



# СЕРТИФИКАТ

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

PATTERN APPROVAL CERTIFICATE  
OF MEASURING INSTRUMENTS



НОМЕР СЕРТИФИКАТА:  
CERTIFICATE NUMBER:

6468

ДЕЙСТВИТЕЛЕН ДО:  
VALID TILL:

1 декабря 2014 г.

Настоящий сертификат удостоверяет, что на основании решения Научно-технической комиссии по метрологии (№ 05-10 от 28.05.2010 г.) утвержден тип средств измерений

**"Системы измерительные "СТРУНА",**

изготовитель - **ЗАО "НТФ НОВИНТЕХ", г. Королев Московской обл.,  
Российская Федерация (RU),**

который зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под номером **РБ 03 23 2920 10** и допущен к применению в Республике Беларусь с 28 февраля 2006 г.

Описание типа средств измерений приведено в приложении и является неотъемлемой частью настоящего сертификата.

Заместитель Председателя комитета



С.А. Ивлев

1 июня 2010 г.

**АНУЛИРОВАН**

Продлён до " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

НТК по метрологии Госстандарта

№ 05-2010

**28 МАЙ 2010**

секретарь НТК

*[Signature]*

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»

В.Н.Яншин

«23» 10 2009г.

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Системы измерительные<br/>«СТРУНА»</b></p> | <p>Внесены в Государственный реестр<br/>Средств измерений<br/>Регистрационный № <u>28116-09</u><br/>Взамен № <u>28116-04</u></p> |
|--|--|

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4210-001-23434764-2004

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Системы измерительные «СТРУНА» (в дальнейшем система) предназначены для измерений уровня, плотности, температуры, объема и массы жидкостей, в том числе взрывоопасных, агрессивных и пищевых при учетно-расчетных и технологических операциях, измерений уровня или сигнализации наличия подтоварной воды в резервуарах, измерений концентрации взрывоопасных паров и газов, а также для измерений давления.

Основная область применения системы – автозаправочные станции (АЗС), автомобильные газозаправочные станции (АГЗС), нефтебазы, предприятия пищевой, химической промышленности, а также передвижные поверочные лаборатории, в которых система применяется как эталонное средство измерений II разряда согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений уровня жидкости ГОСТ 8.477-82.

### ОПИСАНИЕ

Система состоит из первичных преобразователей параметров уровня, температуры и плотности (ППП), датчиков давления (ДД), датчиков горючих газов (ДГГ), коробки клеммной (КК), блока индикации (БИ), блока управления (БУ), устройства вычислительного (УВ), программного обеспечения «Система измерительная «СТРУНА» (ПО) для ПЭВМ (ПЭВМ в комплект поставки не входит).

ППП, УВ, БИ (или вместо БИ ПЭВМ с ПО) образуют каналы измерений уровня, плотности, температуры, уровня подтоварной воды, а также канал сигнализации уровня подтоварной воды.

ДД, КК, УВ, БИ (или вместо БИ ПЭВМ с ПО) образуют канал измерений давления.

ДГГ, КК, УВ, БИ (или вместо БИ ПЭВМ с ПО) образуют канал измерений концентрации взрывоопасных паров и газов.

#### Канал измерений уровня (КИУ)

Измерения уровня основаны на измерении времени распространения ультразвуковой волны в металлическом проводнике-волноводе. Генерация ультразвуковой волны происходит по принципу магнитострикции непосредственно в проводнике-волноводе. При изменении напряженности магнитного поля происходит деформация кристаллической структуры проводника-волновода, что создает механическую волну, распространяющуюся с ультразвуковой скоростью. Точка измерений соответствует положению магнитного поля

концентрично относительно герметичной трубы ППП. При взаимодействии кругового магнитного поля, вызванного токовым импульсом в проводнике-волноводе, и поля постоянных магнитов поплавок образуется винтовое магнитное поле и, вследствие эффекта магнитострикции, формируется ультразвуковой импульс, который распространяется в противоположных направлениях по волноводу в виде крутильной волны. Волна, бегущая к верхней части ППП, преобразуется в электронном блоке в электрический сигнал и поглощается демпфирующим устройством. Промежуток времени между моментом генерации ультразвукового импульса и его приемом прямо пропорционален измеряемой длине от поплавка до приёмного устройства. На основе измерений времени распространения ультразвука в металлическом проводнике-волноводе рассчитывается уровень продукта. Измеренное значение уровня преобразуется в цифровой код.

