений с привязкой к карте

Продолжение таблицы 1

1	2
S07	Режим измерений внутри помещений с привязкой к карте
S08	Режим анализа сигналов с аналоговой модуляцией
S09	Выход сигнала ПЧ в режиме нулевой полосы обзора
S10	Режим измерений со стробированием во временной области
S11	Режим пеленгации сигналов
S12	Встроенная полоса анализа сигналов 40 МГц
S13	Режим перестройки частоты по списку
S14	Режим анализа квадратурных сигналов
S15	Режим анализа сигналов GSM/EDGE
S16	Режим анализа сигналов LTE
S17	Режим анализа сигналов 5G NR
S18	Режим векторного анализа сигналов
S19	Режим анализа электромагнитного излучения (EMI)
S20	Режим измерения фазового шума
H01	Встроенный GPS приемник
H02	Возможность удаленного управления анализатором по Wi-Fi
H03	Транспортный кейс из алюминиевого сплава
H04	Транспортный кейс
H05	Рюкзак
H06	Адаптер питания
H07	Литий-ионный аккумулятор 9900 мА·ч
H08	Литий-ионный аккумулятор 9000 мА·ч
H09	Автомобильный адаптер питания
H10	Зарядная станция для аккумуляторов
H11	Карта памяти
H12	USB датчик средней мощности 87230 (9 кГц - 6 ГГц)
H13	USB датчик средней мощности 87231 (10 МГц - 18 ГГц)
H14	USB датчик средней мощности 87232 (50 МГц – 26,5 ГГц)
H15	USB датчик средней мощности 87233 (50 МГц – 40 ГГц)
H16	USB датчик пиковой и средней мощности 87234D (50 МГц – 18 ГГц)
H17	USB датчик пиковой и средней мощности 87234E (50 МГц – 26,5 ГГц)
H18	USB датчик пиковой и средней мощности 87234F (50 МГц – 40 ГГц)
H19	USB датчик пиковой и средней мощности 87234L (50 МГц – 67 ГГц)
H20	Направленная антенна (9 кГц – 20 МГц), рекомендовано с опцией H24
H21	Направленная антенна (20 МГц – 200 МГц), рекомендовано с опцией H24
H22	Направленная антенна (200 МГц – 500 МГц), рекомендовано с опцией H24
H23	Направленная антенна (500 МГц – 8 ГГц), рекомендовано с опцией H24
H24	Рукоять – антенный усилитель (9 кГц – 8 ГГц)
H25	Транспортный кейс для антенны
H26	Направленная антенна (700 МГц – 6 ГГц)
H27	Направленная антенна (680 МГц – 10 ГГц)
H28	Направленная антенна (680 МГц – 20 ГГц)
H29	Всенаправленная антенна (680 МГц – 6 ГГц)
H30	Всенаправленная антенна (300 МГц – 8 ГГц)
H31	Пассивная направленная антенна (700 МГц – 6 ГГц)
H32	Пассивная направленная антенна (680 МГц – 10 ГГц)
H33	Пассивная направленная антенна (680 МГц – 18 ГГц)

Продолжение таблицы 1

1	2
H34	USB электронный компас
H35	Высокочастотный кабель N/SMA-JJ (2 м)
H36	Пробник ближнего поля
H37A	Встроенная полоса анализа сигналов 120 МГц (модификация IFL4025A)
H37B	Встроенная полоса анализа сигналов 120 МГц (модификация IFL4025B)
H37D	Встроенная полоса анализа сигналов 120 МГц (модификация IFL4025D)
H37E	Встроенная полоса анализа сигналов 120 МГц (модификация IFL4025E)
H37G	Встроенная полоса анализа сигналов 120 МГц (модификация IFL4025G)
H37K	Встроенная полоса анализа сигналов 120 МГц (модификация IFL4025K)

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид анализаторов представлен на рисунках 1 и 2.

Серийный номер в формате четырнадцатизначного цифробуквенного обозначения, состоящего из трех латинских букв и одиннадцати арабских цифр, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, наносится типографским способом на маркировочную этикетку, расположенную на задней панели корпуса, в месте, указанном на рисунке 2.

Для предотвращения несанкционированного доступа средство измерений имеет наклейку с символикой изготовителя, закрывающую головку винта крепления корпуса.



Рисунок 1 – Общий вид средства измерений



Рисунок 2 – Вид задней панели средства измерений

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) FW 4025 предназначено для управления режимами работы анализаторов, обработки измеренных сигналов, управления работой анализаторов в процессе проведения измерений, отображения хода измерений. ПО FW 4025 предназначено только для работы с анализаторами и не может быть использовано отдельно от измерительно-вычислительной платформы этих анализаторов.

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

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

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FW 4025
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	2.6.1
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон рабочих частот, Гц, для модификаций: - IFL4025A - IFL4025B - IFL4025D - IFL4025E - IFL4025G - IFL4025K	от $9 \cdot 10^3$ до $6 \cdot 10^9$ от $9 \cdot 10^3$ до $9 \cdot 10^9$ от $9 \cdot 10^3$ до $20 \cdot 10^9$ от $9 \cdot 10^3$ до $26,5 \cdot 10^9$ от $9 \cdot 10^3$ до $44 \cdot 10^9$ от $9 \cdot 10^3$ до $54 \cdot 10^9$
Номинальная частота опорного кварцевого генератора, МГц	10
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного кварцевого генератора ($\delta_{ог}$)	$\pm[(3 + 5 \cdot T) \cdot 10^{-7}]^{1)}$
Диапазон установки полос обзора (Span), Гц	0; от 10 до верхнего предела частоты соответствующей модификации
Номинальные значения полосы пропускания (RBW) по уровню минус 3 дБ, Гц	от 1 до $20 \cdot 10^6$ с шагом кратным 1-2-3-5-8
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты маркером, Гц	$\pm(F_{изм} \cdot \delta_{ог} + 0,01 \cdot Span + 0,1 \cdot RBW)^{2)}$
Максимальное значение встроенной полосы анализа сигналов, МГц:	
-опция S12	40
-опции H37A/B/D/E/G/K	120
Спектральная плотность мощности фазовых шумов ³⁾ , при отстройке, дБ, не более:	
- 10 кГц	-108
- 100 кГц	-110
- 1 МГц	-118
- 10 МГц	-129
Относительный уровень помех $D_{гarm}$, обусловленных гармоническими искажениями второго порядка, в диапазоне частот от 0,05 до 27 ГГц, дБ, не более	-70
Относительный уровень помех $D_{имз}$, обусловленных интермодуляционными искажениями третьего порядка, выраженный в виде точки пересечения третьего порядка (ТОИ) ⁴⁾ , в диапазоне частот от 0,05 до 54 ГГц, дБ (1 мВт), не менее	13
Средний уровень собственных шумов ⁵⁾ , в диапазоне частот, дБ (1 мВт) ⁶⁾ , не более: Для модификаций IFL4025A/B/D <i>предусилитель выключен</i>	
- от 2 МГц до 2,4 ГГц включ.	-142
- св. 2,4 ГГц до 6 ГГц включ.	-141
- св. 6 до 9 ГГц включ.	-140
- св. 9 до 20 ГГц	-138

Продолжение таблицы 3

1	2
<i>предусилитель включен</i> - от 2 МГц до 2,4 ГГц включ. - св. 2,4 ГГц до 6 ГГц включ. - св. 6 до 9 ГГц включ. - св. 9 до 14 ГГц включ. - св. 14 до 20 ГГц	-161 -160 -159 -158 -156
Для модификаций IFL4025E/G/K <i>предусилитель выключен</i> - от 2 МГц до 6 ГГц включ. - св. 6 ГГц до 9 ГГц включ. - св. 9 до 21 ГГц включ. - св. 21 до 32 ГГц включ. - св. 32 до 40 ГГц включ. - св. 40 до 44 ГГц включ. - св. 44 до 50 ГГц включ. - св. 50 до 54 ГГц <i>предусилитель включен</i> - от 2 МГц до 9 ГГц включ. - св. 9 ГГц до 14 ГГц включ. - св. 14 до 32 ГГц включ. - св. 32 до 40 ГГц включ. - св. 40 до 44 ГГц включ. - св. 44 до 50 ГГц включ. - св. 50 до 54 ГГц	-140 -138 -136 -135 -133 -130 -126 -123 -159 -156 -154 -152 -148 -145 -140
Максимальный уровень мощности входного сигнала ⁷⁾ , дБ (1 мВт) Для модификаций IFL4025A/B/D Для модификаций IFL4025E/G/K	27 25
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности входного сигнала ⁸⁾ , дБ, не более: для модификации IFL4025D - от 10 МГц до 20 ГГц для остальных модификаций - от 10 МГц до 20 ГГц включ. - св. 20 до 54 ГГц	$\pm 1,3$ $\pm 1,0$ $\pm 1,9$
Анализ сигналов с аналоговой модуляцией (опция S08)	
Диапазон измерений коэффициента амплитудной модуляции (K_{AM}), %	от 1 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений K_{AM} при частоте модулирующего сигнала от 30 Гц до 1 МГц, %	$\pm(0,01 \cdot K_{AM} + 0,1)$
Диапазон измерений девиации частоты (Δf), Гц	от 5 до $1 \cdot 10^7$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений Δf при частоте модулирующего сигнала от 20 Гц до 1 МГц, Гц	$\pm(0,02 \cdot \Delta f + 5)$

