

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Манометры-термометры Литан

#### Назначение средства измерений

Манометры-термометры Литан (далее – манометры-термометры) предназначены для измерений температуры, избыточного или абсолютного давления внутри нефтяных и газовых скважин.

#### Описание средства измерений

Принцип действия манометров-термометров при измерении избыточного давления основан на преобразовании упругой деформации чувствительного элемента первичного преобразователя давления, выполненного в виде мембраны, в изменение сопротивления тензорезисторов, расположенных на мембране и включенных по мостовой схеме. Выходное напряжение моста изменяется пропорционально приложенному давлению. В манометрах-термометрах, предназначенных для измерений абсолютного давления, применяются первичные преобразователи пьезорезонансного типа, принцип действия которых основан на изменении частоты колебаний кристалла пропорционально приложенному давлению, подводимому к чувствительному элементу через разделитель среды, выполненный в виде сильфона. Принцип действия манометров-термометров при измерении температуры основан на зависимости электрического сопротивления чувствительного элемента первичного преобразователя от температуры.

Манометры-термометры выполнены в виде герметичных контейнеров цилиндрической формы, имеют герметичное резиновое уплотнение. Внутри корпуса расположены элемент питания типа «АА» с номинальным напряжением 3,6 В, первичные преобразователи и электронный блок. Электронный блок преобразует выходные сигналы чувствительных элементов в унифицированный цифровой сигнал для дальнейшего сохранения результатов измерений в энергонезависимой памяти или передачи на персональный компьютер для дальнейшей обработки. Манометры-термометры выполнены во взрывозащищенном исполнении с уровнем взрывозащиты «взрывобезопасный» по ГОСТ 30852.0-2002, видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» по ГОСТ 30852.1-2002, маркировкой взрывозащиты 1ExdВІІТЗ по ГОСТ 30852.0-2002 и могут применяться во взрывоопасных зонах в соответствии с гл. 7.3 ПУЭ, а также зонах класса 1 и 2 по ГОСТ 30852.13-2002.

Манометры-термометры делятся на две группы, отличающиеся условиями эксплуатации: устьевые (наземные) и скважинные (погружные).

К первой группе относятся модификации Литан-У. Манометры-термометры Литан-У могут оснащаться выносным зондом, совмещающим в себе функции сенсора температуры и относительной электрической проводимости среды, окружающей манометр-термометр.

Ко второй группе относятся скважинные манометры-термометры, предназначенные для использования в скважинах. Имеются 3 модификации, отличающиеся способами передачи измерительной информации (способами связи): Литан – автономные, Литан-К – кабельные, Литан-АК – автономно-кабельные. Автономные и автономно-кабельные манометры-термометры имеют встроенную внутреннюю память для сохранения информации. Автономные подключаются к компьютеру для передачи данных после извлечения из скважины. Кабельные и автономно-кабельные манометры-термометры подключаются к компьютеру или наземному регистратору через интерфейсный блок (ИБ), а к ИБ подключаются через бронированный геофизический кабель. В зависимости от диапазона рабочих температур манометры-термометры скважинные (погружные) могут быть изготовлены в четырех температурных исполнениях: обычное (без обозначения), высокотемпературное (В), теплостойкое (Т), повышенное теплостойкое (П).

Модификации манометров-термометров различаются применяемыми первичными преобразователями (в зависимости от диапазона измерения давления), спецификой применения, условиями эксплуатации и материалом корпуса. В манометрах-термометрах считывание данных производится без разборки корпуса с помощью специализированного кабеля связи.

В зависимости от места установки и закрепления манометры-термометры Литан могут выпускаться в разных корпусах, отличающихся диаметром, длиной и присоединительными элементами. Манометры-термометры также могут быть встроены в состав других изделий (например, клапан управляемый скважинный, расходомер скважинный и т.д.).

В зависимости от агрессивности рабочей среды манометры-термометры выпускаются обычного, газоустойчивого и сероводородостойкого исполнения. Газоустойчивое исполнение обозначается буквой «Г» через точку в конце обозначения манометра-термометра. Сероводородостойкое исполнение обозначается буквой «С» (для максимальной концентрации сероводорода до 6%). Для максимальной концентрации сероводорода до 30% обозначается «С30». Эти исполнения отличаются материалом и технологией изготовления корпуса манометра-термометра.