#### **Канал измерений плотности (КИП)**

Измерения плотности осуществляются двумя вариантами исполнения плотномеров («поверхностным» или «погружным»).

Измерения плотности «поверхностным» плотномером осуществляется с помощью двух поплавков (верхнего и нижнего). Верхний поплавок, являющийся одновременно элементом системы измерений уровня, имеет форму, обеспечивающую минимально возможное погружение или всплытие при изменении плотности жидкости в рабочем диапазоне. Постоянные магниты, встроенные в верхний поплавок, всегда располагаются по вертикали выше магнитов нижнего поплавка. Нижний поплавок имеет конструкцию, обеспечивающую максимально возможное погружение или всплытие при изменении плотности жидкости. Поплавки располагаются концентрично друг относительно друга и вдоль несущей трубы ППП. Изменение расстояния между магнитами, встроенными в поплавки, при изменении плотности жидкости фиксируется, как изменение разности времен прохождения ультразвуковой волны от верхнего и нижнего поплавков до приёмного устройства. По величине этой разности вычисляется плотность жидкости.

Измерения плотности «погружным» плотномером осуществляются с помощью погруженных в жидкость поплавок и уравнивающих цепочек. Поплавок располагается концентрично относительно другой трубы ППП, параллельной трубе, на которой установлен поплавок уровня. Внутри поплавка также располагаются постоянные магниты. При изменении плотности жидкости изменяется выталкивающая сила, которая уравнивается массой в результате изменения длины цепочек, нагружающих поплавок. Величина перемещения поплавка пропорциональна изменению плотности. Измерения перемещения поплавка осуществляются аналогично измерениям уровня. На один ППП в зависимости от варианта исполнения может быть установлено от 1 до 7 «погружных» плотномеров. Измеренное значение плотности преобразуется в цифровой код.

#### **Канал измерений температуры (КИТ)**

Измерения температуры осуществляются с помощью интегральных кварцевых датчиков температуры, установленных по длине ППП. Высокая точность измерений температуры достигается за счет индивидуальной градуировки каждого датчика. Датчики непосредственно преобразуют измеряемую температуру в цифровой код. Дискретность измерений температуры  $0,1^{\circ}\text{C}$ . Преобразование температуры в цифровой код происходит за 1с. На один ППП в зависимости от варианта исполнения может быть установлено от 2 до 21 датчика температуры.

#### **Канал измерений давления (КИД)**

Измерения давления осуществляются тензометрическим методом на основе тензорезисторов, нанесенных на мембрану с внутренней полости ДД, представляющих собой измерительный мост. Изменение давления преобразуется в разбаланс моста, который далее преобразуется в цифровой сигнал.

#### **Канал сигнализации уровня подтоварной воды (КСУВ)**

Принцип работы сигнализатора кондуктометрический. При достижении уровня воды порога срабатывания сигнализатора резко уменьшается сопротивление чувствительного элемента, которое преобразуется в соответствующий цифровой код. В зависимости от варианта исполнения ППП сигнализатор может отсутствовать, может иметь один или два порога сигнализации.

### Канал измерений уровня подтоварной воды (КИУВ)

Принцип работы КИУВ – магнитострикционный (аналогичен рассмотренному выше КИУ), при этом поплавков уровня подтоварной воды находится на границе раздела сред воды и рабочей жидкости, например, нефтепродукта.