Продолжение таблицы 3

¹⁾ где Т – количество лет с момента последней подстройки опорного кварцевого генератора, округленное в большую сторону (минимальное значение – 1); ²⁾ где F _{ИЗМ} – измеряемая частота, Гц; ³⁾ относительно мощности несущей 1 ГГц в полосе пропускания 1 Гц; ⁴⁾ $TOI = (2 \cdot L_{смес} + D_{ИМЗ})/2$, где L _{смес} – уровень входного сигнала смесителя, минус 15 дБ (1 мВт); при ослаблении входного аттенюатора 0 дБ и разнесением между тонами 100 кГц; ⁵⁾ нормирован в форме спектральной плотности в полосе пропускания 1 Гц при ослаблении входного аттенюатора 0 дБ, простом или усредняющем детекторе, тип усреднения – логарифмический; ⁶⁾ дБ (1 мВт) – децибел относительно 1 мВт; ⁷⁾ на частоте от 50 МГц до верхнего предела частоты соответствующей модификации; ⁸⁾ при отношении сигнал/шум не менее 20 дБ, выключенном предусилителе, установленной полосе пропускания 1 кГц и ослаблении входного аттенюатора 10 дБ
--

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Тип ВЧ разъема - модификации IFL4025A/B/D - модификация IFL4025E - модификации IFL4025G/K	тип N (розетка) 3,5 мм (вилка) 2,4 мм (вилка)
Масса (с встроенной батареей), кг, не более - модификации IFL4025A/B/D - модификации IFL4025E/G/K	3,5 3,8
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более	317 × 237 × 75
Напряжение питания от сети переменного тока с частотой 50 или 60 Гц, В	от 220 до 240
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность окружающего воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от +20 до +30 от 30 до 80 от 86 до 106

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор спектра InfosteraLuna	IFL4025 (модификация по заказу)	1 шт.
Кабель питания	-	1 шт.
Адаптер питания	-	1 шт.
Аккумуляторная батарея	-	1 шт.
Сумка	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	РЭ 26.51.43.162-008-01013173-2025	1 шт.
Паспорт	ПС 26.51.43.162-008-01013173-2025	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте 6.5 «Тестирование характеристик» руководства по эксплуатации РЭ 26.51.43.162-008-01013173-2025.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3461 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц»;

Приказ Росстандарта от 9 ноября 2022 г. № 2813 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 37,5 до 118,1 ГГц»;

ТУ 26.51.43.162-008-01013173-2025 «Анализаторы спектра InfoferaLuna IFL4025. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Инфостера»

(ООО «Инфостера»)

ИНН 9701035142

Юридический адрес: 105082, г. Москва, ул. Фридриха Энгельса, д. 75, стр. 21, офис 301

Телефон: +7 (495) 255-09-89

E-mail: info@infofera.ru

Веб-сайт: <http://www.infofera.ru/>

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Инфостера»

(ООО «Инфостера»)

ИНН 9701035142

Юридический адрес: 105082, г. Москва, ул. Фридриха Энгельса, д. 75, стр. 21, офис 301

Телефон: +7 (495) 255-09-89

E-mail: info@infofera.ru

Веб-сайт: <http://www.infofera.ru/>

Производственная площадка: Terahertz Technology Co., Ltd, Китай

Адрес: Room 102, Bullding 3-1, NO.30 Jinhu Road, Qingdao

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д.31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Факс: +7 (499) 124-99-96

Веб-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.310639

Регистрационный № 98613-26

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы тока ТОЛ 10 УТ2.1

Назначение средства измерений

Трансформаторы тока ТОЛ 10 УТ2.1 (далее по тексту – трансформаторы тока) предназначены для передачи сигнала измерительной информации приборам измерения, защиты, автоматики, сигнализации и управления в электрических цепях переменного тока промышленной частоты.

Описание средства измерений

Трансформаторы тока выполнены в виде опорной конструкции, имеют магнитопроводы, первичную и вторичные обмотки, залитые компаундом, который обеспечивает электрическую прочность изоляции и защиту обмоток от проникновения влаги и механических повреждений.

Выводы первичной обмотки выведены на верхнюю часть литого корпуса в виде контактных площадок с двумя отверстиями для крепления. Выводы вторичных обмоток расположены в нижней части литого блока.

Маркировка выводов первичной и вторичных обмоток – рельефная, выполненная компаундом при заливке трансформаторов в форму.

Конструкция выводов вторичных обмоток для измерений предусматривает возможность пломбирования.

Принцип действия трансформаторов тока основан на явлении электромагнитной индукции переменного тока. Ток первичной обмотки трансформаторов тока создает переменный магнитный поток в магнитопроводе, вследствие чего во вторичной обмотке создается ток, пропорциональный первичному току.

К средствам измерений данного типа относятся трансформаторы тока ТОЛ 10 УТ2.1 зав. № 786, 789, 1719, 1779, 4459, 6022, 6474, 6505, 6509, 6778, 6863, 6876, 6877, 6878, 6897, 6964, 6998, 7088, 7098, 7202, 7423, 7633, 13876, 33635, 51280, 76283, 2428А.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, нанесен на маркировочной табличке методом тиснения в виде цифрового обозначения.

Общий вид средства измерений с указанием места пломбировки, места нанесения заводского номера приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид средства измерений с указанием места пломбировки, места нанесения заводского номера

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для заводских номеров			
	4459, 2428А	33635	13876, 51280	786, 789, 1719, 1779
Номинальное напряжение, кВ	10	10	10	10
Номинальный первичный ток $I_{1\text{ном}}$, А	50	150	200	1500
Номинальный вторичный ток $I_{2\text{ном}}$, А	5	5	5	5
Номинальная частота $f_{\text{ном}}$, Гц	50	50	50	50
Класс точности вторичных обмоток по ГОСТ 7746 для измерений и учета	0,5	0,5	0,5	0,5
Номинальная вторичная нагрузка (с коэффициентом мощности $\cos \varphi = 0,8$), В·А	10	10	10	10

Таблица 1.2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для заводских номеров	
	6022, 6863, 6876, 6877, 6878, 6897, 6964, 6998, 7088, 7098, 76283	6474, 6505, 6509, 6778, 7202, 7423, 7633
Номинальное напряжение, кВ	10	10
Номинальный первичный ток $I_{1\text{ном}}$, А	300	600
Номинальный вторичный ток $I_{2\text{ном}}$, А	5	5
Номинальная частота $f_{\text{ном}}$, Гц	50	50
Класс точности вторичных обмоток по ГОСТ 7746 для измерений и учета	0,5	0,5
Номинальная вторичная нагрузка (с коэффициентом мощности $\cos \varphi = 0,8$), В·А	10	10

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С	от -45 до +40

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта трансформатора тока типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на трансформаторы тока не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока	ТОЛ 10 УТ2.1	1 шт.
Паспорт	ТОЛ 10 УТ2.1	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Общие сведения» паспорта трансформатора тока.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 21.07.2023 № 1491 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока.

Правообладатель

Открытое акционерное общество «Свердловский завод трансформаторов тока»
(ОАО «СЗТТ»)
ИНН 6658017928
Юридический адрес: 620043, г. Екатеринбург, ул. Черкасская, 25
Телефон: +7 (343) 234-31-02
Факс: +7 (343) 212-52-55
Web-сайт: www.cztt.ru
E-mail: cztt@cztt.ru

Изготовитель

Открытое акционерное общество «Свердловский завод трансформаторов тока»
(ОАО «СЗТТ»)
ИНН 6658017928
Адрес: 620043, г. Екатеринбург, ул. Черкасская, 25
Телефон: +7 (343) 234-31-02
Факс: +7 (343) 212-52-55
Web-сайт: www.cztt.ru
E-mail: cztt@cztt.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»
(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, 31
Телефон: +7 (495) 544-00-00
Web-сайт: www.rostest.ru
E-mail: info@rostest.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.310639

Регистрационный № 98614-26

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы жидкости Memosens Wave

Назначение средства измерений

Анализаторы жидкости Memosens Wave (далее – анализаторы) предназначены для измерений массовой концентрации общего органического углерода в природных, питьевых, промышленных и сточных водах.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов основан на регистрации сигналов, поступающих от измерительных датчиков, передаче сигнала на электронный блок (контроллер) и расчете значений массовой концентрации общего органического углерода с помощью встроенного программного обеспечения (далее – ПО).