Структура обозначения манометров-термометров Литан:

Литан-АУххТ.рре.а-ггт, где:

А - способ связи ( \_ | АК | К , автономный не указывается)

У - условия эксплуатации («У» - устьевой, без «У» - скважинный)

хх - особенность корпуса (36 | 28 | 25 | 20 | 20М14 | 89 | 102 | 120 | 144)

Т - температурное исполнение ( \_ | В | Т | П, обычное не указывается)

рр - верхний предел измерения давления

е - символ единицы измерения давления («М» - МПа | «А» - Ат)

а - символ устойчивости к агрессивности рабочей среды ( \_ | Г | С | С30, обычное не указывается)

Пример обозначения: Литан-20М14В.60М.С30-0,1 – манометр-термометр Литан автономный скважинный, диаметром 20 мм и присоединительной резьбой М14, высокотемпературное исполнение с диапазоном измерения давления 60 МПа, устойчивый к сероводороду до 30%, предел допускаемой основной приведенной погрешности измерения давления  $\pm 0,1\%$ .

Классификация манометров-термометров приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Классификация манометров-термометров.

Наименование характеристики	Значение
Исполнения по способу связи:	- автономные (без буквы «А»); - «АК» - автономно-кабельные; - «К» - кабельные.
Исполнения по условиям эксплуатации:	- «У» - устьевые (наземные); - без «У» - скважинные (погружные).
Исполнения по рабочей температуре:	- обычное (без обозначения); - «В» - высокотемпературное; - «Т» - теплостойкое; - «П» - повышенное теплостойкое.
Исполнения по агрессивности рабочей среды:	- обычное (без обозначения); - «Г» - газоустойчивое; - «С» - сероводородостойкое до 6%; - «С30» - сероводородостойкое до 30%.

Конструкция манометров-термометров не предусматривает их пломбировку.

Фотографии общего вида манометров-термометров представлены на рисунках 1 – 4.



Рисунок 1 – Общий вид манометра-термометра Литан-У (устьевого) с кабелем

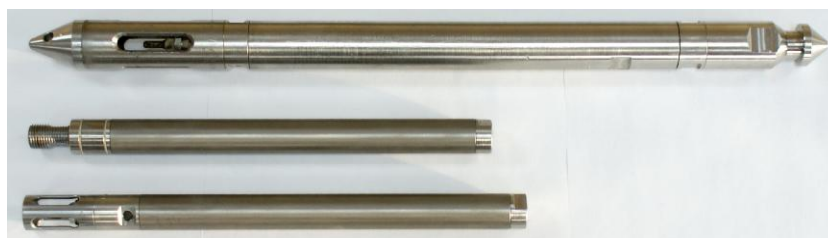


Рисунок 2 – Общий вид манометров-термометров скважинных автономных  
Литан-\_28, Литан-\_20М14, Литан-\_20



Рисунок 3 – Общий вид манометров-термометров скважинных автономно-кабельных  
Литан-АК28 и Литан-АК25Г



Рисунок 4 – Общий вид манометров-термометров скважинных кабельных  
Литан-К25Г (газоустойчивого) и Литан-К25С30 (сероводородостойкого)

### **Программное обеспечение**

Программное обеспечение (ПО) состоит из встроенного в манометры – термометры (L114 – для модификации Литан-К и L10104 для остальных модификаций), и внешнего ПО, устанавливаемого на персональный компьютер (LitanMan.EXE).

Встроенное ПО является метрологически значимым.

Внешнее ПО LitanMan устанавливается на персональном компьютере самостоятельно, находится в общем свободном доступе и является метрологически незначимым. Манометрами-термометрами можно пользоваться и без внешнего ПО, если подключить к системе сбора данных (SCADA-системе). При этом могут быть доступны не все функции

Идентификационные данные программного обеспечения указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Все модификации, кроме Литан-К	Модификация Литан-К
Идентификационное наименование ПО	L10104	L114
Номер версии (идентификационный номер) ПО	0105h	0302h
Цифровой идентификатор ПО	-	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-	-
Примечание – Номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице.		

Конструкция манометров - термометров исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Высокий» согласно Р 50.2.077-2014.

#### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики манометров - термометров приведены в таблицах 3 - 4.