### Канал измерений концентрации горючих паров и газов (КИК)

КИК оснащён датчиками горючих газов интеллектуальными стационарными ИТС (Госреестр №39006-08) исполнений ИТС-01, ИТС-02.

Принцип действия ДГГ – термокаталитический. Сигнал от чувствительного элемента, пропорциональный концентрации горючих паров и газов, усиливается и преобразуется в цифровой код.

Преобразование измерительной информации, поступающей с ППП, ДД, и ДГГ выполняет УВ. При передаче информации между ППП, ДД, ДГГ и УВ используется цифровой код, что позволяет разносить их на расстояние до 1200 м без ухудшения метрологических характеристик.

КК используется для подключения группы ДД (до 9 шт.) или группы ДГГ (до 5 шт.) на один канал УВ.

Блок управления БУ предназначен для формирования и выдачи управляющих сигналов на световую и звуковую сигнализации, а также на другие исполнительные устройства.

Отображение измерительной информации может осуществляться на блоке БИ или на экране ПЭВМ при работе с программой «Система измерительная «СТРУНА».

Время установления показаний от момента изменения температуры не превышает 2 ч., концентрации – 40с, остальных параметров – 10с.

Измерения массы жидкостей производится косвенным методом статических измерений по МВИ в соответствии с ГОСТ Р 8.563-96 (для нефти и НП по ГОСТ Р 8.595-2004) с использованием градуировочных таблиц резервуаров.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

| Характеристика  | Значение                 |
|---|--------------------------|
| 1   | 2                        |
| 1 Канал измерений уровня  |                          |
| 1.1 Диапазон измерений уровня, мм   |                          |
| - рабочих систем  | 120 ... 18000            |
| - систем для градуировки резервуаров  | 10 ... 9000              |
| 1.2 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня, мм                   |                          |
| - рабочих систем (в диапазоне 120 ... 4000 мм)  | ± 1                      |
| - рабочих систем (свыше 4000 мм)  | ± 2                      |
| - систем для градуировки резервуаров  | ± 1                      |
| 2 Канал измерений плотности   |                          |
| 2.1 Диапазон измерений плотности, кг/м <sup>3</sup>                                   | 450 ... 1500             |
| 2.2 Изменение плотности в пределах рабочих поддиапазонов, не более, кг/м <sup>3</sup> | 150                      |
| 2.3 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности, кг/м <sup>3</sup> |                          |
| - «поверхностных» плотномеров   | ± 1,5                    |
| - «погружных» плотномеров   | ± 1 (1,5)* <sup>1</sup>  |
| 3 Канал измерений температуры   |                          |
| 3.1 Диапазон измерений температуры, °С  | -40 ... +55              |
| 3.2 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С              | ± 0,5 (1)* <sup>1</sup>  |
| 4 Канал измерений давления  |                          |
| 4.1 Диапазоны измерений избыточного давления, МПа                                     | 0 ... 1,6;<br>0 ... 0,16 |
| 4.2 Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений давления, %                 | ± 0,7                    |