Конструктивно анализаторы представляют собой контрольно-измерительный блок (далее – контроллер), к которому подключается первичный преобразователь в виде датчика для определения массовой концентрации общего органического углерода.

В состав анализатора входят датчик спектральный Memosens Wave CAS80E и контроллер Liquiline CM442.

Принцип действия датчиков основан на регистрации спектра поглощения излучения исследуемой жидкостью в диапазоне длин волн от 200 до 800 нм, источником излучения является импульсная ксеноновая лампа. Сигнал, полученный от датчика, передается в контроллер, где с помощью ПО производится расчет массовой концентрации общего органического углерода по градуировочной характеристике.

Каждый экземпляр датчиков имеет серийный номер в цифровом или буквенно-цифровом формате, который располагается на боковой части датчика и наносится методом лазерной гравировки. Каждый экземпляр контроллера имеет серийный номер в цифровом или буквенно-цифровом формате, который располагается на правой панели контроллера и наносится на наклейку типографским способом. Серийные номера датчика и контроллера, входящих в состав анализатора, приведены в паспорте. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид датчиков и контроллеров, а также места нанесения серийных номеров представлены на рисунках 1 – 2.

Пломбирование анализаторов не предусмотрено. Конструкция анализаторов обеспечивает ограничение доступа к частям анализаторов, несущим первичную измерительную информацию, и местам настройки (регулировки).



Рисунок 1 – Общий вид и место нанесения серийного номера на датчик спектральный Memosens Wave CAS80E

Место нанесения
серийного номера



Рисунок 2 – Общий вид и место нанесения серийного номера на контроллер Liquiline CM442

Программное обеспечение

Контроллеры Liquiline CM442 оснащены ПО, позволяющим осуществлять сбор экспериментальных данных, обрабатывать и сохранять полученные результаты, передавать результаты измерений на персональный компьютер, принтер или локальную сеть.

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	—
Номер версии (идентификационный номер) ПО	01.14.01-X*
Цифровой идентификатор ПО	—
* «X» не относится к метрологически значимой части ПО и может принимать численные значения от 0000 до 9999, строчные или прописные буквенные символы от а до z, математические и пунктуационные знаки.	

Влияние ПО на метрологические характеристики средства измерений учтено при нормировании характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой концентрации общего органического углерода, мг/дм ³	от 0,5 до 500
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации общего органического углерода ¹⁾ , %, в поддиапазонах:	
– от 0,5 до 1,0 мг/дм ³ включ.	±15
– св. 1,0 до 100 мг/дм ³ включ.	±15
– св. 100 до 500 мг/дм ³	±25
¹⁾ Значение погрешности установлено с применением ГСО 2216-81.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Датчик спектральный Memosens Wave CAS80E	
Габаритные размеры, мм, не более:	
- длина	572
- диаметр	40
Масса, кг, не более	2
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
Контроллер Liquiline CM442	
Габаритные размеры, мм, не более:	
- длина	240
- ширина	200
- высота	200
Масса, кг, не более	3
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В	230
- частота переменного тока, Гц	50
- напряжение постоянного тока, В	24
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
- относительная влажность, %, не более	80

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор жидкости	Memosens Wave	1 шт.
Руководство по эксплуатации	РЭ	1 экз.
Паспорт	ПС	1 экз.
Методика поверки	–	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации в разделе 10 «Управление» документа «Контроллеры Liquiline CM442. Руководство по эксплуатации».

Применение анализаторов в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений осуществляется в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 23.03.2026 г. № 534 «Об утверждении Государственного первичного эталона единиц массовой (молярной, атомной) доли и массовой (молярной) концентрации компонентов в жидких и твердых веществах и материалах на основе кулонометрии и Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах».

Правообладатель

Фирма Endress+Hauser SE+Co. KG, Германия
Адрес: Hauptstrasse 1, 79689 Maulburg, Germany
Телефон: +49 7622 28 0
Web-сайт: www.endress.com
E-mail: info.lv@endress.com

Изготовитель

Фирма Endress+Hauser SE+Co. KG, Германия
Адрес: Hauptstrasse 1, 79689 Maulburg, Germany
Телефон: +49 7622 28 0
Web-сайт: www.endress.com
E-mail: info.lv@endress.com

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, улица Красноармейская, д. 4

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.311373

Регистрационный № 98615-26

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Мультиметры цифровые 34450А

Назначение средства измерений

Мультиметры цифровые 34450А (далее по тексту – мультиметры) предназначены для измерений напряжения постоянного тока, силы постоянного тока, сопротивления постоянного тока, напряжения переменного тока, силы переменного тока, частоты и электрической емкости.

Описание средства измерений

Мультиметры представляют собой многофункциональные измерительные приборы, конструктивно выполнены в виде моноблока в защищенном корпусе, питающиеся от сети переменного тока.

Принцип работы мультиметров заключается в преобразовании входного аналогового сигнала с помощью АЦП в цифровой код с низким уровнем шумов, последующей его математической обработке и отображении результатов измерений на OLED-дисплее.

Для проведения измерений мультиметры непосредственно подключают к измеряемой цепи. Для измерения напряжения и силы переменного тока в приборах использованы детекторы истинных среднеквадратических значений. Измеренные значения отображаются на 5,5-разрядном дисплее, имеющем основную и вспомогательную цифровые шкалы, индикаторы режимов измерения, индикаторы единиц измерения и предупреждающие индикаторы.

Управление процессами измерений осуществляется при помощи встроенного микропроцессора. Результаты измерений отображаются на дисплее в цифровом виде. Мультиметры позволяют проводить математическую обработку результатов измерений. Результаты измерений могут быть сохранены как во внутренней памяти приборов, так и переданы на внешний ПК с помощью интерфейсов USB, RS-232 и GPIB.

На передней панели мультиметров расположены: выключатель питания, многофункциональный цифровой OLED-дисплей, клавиатура, входные разъемы.

На задней панели мультиметров расположены: разъемы интерфейсов GPIB, RS-232, USB HOST, предохранитель, клемма заземления, разъем сетевого кабеля.

К средствам измерений данного типа относятся мультиметры с заводскими номерами 300566, 300567, 300568, 300569, 300570, 300571, 300572, 300573, 300574, 300575, 300576, 300577, 300578, 300579, 300580, 300581, 300582, 300583, 300584, 300585, 300586, 300587, 300588, 300589, 300590.

Нанесение знака поверки на мультиметры не предусмотрено.

Общий вид мультиметров представлен на рисунке 1.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям мультиметра осуществляется пломбировка путём установки крепежных винтов в местах, указанных на рисунке 2, предотвращающих открывание корпуса мультиметра.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится типографским способом на шильдик, наклеиваемый на верхнюю часть корпуса мультиметров в месте, указанном на рисунке 3.



Рисунок 1 – Общий вид средства измерений (вид передней панели)

Место пломбирования от несанкционированного доступа



Рисунок 2 – Схема пломбирования от несанкционированного доступа



Рисунок 3 – Место нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Встроенное ПО реализовано аппаратно, установлено фиксировано на внутренний микропроцессор и служит для управления режимами работы, формирования сигналов управления и вывода графической информации на дисплей. Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при их нормировании. ПО недоступно для изменения пользователем.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	34450A Digital Multimeter Firmware
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	01.03-01.02
Цифровой идентификатор ПО	—

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики в режиме измерений напряжения постоянного тока

Предел измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока
100 мВ	$\pm(1,8 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{изм}}^{1)} + 0,8 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{пр}}^{2)})$ мВ
1 В	$\pm(1,5 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{изм}} + 0,5 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{пр}})$ В
10 В	
100 В	
1000 В	
¹⁾ $U_{\text{изм}}$ – измеренное мультиметром значение напряжения постоянного тока, мВ (В)	
²⁾ $U_{\text{пр}}$ – значение предела измерений напряжения постоянного тока, мВ (В)	

Таблица 3 – Метрологические характеристики в режиме измерений напряжения переменного тока

Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока в зависимости от предела измерений	
	100 мВ	от 1 до 750 В
от 20 до 45 Гц включ.	$\pm(10^{-2} \cdot U_{\text{изм}}^{1)} + 10^{-3} \cdot U_{\text{пр}}^{2)})$ мВ	$\pm(10^{-2} \cdot U_{\text{изм}} + 10^{-3} \cdot U_{\text{пр}})$ В
от 45 Гц до 10 кГц включ.	$\pm(0,2 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{изм}} + 10^{-3} \cdot U_{\text{пр}})$ мВ	$\pm(0,2 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{изм}} + 10^{-3} \cdot U_{\text{пр}})$ В
от 10 до 30 кГц включ.	$\pm(1,5 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{изм}} + 0,3 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{пр}})$ мВ	$\pm(1,5 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{изм}} + 0,3 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{пр}})$ В
от 30 до 100 кГц включ.	$\pm(3 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{изм}} + 0,3 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{пр}})$ мВ	$\pm(3 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{изм}} + 0,3 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{пр}})$ В
¹⁾ $U_{\text{изм}}$ – измеренное мультиметром значение напряжения переменного тока, мВ (В) ²⁾ $U_{\text{пр}}$ – значение предела измерений напряжения переменного тока, мВ (В)		

Таблица 4 – Метрологические характеристики в режиме измерений силы постоянного тока

Предел измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока
100 мкА	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I_{\text{изм}} + 1,5 \cdot 10^{-4} \cdot I_{\text{пр}})$ мкА
1 мА	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I_{\text{изм}} + 0,7 \cdot 10^{-4} \cdot I_{\text{пр}})$ мА
10 мА	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I_{\text{изм}} + 1,5 \cdot 10^{-4} \cdot I_{\text{пр}})$ мА
100 мА	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I_{\text{изм}} + 0,7 \cdot 10^{-4} \cdot I_{\text{пр}})$ мА
1 А	$\pm(10^{-3} \cdot I_{\text{изм}} + 1,5 \cdot 10^{-4} \cdot I_{\text{пр}})$ А
10 А	$\pm(2,5 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{изм}} + 0,7 \cdot 10^{-4} \cdot I_{\text{пр}})$ А
¹⁾ $I_{\text{пр}}$ – значение предела измерений силы постоянного тока, мкА (мА, А) ²⁾ $I_{\text{изм}}$ – измеренное мультиметром значение силы постоянного тока, мкА (мА, А)	

Таблица 5 – Метрологические характеристики в режиме измерений силы переменного тока

Диапазон измерений	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы переменного тока, мА, А
от 10 мА до 10 А	от 20 до 44 Гц включ.	$\pm(1,5 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{изм}} + 10^{-3} \cdot I_{\text{пр}})$
	от 45 Гц до 1 кГц включ.	$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{изм}} + 10^{-3} \cdot I_{\text{пр}})$
	св. 1 до 10 кГц включ.	$\pm(2 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{изм}} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{пр}})$
¹⁾ $I_{\text{пр}}$ – значение предела измерений силы переменного тока, мА (А) ²⁾ $I_{\text{изм}}$ – измеренное мультиметром значение силы переменного тока, мА (А)		

Таблица 6 – Метрологические характеристики в режиме измерений сопротивления постоянного тока

Предел измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянного тока, Ом, кОм, МОм
100 Ом	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot R_{\text{изм}} + 0,8 \cdot 10^{-4} \cdot R_{\text{пр}})$
1 кОм	
10 кОм	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot R_{\text{изм}} + 0,5 \cdot 10^{-4} \cdot R_{\text{пр}})$
100 кОм	
1 МОм	$\pm(6 \cdot 10^{-4} \cdot R_{\text{изм}} + 0,5 \cdot 10^{-4} \cdot R_{\text{пр}})$
10 МОм	$\pm(2,5 \cdot 10^{-3} \cdot R_{\text{изм}} + 0,5 \cdot 10^{-4} \cdot R_{\text{пр}})$
100 МОм	$\pm(2 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{изм}} + 0,5 \cdot 10^{-4} \cdot R_{\text{пр}})$
¹⁾ $R_{\text{изм}}$ – измеренное мультиметром значение сопротивления постоянного тока, Ом (кОм, МОм) ²⁾ $R_{\text{пр}}$ – значение предела измерений сопротивления постоянного тока, Ом (кОм, МОм)	

Таблица 7 – Метрологические характеристики в режиме измерения частоты

Диапазон измерений	Значение напряжения переменного тока	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений частоты, Гц, кГц
от 20 Гц до 300 кГц включ.	от 100 мВ до 750 В	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot F_{\text{изм}} + 3 \cdot 10^{-2} \cdot F_{\text{пр}})$
¹⁾ $F_{\text{изм}}$ – измеренное мультиметром значение частоты, Гц (кГц) ²⁾ $F_{\text{пр}}$ – верхнее значение диапазона измерений частоты, Гц (кГц)		

Таблица 8 – Метрологические характеристики в режиме измерений электрической емкости

Предел измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрической емкости, нФ, мкФ, мФ
1 нФ	$\pm(10^{-2} \cdot C_{\text{изм}} + 0,5 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{пр}})$
10 нФ	
100 нФ	
1 мкФ	
10 мкФ	
100 мкФ	
1 мФ	
10 мФ	$\pm(2 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{изм}} + 0,5 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{пр}})$
¹⁾ $C_{\text{изм}}$ – измеренное мультиметром значение электрической емкости, нФ (мкФ, мФ) ²⁾ $C_{\text{пр}}$ – значение предела измерений электрической емкости, нФ (мкФ, мФ)	

Таблица 9 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	100; 120/127; 220/230; 240 от 45 до 66; от 360 до 440
Габаритные размеры, мм, не более – длина – ширина – высота	304 262 104
Масса, кг, не более	3,75
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – атмосферное давление, кПа – относительная влажность, %, не более	от +18 до +28 от 98 до 105 80

Таблица 10 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	11000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 11 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Мультиметр цифровой	34450А	1 шт.
Сетевой кабель питания	–	1 шт.
Кабели измерительные	–	1 комплект
Кабель USB	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	–	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Практика измерений и источники погрешностей» документа «Мультиметры цифровые 34450А. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 28.07.2023 №1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Росстандарта от 18.08.2023 №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 Росстандарта от 01.10.2018 №2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

Приказ Росстандарта от 17.03.2022 №668 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц»;

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 №3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 №2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

ГОСТ 8.371-80 «ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений электрической ёмкости».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Градиент»

(ООО «Градиент»)

ИНН 5032304120

Юридический адрес: 119285, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Раменки,
ул. Минская, д. 1Г к. 1, помещ. 4/1

Телефон: +7 (495) 594-98-00

Факс: +7 (495) 594-98-00

Web-сайт: www.gradient-group.ru

E-mail: info@gradient-group.ru

Изготовитель

Keysight Technologies Malaysia Sdn. Bhd, Малайзия.

Адрес: Малайзия, Bayan Lepas Free Industrial Zone, 11900, Penang

Телефон: +60 11 11 69 70 28

Факс: +44 (0)118 927685

Web-сайт: www.keysight.com

E-mail: chee-woei_lee@keysight.com

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: <http://www.rostest.ru>

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.310639

Регистрационный № 98616-26

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Генераторы сигналов SMA100B

Назначение средства измерений

Генераторы сигналов SMA100B (далее – генераторы) предназначены для формирования немодулированных синусоидальных СВЧ колебаний с нормированным уровнем и частотой выходного сигнала, а также колебаний с различными видами модуляций.

Описание средства измерений

Принцип действия генераторов основан на формировании в приборе базового диапазона частот синтезатором высокой частоты и расширением его вниз и вверх в устройстве формирования выходного сигнала. Источником опорной частоты для синтезатора высокой частоты служит кварцевый генератор частотой 10 МГц. Выходной уровень генератора регулируется аттенуатором и контролируется системой автоматической регулировки уровня. Для воспроизведения сигналов с различными видами модуляции генератор может быть оснащен импульсным модулятором и модулятором для амплитудной (АМ), частотной (ЧМ) и фазовой модуляций (ФМ), а также источником модулирующих сигналов.

Конструктивно генераторы выполнены в виде настольного лабораторного прибора. Управление прибором осуществляется с передней панели, оснащенной дисплеем и кнопочным табло, или по интерфейсу дистанционного управления с помощью внешней ПЭВМ. Разъем выхода СВЧ, входы и выходы сигналов опорной частоты, входы и выходы модулирующих сигналов в зависимости от модели генератора могут находиться как на передней, так и на задней панелях. Генераторы оснащены интерфейсами LAN и опционально USB, GPIB.

К генераторам данного типа относятся генераторы с серийными номерами 300541, 300542, 300543, 300544, 300545, 300546, 300547.