Таблица 3 - Основные метрологические характеристики манометров - термометров

Наименование характеристики	Значение	
	Литан-У	Литан, Литан-К, Литан-АК
Верхний предел измерений давления*, МПа	4; 10; 25; 40; 60; 100	25; 40; 60; 100
Нижний предел измерений давления, МПа	0	
Диапазон измерений температуры, °С: Литан-У Литан-хх, Литан-Кхх, Литан-АКхх Литан-ххВ, Литан-КххВ, Литан-АКххВ Литан-ххТ, Литан-КххТ, Литан-АКххТ Литан-ххП, Литан-КххП, Литан-АКххП	от -40 до +85 от -40 до +100 от -20 до +130 от -10 до +150 от +20 до +175	
Пределы допускаемой основной приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности измерения давления**, %	±0,05; ±0,1; ±0,15; ±0,25	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры, °С в поддиапазонах измерений температур: - от -40 до +100 °С включ. - св. + 100 до +175 °С	±0,25 ±0,5	
Дискретность измерения давления*, МПа	0,0001; 0,001; 0,002	
Дискретность измерения температуры*, °С	0,00333; 0,001	
Предельно допустимое давление от верхнего предела измерения, %	120	
Постоянная времени измерения температуры*, с (типовая)	1,5; 300	
* – выбирается из ряда, в зависимости от модификации и варианта исполнения.		
** – конкретное значение приведено в эксплуатационной документации		

Таблица 4 – Основные технические характеристики манометров - термометров

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (диаметр×длина), мм, не более	36×580
Масса, кг, не более	2,0
Количество интервалов записи во внутреннюю память	до 255
Объем памяти, тыс. записей*, не менее	420; 2000
Интервал между записями*, с	от 1 до 3600
Электрическое сопротивление изоляции между электрическими цепями и корпусом при температуре окружающего воздуха от +18 до +28°С и относительной влажности 80%, МОм, не менее	20
Рабочие условия эксплуатации манометров-термометров: - температура окружающей среды, °С: - Литан-У - Литан-хх, Литан-Кхх, Литан-АКхх - Литан-ххВ, Литан-КххВ, Литан-АКххВ - Литан-ххТ, Литан-КххТ, Литан-АКххТ - Литан-ххП, Литан-КххП, Литан-АКххП - относительная влажность (без конденсации влаги), % - атмосферное давление, кПа	от -40 до +85 от -40 до +100 от -20 до +130 от -10 до +150 от +20 до +175 от 20 до 95 от 84 до 106,7
Напряжения питания постоянного тока, В	от 3,6 до 48
Емкость батареи, А·ч	от 1,6 до 7
Ток потребления, мА, не более	300
Маркировка взрывозащиты по ГОСТ 30852.0-2002	1ExdПВТЗ
Устойчивость к климатическим воздействиям по ГОСТ 15150-69	УХЛ1
Устойчивость к механическим воздействиям по ГОСТ Р 52931-2008	М34
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP68
Срок эксплуатации, лет, не менее	5
Средняя наработка на отказ, ч	60 000
* – выбирается из ряда, в зависимости от модификации и варианта исполнения	

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки манометров-термометров Литан приведен в таблице 5.

Таблица 5 – Комплект поставки манометров-термометров Литан

Наименование	Обозначение	Количество
Манометр-термометр Литан	-	1 шт.
Кабель связи с компьютером	-	1 шт.
Диск с ПО	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.
Методика поверки	МП-059/09-2018	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП-059/09-2018 «Манометры-термометры Литан. Методика поверки», утвержденному ООО «ПРОММАШ ТЕСТ» и ООО «ИЦРМ» «20» ноября 2018 г.

**Основные средства поверки:**

- манометр избыточного давления грузопоршневой МП-2500 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 52189-16);
- манометр избыточного давления грузопоршневой МП-60 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 23092-07);
- термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-9-2 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 65421-16);
- термостаты переливные прецизионные ТПП-1 моделей ТПП-1.0, ТПП-1.1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 33744-07);
- измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8 модификации МИТ 8.03 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 19736-11).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в паспорт и (или) на свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к манометрам-термометрам Литан**

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

ТУ 4315-001-44944481-17 Манометры-термометры Литан. Технические условия

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью Научно производственное предприятие «Литан» (ООО НПП «Литан»)

Адрес: 423831, Республика Татарстан, г. Набережные Челны, проспект Раиса Беляева, д. 46, к. 53

ИНН 1650307295

Телефон: +7 (8552) 200-818

E-mail: [npp-litan@yandex.ru](mailto:npp-litan@yandex.ru), [info@npplitan.ru](mailto:info@npplitan.ru)

Web-сайт: [www.npplitan.ru](http://www.npplitan.ru)

**Испытательные центры**

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ» (ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»)

Адрес: 117246, г. Москва, Научный проезд, д. 8, стр. 1, пом. XIX, комн. № 14-17

Телефон: +7 (495) 775-48-45

E-mail: [info@prommashtest.ru](mailto:info@prommashtest.ru)

Аттестат аккредитации ООО «ПРОММАШ ТЕСТ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312126 от 29.03.2017 г.

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

Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский проезд, д.2, этаж 2, пом. I, ком. 35,36

Телефон: +7 (495) 278-02-48

E-mail: [info@ic-rm.ru](mailto:info@ic-rm.ru)

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.