| 1   | 2                           |
|---|-----------------------------|
| 5 Канал сигнализации уровня подтоварной воды  |                             |
| 5.1 Уровни сигнализации наличия подтоварной воды, мм  | 25; 80                      |
| 5.2 Пределы допускаемой абсолютной погрешности срабатывания сигнализатора уровня, мм  | ± 2                         |
| 6 Канал измерений уровня подтоварной воды   |                             |
| 6.1 Диапазон измерений уровня подтоварной воды, мм  | 80...300                    |
| 6.2 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, мм  | ± 2                         |
| 7 Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы жидкостей в резервуарах, %                                    | ± 0,4...± 2,0* <sup>2</sup> |
| 8 Канал измерений концентрации горючих паров и газов* <sup>3</sup>  |                             |
| 8.1 Диапазоны измерений концентрации:   |                             |
| - для суммы углеводородов (пары НП, СУГ), % НКПР* <sup>4</sup>  | 0...60                      |
| - для метана, % об.д.   | 0...2,5                     |
| 8.2 Пределы основной абсолютной погрешности измерений концентрации:   |                             |
| - для суммы углеводородов (пары НП, СУГ), % НКПР  | ± 7                         |
| - для метана, % об.д.   | ± 0,2                       |
| 8.3 Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений концентрации от изменения температуры от минус 40°С до + 55°С    |                             |
| - для суммы углеводородов (пары НП, СУГ), % НКПР  | ± 4                         |
| - для метана, % об.д.   | ± 0,2                       |
| 8.4 Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений концентрации от изменения атмосферного давления от 80 до 110 кПа |                             |
| - для суммы углеводородов (пары НП, СУГ), % НКПР  | ± 3                         |
| - для метана, % об.д.   | ± 0,2                       |
| 8.5 Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений концентрации от изменения влажности от 20 до 90%                 |                             |
| - для суммы углеводородов (пары НП, СУГ), % НКПР  | ± 5                         |
| - для метана, % об.д.   | ± 0,2                       |
| 9 Температура окружающего воздуха, °С:  |                             |
| - ППП, ДД, КК, ДГГ  | минус 40...+55              |
| - БИ, БУ, УВ  | + 10... + 35* <sup>5</sup>  |
| 10 Давление рабочей среды, не более, МПа  | 1,6                         |
| 11 Питание :  |                             |
| - напряжение переменного тока, В  | 187 ... 242                 |
| - частота, Гц   | 50 ± 1                      |
| - ток потребления, не более, А  | 0,6                         |
| 12 Средний срок службы, не менее, лет   | 12                          |
| 13 Средняя наработка на отказ при доверительной вероятности 0,8, не менее, ч  | 100000<br>(ДГГ – 15000)     |
| 14 Масса в зависимости от варианта исполнения, кг   | 25 ... 980                  |
| 15 Габаритные размеры, мм:  |                             |
| - УВ  | 625 × 380 × 170             |
| - БИ  | 188 × 132 × 56              |
| - БУ  | 306 × 178 × 72              |
| - ППП (длина при транспортировании)   | до 5000                     |
| - ДД  | Ø 55 × 125                  |
| - КК  | 140×70×54                   |
| - ДГГ   | 25 × 40 × 100               |

### Примечания

- (\*<sup>1</sup>) -  $\pm 1 \text{ кг/м}^3$  и  $\pm 0,5^\circ\text{C}$  – при выпуске из производства, а в эксплуатации  $\pm 1,0 \text{ кг/м}^3$  или  $\pm 1,5 \text{ кг/м}^3$  и  $\pm 0,5^\circ\text{C}$  или  $\pm 1,0^\circ\text{C}$ , соответственно, в зависимости от применяемых эталонных средств измерений при периодической поверке;
- (\*<sup>2</sup>) - конкретное значение погрешности измерений массы жидкости, а также минимальный уровень остатка (в режиме хранения) и значение дозы, принимаемой (отпускаемой) жидкости, определяются в соответствии с методикой выполнения измерений (МВИ), разрабатываемой для определенных типов жидкостей;
- (\*<sup>3</sup>) - характеристики приведены в соответствии с описанием типа по Гостреестру №39006-08 для датчиков ИТС исполнений ИТС-01, ИТС-02;
- (\*<sup>4</sup>) - НКПР - нижний концентрационный предел распространения пламени;
- (\*<sup>5</sup>) - при установке в термошкаф температура окружающего воздуха минус 40 ... + 35°C.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