Генераторы сигналов SMA100B имеют следующие опции:

- B92 – опция корпуса с низким профилем;
- B120 – опция диапазона частот до 20 ГГц;
- K33 – опция повышенной выходной мощности;
- K22 – опция импульсного модулятора;
- K23 – опция импульсного генератора;
- K720 – опция модулятора АМ/ЧМ/ФМ;
- K725 – опция генерации чипированных импульсов;
- K704 – опция настраиваемого входа опорной частоты от 1 до 100 МГц;
- B86 – опция удаленного управления по GPIB и USB.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Серийный номер в формате шестизначного цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, напечатанный типографским способом, нанесен методом наклейки на верхнюю панель генераторов.

Для предотвращения несанкционированного доступа генераторы имеют наклейки с символикой изготовителя.

Общий вид генераторов приведен на рисунках 1, 2.



Рисунок 1 – Общий вид генераторов с указанием места нанесения серийного номера



Рисунок 2 – Вид задней панели генераторов с указанием мест пломбировки

Программное обеспечение

Программное обеспечение SMA100B FW предназначено для управления режимами работы генераторов, обработки выходных сигналов, формирования заданий на проведение измерений, управления работой генераторов в процессе проведения измерений, отображения хода измерений. Программное обеспечение SMA100B FW предназначено только для работы с генераторами сигналов SMA100B и не может быть использовано отдельно от их измерительно-вычислительной платформы.

Программное обеспечение реализовано без выделения метрологически значимой части. Влияние программного обеспечения не приводит к выходу метрологических характеристик генераторов за пределы допускаемых значений.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SMA100B FW
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	5.30.132.68
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики			Значение
1			2
Диапазон частот, Гц			от $8 \cdot 10^3$ до $20 \cdot 10^9$
Дискретность установки частоты, Гц			0,001
Номинальное значение частоты внутреннего опорного генератора, Гц			$1 \cdot 10^7$
Диапазон частот входа опорной частоты, Гц			от $1 \cdot 10^6$ до $1 \cdot 10^8$
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты при работе от внутреннего опорного генератора			$\pm 1 \cdot 10^{-7}$
Диапазон установки значений уровня мощности выходного сигнала в зависимости от частоты, дБ (1 мВт) от 8 до 20 кГц включ. св. 20 до 100 кГц включ. от 100 кГц до 1 МГц включ. св. 1 МГц до 6 ГГц включ. св. 6 до 20 ГГц			от -90 до +8 от -90 до +13 от -127 до +13 от -127 до +23 от -120 до +20
Дискретность установки уровня мощности выходного сигнала, дБ			0,01
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня мощности выходного сигнала, дБ	от -127 до -90 дБ (1 мВт) включ.	от 100 кГц до 8 МГц включ.	$\pm 1,2$
		св. 8 МГц до 3 ГГц включ.	$\pm 0,8$
		св. 3 до 20 ГГц	$\pm 1,2$
	св. -90 до +23 дБ (1 мВт)	от 8 кГц до 8 МГц включ.	$\pm 1,0$
		св. 8 МГц до 3 ГГц включ.	$\pm 0,5$
		св. 3 до 20 ГГц	$\pm 0,9$
Параметры спектра выходного сигнала в режиме непрерывных колебаний			
Уровень гармонических и субгармонических составляющих относительно несущей при уровне выходного сигнала 10 дБ (1 мВт), дБ, не более	от 100 кГц до 10 МГц включ.		-30
	св. 10 МГц до 20 ГГц		-55
Уровень негармонических составляющих относительно несущей при уровне выходного сигнала 10 дБ (1 мВт) при отстройках от несущей свыше 10 кГц, дБ, не более	от 8 кГц до 750 МГц включ.		-96
	св. 750 МГц до 1,5 ГГц включ.		-92
	св. 1,5 до 3,0 ГГц включ.		-86
	св. 3 до 6 ГГц включ.		-80
	св. 6 до 12 ГГц включ.		-74
	св. 12 до 20 ГГц		-68

Продолжение таблицы 2

1		2
Спектральная плотность мощности фазовых шумов относительно несущей в полосе 1 Гц при отстройке от несущей 20 кГц и уровне выходного сигнала 10 дБ (1 мВт) в зависимости от частоты несущей, дБ, не более	10 МГц	-158
	100 МГц	-154
	1 ГГц	-135
	2 ГГц	-129
	3 ГГц	-125
	4 ГГц	-123
	6 ГГц	-119
	10 ГГц	-115
	20 ГГц	-109
Параметры выходного сигнала в режиме внутренней импульсной модуляции (ИМ) (опции K22 и K23)		
Диапазон установки периода следования импульсов модулирующего генератора, с		от $20 \cdot 10^{-9}$ до 100
Диапазон установки длительности импульсов модулирующего генератора, с		от $5 \cdot 10^{-9}$ до 100
Дискретность установки длительности и периода, нс		5
Минимальная длительность радиоимпульсов, нс, не более		20
Время нарастания/спада радиоимпульсов, нс, не более		10
Коэффициент подавления сигнала несущей в паузе между радиоимпульсами, дБ, не менее		80
Параметры выходного сигнала в режиме внутренней амплитудной модуляции (АМ) (опция K720)		
Диапазон установки коэффициента амплитудной модуляции $K_{AM}, \%$		от 0 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки коэффициента амплитудной модуляции K_{AM} при модулирующей частоте 1 кГц и $K_{AM} < 80 \%$, %		$\pm(0,03 \cdot K_{AM} + 1)$
Коэффициент гармоник огибающей при $K_{AM} = 80 \%$ и модулирующей частоте 1 кГц, %, не более		2,0
Диапазон модулирующих частот, Гц		от 0,1 до $1 \cdot 10^6$
Параметры выходного сигнала в режиме внутренней частотной модуляции (ЧМ) (опция K720)		
Максимальная устанавливаемая девиация частоты в зависимости от частоты несущей, МГц	от 8 кГц до 350 МГц включ.	5
	св. 350 до 375 МГц включ.	2,5
	св. 375 до 750 МГц включ.	5
	св. 750 МГц до 1,5 ГГц включ.	10
	св. 1,5 до 3,0 ГГц включ.	20
	св. 3 до 6 ГГц включ.	40
	св. 6 до 12 ГГц включ.	80
	св. 12 до 20 ГГц	160
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации частоты F_d менее 10 МГц при модулирующей частоте 10 кГц, Гц		$\pm(0,015 \cdot F_d + 20)$
Коэффициент гармоник огибающей при модулирующей частоте 10 кГц и девиации частоты 1 МГц, %, не более		0,1
Диапазон модулирующих частот, Гц		от 0,1 до $1 \cdot 10^6$

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %	от +18 до +28 от 30 до 80
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота питающей сети, Гц	от 200 до 240 от 50 до 60
Габаритные размеры (ширина × глубина × высота), мм, не более	460×503×107
Масса, кг, не более	20
Время прогрева, мин	30

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Генератор сигналов	SMA100B	1 шт.
Кабель питания	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах 3 «Конфигурирование ВЧ-сигнала», 4 «Виды аналоговой модуляции», 5 «Изменение параметров ВЧ-сигнала в режиме списка или развертки» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3461 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц»;

Приказ Росстандарта от 1 февраля 2022 года № 233 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений девиации частоты»;

ГОСТ Р 8.717-2010 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений коэффициента амплитудной модуляции высокочастотных колебаний».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Градиент»
(ООО «Градиент»)
ИНН 5032304120

Юридический адрес: 119285, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Раменки,
ул. Минская, д. 1Г к. 1, помещ. 4/1

Телефон: +7 (495) 594-98-00

Веб-сайт: <http://www.gradient-group.ru>

E-mail: info@gradient-group.ru

Изготовитель

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG, Германия
Адрес: Muehldorfstrasse 15, 81671 Munich, Germany
Производственная площадка Rohde & Schwarz zavod Vimperk, s.r.o., Чехия
Адрес: Spidrova 49, 38501 Vimperk, Czech Republic

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д.31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Факс: +7 (499) 124-99-96

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.310639

Регистрационный № 98617-26

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы цепей векторные ZNB20

Назначение средства измерений

Анализаторы цепей векторные ZNB20 (далее – анализаторы) предназначены для измерений комплексных коэффициентов передачи и отражения (элементов матрицы рассеяния) многополюсников.

Описание средства измерений

Конструктивно анализаторы выполнены в виде настольного моноблочного прибора. Анализаторы работают под управлением встроенного персонального компьютера с операционной системой Windows. Результаты измерений выводятся на сенсорный экран прибора в графической форме и могут быть сохранены в цифровой форме. Для работы в составе автоматизированных систем анализаторы обеспечивают подключение по интерфейсам GPIB и LAN (100Base-T).

Принцип действия анализаторов основан на принципе рефлектометра - раздельного выделения измерительных сигналов (падающего; прошедшего через измеряемый СВЧ многополюсник; отраженных от его входов), преобразования их в опорный и измеряемые сигналы, формирование напряжений (амплитуда и фаза), пропорциональных этим сигналам, с помощью гетеродинных приемников, дальнейшего дискретного преобразования этих напряжений с целью цифровой обработки и индикации измеряемых величин. Выделение измерительных сигналов производится с помощью резистивных мостов. Падающий сигнал формируется встроенными в анализаторы синтезаторами.

Анализаторы имеют четыре измерительных порта и комплектуются следующими опциями:

B4 – опция генератора опорной частоты повышенной точности;

B10 – опция интерфейса GPIB;

B12 – опция интерфейсов PCle и Direct Control.

К данному типу средства измерений относятся анализаторы с серийными номерами: 300558, 300559, 300560, 300561, 300562, 300563.

Общий вид анализаторов приведен на рисунке 1.

Место пломбирования от несанкционированного доступа приведено на рисунке 2.

Серийный номер состоит из шести арабских цифр, нанесен типографским способом на наклейке на верхней панели анализатора в месте, указанном на рисунке 2.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид средства измерений (передняя панель)

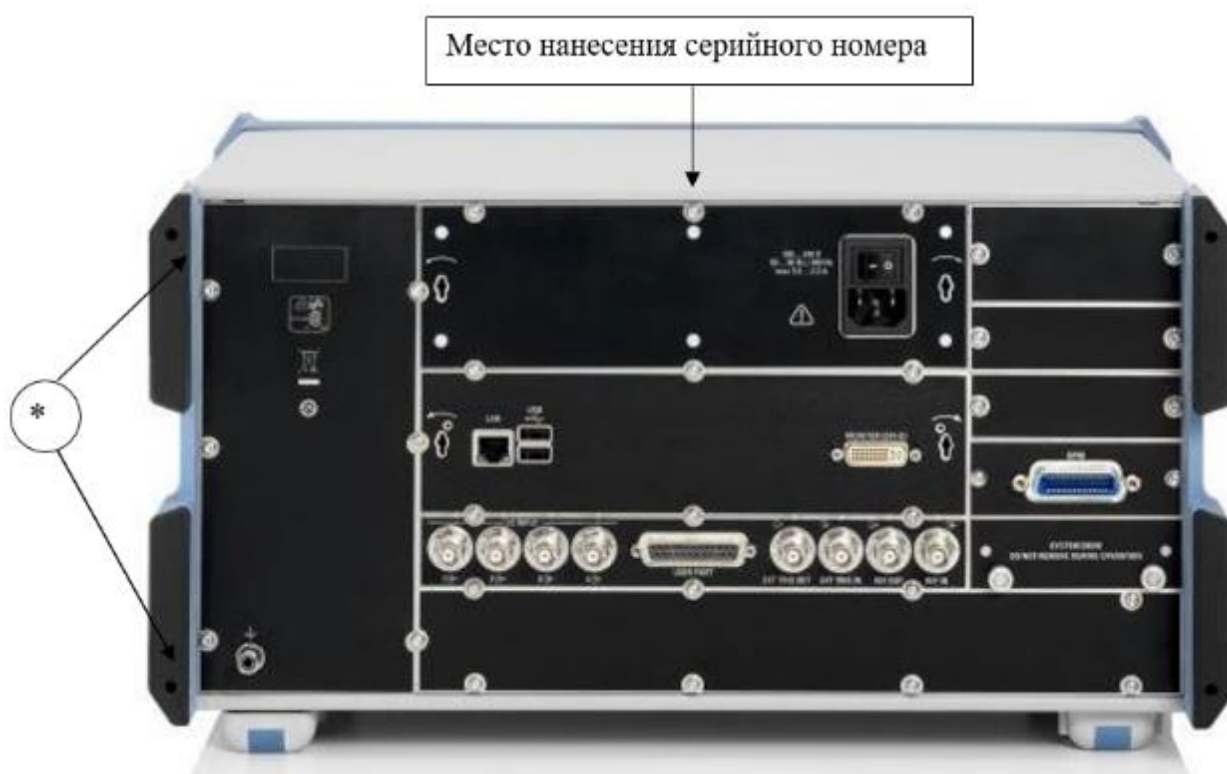


Рисунок 2 – Общий вид средства измерений (задняя панель), место нанесения серийного номера
* - места для пломбирования от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Анализаторы имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО).

Встроенное ПО предназначено только для работы с анализаторами и не может быть использовано отдельно от их измерительно-вычислительной платформы. ПО выполняет функции выбора режимов работы, управления работой, вывода и отображения информации и результатов измерений.

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

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

Идентификационные данные ПО анализаторов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FW ZNB
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	3.72
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон рабочих частот, Гц	от $1 \cdot 10^5$ до $20 \cdot 10^9$
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты	$\pm 1 \cdot 10^{-7}$
Динамический диапазон при полосе пропускания фильтра ПЧ 10 Гц, дБ, не менее:	
– от 100 кГц до 1 МГц включ.	100
– св. 1 до 10 МГц включ.	110
– св. 10 до 100 МГц включ.	115
– св. 100 МГц до 6 ГГц включ.	125
– св. 6 до 20 ГГц	120
Диапазон установки уровня выходной мощности, дБ (1 мВт):	
– от 100 кГц до 1 МГц включ.	от -30 до +8
– св. 1 до 10 МГц включ.	от -30 до +10
– св. 10 МГц до 10 ГГц включ.	от -30 до +12
– св. 10 до 15 ГГц включ.	от -30 до +10
– св. 15 до 20 ГГц	от -30 до +8
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходной мощности минус 10 дБ (1 мВт) в диапазоне частот, дБ:	
– от 100 кГц до 10 ГГц включ.	± 2
– св. 10 до 20 ГГц	± 3

Продолжение таблицы 2

1	2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности минус 10 дБ (1 мВт) в диапазоне частот, дБ: – от 100 кГц до 20 ГГц	±1
Уровень собственного шума приемников, нормализованный к полосе 1 Гц, в диапазоне частот, дБ (1 мВт), не более: – от 100 до 300 кГц включ. – св. 300 кГц до 1 МГц включ. – св. 1 до 10 МГц включ. – св. 10 до 100 МГц включ. – св. 100 МГц до 10 ГГц включ. – св. 10 до 20 ГГц	-105 -110 -115 -120 -125 -120
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля/фазы коэффициента отражения¹⁾ для модуля КО²⁾ в диапазоне частот, дБ/градус: от 100 кГц до 4 ГГц включ. – от 0 до минус 15 дБ включ. – менее минус 15 дБ до минус 25 дБ включ. – менее минус 25 дБ до минус 35 дБ св. 4 до 20 ГГц – от 0 до минус 15 дБ включ. – менее минус 15 дБ до минус 25 дБ включ. – менее минус 25 дБ до минус 35 дБ	±0,3/±2,0 ±1,0/±6,0 ±3,0/±20 ±0,5/±4,0 ±1,6/±10 ±7,5/±35
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля/фазы коэффициента передачи¹⁾ для модуля КП³⁾ в диапазоне частот, дБ/градус: от 100 кГц до 1 МГц включ. – от 0 до минус 35 дБ включ. – менее минус 35 дБ до минус 50 дБ включ. – менее минус 50 дБ до минус 60 дБ св. 1 МГц до 10 ГГц включ. – от 0 до минус 35 дБ включ. – менее минус 35 дБ до минус 50 дБ включ. – менее минус 50 дБ до минус 60 дБ св. 10 ГГц до 20 ГГц – от 0 до минус 35 дБ включ. – менее минус 35 дБ до минус 50 дБ включ. – менее минус 50 дБ до минус 60 дБ	±0,05/±0,8 ±0,1/±1,0 ±0,3/±5 ±0,05/±0,8 ±0,06/±0,8 ±0,1/±1 ±0,05/±0,8 ±0,08/±0,8 ±0,15/±1,5
¹⁾ Значения пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля и фазы коэффициента отражения и модуля и фазы коэффициента передачи приведены после выполнения однопортовой калибровки (только для коэффициента отражения) или полной двухпортовой калибровки с использованием автоматического калибровочного модуля ZN-Z50 из состава анализатора. ²⁾ КО – коэффициент отражения. ³⁾ КП – коэффициент передачи.	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность воздуха, %	от +18 до +28 от 30 до 80
Параметры электрического питания – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	от 198 до 242 50
Количество измерительных портов	4
Тип соединителей измерительных портов	3,5 мм (вилка)
Габаритные размеры, мм, не более: – высота × ширина × длина	240 × 461 × 351
Масса, кг, не более	16