| Наименование  | Количество, шт.    |
|---|--------------------|
| 1 Первичный преобразователь параметров ППП          | до 16              |
| 2 Датчик давления ДД                                | до 9 на 1 канал УВ |
| 3 Датчик горючих газов ДГГ                          | до 5 на 1 канал УВ |
| 4 Коробка клеммная КК                               | до 5 на 1 канал УВ |
| 5 Устройство вычислительное УВ (от 1 до 16 каналов) | 1                  |
| 6 Блок индикации БИ                                 | 1                  |
| 7 Блок управления БУ (от 1 до 8 выходов)            | до 8               |
| 8 Программа "Система измерительная «СТРУНА»"        | 1                  |
| 9 Эксплуатационная документация                     |                    |
| 9.1 Паспорт   | 1                  |
| 9.2 Руководство по эксплуатации                     | 1                  |
| 9.3 Инструкция по монтажу                           | 1                  |
| 9.4 Методика поверки                                | 1                  |
| 9.5 Руководство оператора                           | 1                  |

Примечание - Комплектация системы определяется заказом.

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель блока БИ методом трафаретной печати и на титульный лист паспорта типографским методом.

### ПОВЕРКА

Поверка систем производится в соответствии с документом "Системы измерительные «СТРУНА». Методика поверки КШЮЕ.421451.001МП", утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в октябре 2009г.

Основное поверочное оборудование:

- установки поверочные равномерные с диапазоном измерений до 19000 мм и пределами погрешности измерений от 0,2 до 0,5 мм;
- набор ареометров АНТ-1 с ценой деления  $\pm 0,5 \text{ кг/м}^3$  по ГОСТ 18481-81 с пределами погрешности измерений  $\pm 0,5 \text{ кг/м}^3$  (без поправок) и  $\pm 0,3 \text{ кг/м}^3$  (с поправками);
- набор термометров по ГОСТ 28498-90 с диапазоном измерений минус 40°C ... +55°C и с пределами погрешности измерений  $\pm 0,2^\circ\text{C}$ ;
- манометры образцовые типа МО класса точности 0,15 и диапазонами измерений 0 ... 0,25 МПа и 0 ... 2,5 МПа.

Межповерочный интервал: рабочих систем – 2 года, систем для поверочного оборудования – 1 год

Поверка датчиков ИТС, входящих в систему, производится в соответствии с документом «Датчики горючих газов интеллектуальные стационарные ИТС. Методика поверки», являющимся приложением А к руководству по эксплуатации АТРВ.413419.001РЭ, утвержденным ГЦИ СИ ОАО ФНТЦ «Инверсия» в июле 2008г. Межповерочный интервал – 1 год.

### НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ГОСТ 12997-84 «Изделия ГСП. Общие технические условия».

ТУ 4210-001-23434764-2004 «Системы измерительные «СТРУНА». Технические условия».

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

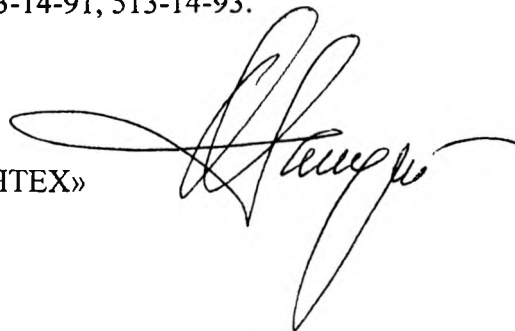
Тип систем измерительных «СТРУНА» утверждён с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Разрешение Федеральной службы по экологическому, техническому и атомному надзору № РРС 00-27475 от 14.12.2007 г.

Сертификат соответствия № РОСС RU.ГБ05.В02136 от 14.11.2007 г. с решением №1 от 03.07.2009 г. о подтверждении действия сертификата.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ: ЗАО «НТФ НОВИНТЕХ»  
Адрес: 141074, г. Королев, Московской области,  
ул. Пионерская, дом 2, пом.1  
Тел./факс: (495) 513-14-92, 513-14-91, 513-14-93.

Директор ЗАО «НТФ НОВИНТЕХ»



О.Э. Галустян