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор цепей векторный	ZNB20	1 шт.
Кабель питания	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Автоматический калибровочный модуль (тип разъема 3,5 мм, 50 Ом, диапазон частот от 9 кГц до 26.5 ГГц)	ZN-Z50	1 шт.
Кабель измерительный (диапазон рабочих частот 0-26,5 ГГц, диаметр 15,2 мм, время задержки 3,8 нс, фазовая стабильность < 7,4°, сопротивление раздавливанию 14 кг/мм)	ZV-Z93	1 шт
Кабель измерительный (диапазон рабочих частот 0-26,5 ГГц, фазовая стабильность < 6,6°, диаметр 6,1 мм, сопротивление плоскостному сжатию 4 кг/мм)	ZV-Z193	1 шт
Опция генератора опорной частоты повышенной точности	B4	1 шт
Опция интерфейса GPIB	B10	1 шт
Опция интерфейсов PCIe и Direct Control	B12	1 шт

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 8 «Порядок работы» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 16 августа 2023 г. № 1678 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений волнового сопротивления, комплексных коэффициентов отражения и передачи в коаксиальных волноводах в диапазоне частот от 0 до 67 ГГц»;

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3461 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц»;

МИ 3411-2013 ГСИ. Анализаторы, цепей векторные. Методика определения метрологических характеристик.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Градиент»

(ООО «Градиент»)

ИНН 5032304120

Юридический адрес: 119285, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Раменки, ул. Минская, д. 1Г к. 1, помещ. 4/1

Телефон: +7 (495) 594-98-00

Веб-сайт: <http://www.gradient-group.ru>

E-mail: info@gradient-group.ru

Изготовитель

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG, Германия

Адрес: Германия, Muehldorfstrasse 15, 81671 Munich

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ –Ростест»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Факс: +7 (499) 124-99-96

Web-сайт: <http://www.rostest.ru>

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.310639

Регистрационный № 98618-26

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы спектра FSV3030

Назначение средства измерений

Анализаторы спектра FSV3030 (далее – анализаторы) предназначены для измерений амплитудно-частотных параметров спектральных составляющих радиотехнических сигналов.

Описание средства измерений

Конструктивно анализаторы выполнены в виде моноблока, на передней панели которого расположены органы управления, входной высокочастотный разъем и жидкокристаллический цветной дисплей. На задней панели расположены входы и выходы опорных частот, входы и выходы синхронизации, выход сигнала промежуточной частоты (ПЧ). Для работы в составе автоматизированных систем анализаторы обеспечивают подключение по интерфейсам LAN и GPIB.

Принцип действия анализаторов основан на гетеродинном переносе исследуемого сигнала на ПЧ и последующей его обработке с помощью аналогово-цифрового преобразователя (АЦП) с блоком цифровой обработки. В низкочастотной области предусмотрена непосредственная подача сигнала на АЦП в обход смесителя. В высокочастотной области подавление зеркального канала приема осуществляется с помощью перестраиваемого фильтра на резонаторах из железо-иттриевого граната (ЖИГ-фильтра). Информация о сигнале, полученная в блоке цифровой обработки, выводится на экран анализатора в виде спектрограмм и цифровых значений.

К настоящему типу средства измерений относятся анализаторы с серийными номерами 300548, 300549, 300550, 300551, 300552, 300553, 300554, 300555, 300556, 300557.

Анализаторы имеют следующие опции:

- В4 – кварцевый опорный генератор повышенной точности;
- В5 – плата дополнительных интерфейсов (выход ПЧ; интерфейс GPIB);
- В10 – управление внешним генератором по интерфейсу LAN;
- В25 – электронный аттенюатор с шагом 1 дБ;
- К9 – поддержка преобразователей мощности;
- К40 – измерение фазового шума.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Конструкция анализатора обеспечивает ограничение доступа к узлам настройки (регулировки) в целях предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства путем пломбирования. Пломбирование произведено методом нанесения наклейки, закрывающей головку винта на задней панели.

Серийный номер в формате шестизначного цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, однозначно идентифицирующий каждый экземпляр средств измерений, напечатанный типографским способом, нанесен методом наклейки на заднюю панель анализатора.

Общий вид средства измерений приведен на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – Общий вид средства измерений



Рисунок 2 – Вид задней панели

Программное обеспечение

Программное обеспечение «FW FSV3000» (далее – ПО) предназначено для управления режимами работы анализаторов, обработки измерительных сигналов, управления работой анализаторов в процессе проведения измерений, отображения хода измерений. ПО предназначено исключительно для работы с измерительно-вычислительной платформой анализаторов и не может быть использовано отдельно от нее.

Идентификация версии ПО осуществляется визуально при отображении номера версии на экране анализатора через меню, а также удаленно посредством команд SCPI. Производителем не предусмотрены иные способы идентификации программного обеспечения.

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

Конструкция анализаторов исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FW FSV3000
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	2.40
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики		Значение
1		2
Диапазон частот, Гц		от 10 до $30 \cdot 10^9$
Номинальное значение частоты выхода опорного кварцевого генератора, МГц		10
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного генератора $\delta_{ог}$		$\pm 1 \cdot 10^{-7}$
Минимальное разрешение частотомера R, Гц		0,001
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты в режиме частотомера, Гц		$\pm (\delta_{ог} \cdot F_{изм} + R)^{1)}$
Диапазон полос обзора, Гц		0; от 10 до $30 \cdot 10^9$
Спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте 1 ГГц, при отстройке от несущей, дБ относительно уровня несущей, не более	100 Гц	-91
	1 кГц	-101
	10 кГц	-107
	100 кГц	-115
	1 МГц	-135
Номинальные значения полосы пропускания фильтров ПЧ по уровню минус 3 дБ с шагом 1-2-3-5, Гц		от 1 до 10^7
Номинальные значения полосы пропускания видеофильтра с шагом 1-2-3-5, Гц		от 1 до 10^7
Диапазон установки опорного уровня, дБ (1 мВт) ²⁾		от -130 до +30
Средний уровень собственных шумов ³⁾ , в диапазоне частот, дБ (1 мВт), не более		
20 Гц		-100
100 Гц		-110
1 кГц		-120
от 9 до 100 кГц не включ.		-135
от 0,1 до 1 МГц не включ.		-145
от 1 МГц до 1 ГГц не включ.		-151
от 1 до 3 ГГц не включ.		-149
от 3 до 6 ГГц не включ.		-147
от 6 до 7,5 ГГц включ.		-145
св. 7,5 до 15 ГГц включ.		-148
св. 15 до 26,5 ГГц включ.		-145
св. 26,5 до 30 ГГц		-143
Диапазон и шаг перестройки аттенюатора СВЧ, дБ		от 0 до 75 через 1
Диапазон и шаг перестройки электронного аттенюатора для частот до 7,5 ГГц, дБ		от 0 до 25 через 1

Продолжение таблицы 2

1	2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности входного сигнала минус 10 дБ (1 мВт) на частоте 64 МГц при ослаблении аттенюатора СВЧ 10 дБ, дБ	±0,2
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики относительно уровня на частоте 64 МГц в диапазоне частот, при ослаблениях аттенюатора СВЧ 10, 20, 30, 40 дБ, дБ, не более от 20 Гц до 9 кГц не включ. от 9 кГц до 10 МГц не включ. от 10 МГц до 3,6 ГГц не включ. от 3,6 до 7,5 ГГц включ. св. 7,5 до 13,6 ГГц включ. св. 13,6 до 30 ГГц	±1,0 ±0,5 ±0,3 ±0,5 ±1,5 ±2,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности входного сигнала из-за переключения ослабления аттенюатора СВЧ на частоте 64 МГц относительно ослабления 10 дБ, дБ	±0,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности входного сигнала из-за переключения полосы пропускания фильтров относительно полосы пропускания 10 кГц, дБ	±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности входного сигнала из-за нелинейности шкалы (при отношении сигнал/шум не менее 16 дБ), в диапазоне измерений от 0 до минус 70 дБ относительно опорного уровня, дБ	±0,12
Относительный уровень помех $D_{имз}$, обусловленных интермодуляционными искажениями третьего порядка, выраженный в виде точки пересечения третьего порядка (ТОІ), при входном уровне минус 15 дБ (1 мВт) и разнесении между тонами 10 кГц в диапазоне частот от 0,01 до 30 ГГц, дБ (1 мВт), не менее	15
Уровень подавления каналов приема зеркальных частот, промежуточных частот, в диапазоне частот от 0,02 до 30 ГГц, дБ относительно несущей, не более	-80
Уровень остаточных сигналов комбинационных частот, в диапазоне частот, дБ (1 мВт), не более от 1 МГц до 7,5 ГГц включ. св. 7,5 до 30 ГГц	-103 -100
КСВН входа (аттенюатор СВЧ 10 дБ), в диапазоне частот, не более от 10 МГц до 3,5 ГГц включ. св. 3,5 до 18 ГГц включ. св. 18 до 26,5 ГГц включ. св. 26,5 до 30 ГГц	1,5 2,0 2,2 2,5
¹⁾ где $F_{изм}$ – измеряемая частота, Гц; ²⁾ дБ (1 мВт) – децибел относительно 1 мВт; ³⁾ нормирован в форме спектральной плотности в полосе пропускания 1 Гц при ослаблении аттенюатора СВЧ 0 дБ, детекторе выборки, тип трассы – усреднение, тип усреднения – логарифмический	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Разъем СВЧ входа	3,5 мм, «вилка»
Условия эксплуатации: -температура окружающей среды, °С -относительная влажность воздуха, %	от +20 до +30 от 40 до 90
Масса, кг, не более	16
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм	462×197×417
Напряжение питания от сети переменного тока, В	от 100 до 240
Частота питания от сети переменного тока, Гц	от 50 до 60
Потребляемая мощность, Вт, не более	300
Время прогрева, мин	30

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор спектра	FSV3030	1 шт.
Опция кварцевого опорного генератора повышенной точности	B4	1 шт.
Опция платы дополнительных интерфейсов (выход ПЧ; интерфейс GPIB)	B5	1 шт.
Опция управления внешним генератором по интерфейсу LAN	B10	1 шт.
Опция электронного аттенюатора с шагом 1 дБ	B25	1 шт.
Опция поддержки преобразователей мощности	K9	1 шт.
Опция измерения фазового шума	K40	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 7 «Измерения и результаты» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 № 3461 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Градиент»
(ООО «Градиент»)
ИНН 5032304120

Юридический адрес: 119285, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Раменки,
ул. Минская, д. 1Г к. 1, помещ. 4/1

Телефон: +7 (495) 594-98-00

Веб-сайт: <http://www.gradient-group.ru>

E-mail: info@gradient-group.ru

Изготовитель

Rohde & Schwarz GmbH & Co.KG, Германия

Адрес: Muhldorfstrasse 15, 81671 Munchen, Германия

Производственная площадка: Rohde & Schwarz zavod Vimperk, s.r.o., Чехия

Адрес: Spidrova 49, 38501 Vimperk, Czech Republic

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Факс: +7 (499)124-99-96

Веб-сайт: <http://www.rostest.ru>

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.310639

Регистрационный № 98619-26

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Осциллограф цифровой запоминающий RTP164B

Назначение средства измерений

Осциллограф цифровой запоминающий RTP164B (далее – осциллограф) предназначен для исследования формы и измерений амплитудных и временных параметров электрических сигналов.

Описание средства измерений

Конструктивно осциллограф выполнен в виде настольного моноблочного прибора. Для организации связи с внешними устройствами применяются интерфейсы LAN, GPIB, USB.

Принцип действия осциллографа основан на высокоскоростном аналогово-цифровом преобразовании входного сигнала в реальном времени, предварительной аппаратной обработке сигнала и записи сигнала в память осциллографа. В результате обработки сигнала в соответствии с настройками осциллографа выделяется часть сигнала, предназначенная для отображения на экране.

Осциллограф позволяет проводить автоматические и курсорные измерения амплитудно-временных параметров сигнала, математическую обработку сигналов, статистическую обработку результатов измерений, проверку цифровых сигналов с помощью масок, быстрое преобразование Фурье и измерение параметров сигнала в частотной области с выводом результатов измерений на экран. Осциллограф обеспечивает управление всеми режимами работы и параметрами как вручную, так и дистанционно от внешнего компьютера, автоматическое тестирование и самодиагностику. В комплекте имеются подключаемые высокочастотные модульные пробники RT-ZM15 и RT-ZM160 с модулями RT-ZMA11, RT-ZMA30, RT-ZMA40, RT-ZMA50 для измерений сигналов на различных платах.

К настоящему типу средства измерений относится осциллограф с серийным номером 300490.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Конструкция осциллографа обеспечивает ограничение доступа к узлам настройки (регулировки) в целях предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства путем пломбирования. Пломбирование произведено методом нанесения наклейки, закрывающей головку винта на задней панели.

Серийный номер в формате шестизначного цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, идентифицирующий средство измерений, напечатанный типографским способом, нанесен методом наклейки на заднюю панель осциллографа.

Общий вид средства измерений приведен на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – Общий вид средства измерений



Рисунок 2 – Вид задней панели

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) «R&S RTP Firmware» представляет собой встроенное программное обеспечение, функционирующее под управлением операционной системы Windows. ПО обеспечивает управление аппаратными компонентами осциллографа, включая настройку режимов сбора данных, цифровую обработку измерительных сигналов (фильтрация, интерполяция, усреднение), визуализацию сигналов, проведение автоматических и специализированных измерений, а также взаимодействие с пользователем через графический интерфейс и удаленное управление по стандартным протоколам. ПО предназначено исключительно для работы с измерительно-вычислительной платформой осциллографа и не может быть использовано отдельно от нее.

Идентификация версии ПО осуществляется визуально при отображении номера версии на экране осциллографа через меню, а также удаленно посредством команд SCPI. Производителем не предусмотрены иные способы идентификации программного обеспечения.

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

Конструкция осциллографа исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	R&S RTP Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	5.50.2.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики		Значение
Входное сопротивление, Ом		50
Полоса пропускания (BW) в двухканальном режиме, ГГц, не менее		16
Номинальное значение времени нарастания переходной характеристики, пс		27
Диапазон значений коэффициента развертки, с/дел		от $2 \cdot 10^{-11}$ до $1 \cdot 10^4$
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты внутреннего опорного генератора (δF)		$\pm 1 \cdot 10^{-7}$
Диапазон значений коэффициента отклонения (КО), В/дел		от 0,002 до 1
Пределы допускаемой относительной погрешности установки коэффициента отклонения (δKO), %	$2 \text{ мВ/дел} \leq KO \leq 5 \text{ мВ/дел}$	± 2
	$5 \text{ мВ/дел} < KO \leq 1 \text{ В/дел}$	$\pm 1,5$
Тип синхронизации		внутренняя, внешняя
Минимальный уровень внутренней синхронизации, дел, не более		0,1
Режимы запуска		автоматический, ждущий, однократный

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество каналов, шт.	4
Тип входного разъема	BNC-совместимый
Тип входного разъема пробника с модулем RT-ZMA30	«игла»
Тип входного разъема пробника с модулем RT-ZMA40	SMA «вилка»
Тип входного разъема пробника с модулем RT-ZMA11 (в составе RT-ZMA50)	впаиваемый
Масса (без опций и аксессуаров), кг, не более	20
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более	463×285×349
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность воздуха при температуре 25 °C, %	от +18 до +28 от 30 до 80
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В	230 ± 23
Время прогрева, мин, не менее	30

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Осциллограф цифровой запоминающий	RTP164B	1 шт.
Пробник модульный высокочастотный	RT-ZM15	1 шт.
Пробник модульный высокочастотный	RT-ZM160	1 шт.
Модуль браузерный с регулируемым шагом	RT-ZMA30	1 шт.
SMA-модуль	RT-ZMA40	1 шт.
Комплект для измерений в климатических камерах	RT-ZMA50	1 шт.
Модуль впаиваемый (в составе RT-ZMA50)	RT-ZMA11	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 7 «Измерения» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 № 3463 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений импульсного электрического напряжения».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Градиент»

(ООО «Градиент»)

ИНН 5032304120

Юридический адрес: 119285, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Раменки, ул. Минская, д. 1Г к. 1, помещ. 4/1

Телефон: +7 (495) 594-98-00

Веб-сайт: <http://www.gradient-group.ru>

E-mail: info@gradient-group.ru

Изготовитель

Rohde & Schwarz GmbH & Co.KG, Германия

Адрес: Muhldorfstrasse 15, 81671 Munchen, Германия

Производственная площадка: Rohde & Schwarz zavod Vimperk, s.r.o., Чехия

Адрес: Spidrova 49, 38501 Vimperk, Czech Republic

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Факс: +7 (499) 124-99-96

Веб-сайт: <http://www.rostest.ru>

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.310639