

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:
Екатеринбург +7(343)384-55-89, Казань +7(843)206-01-48, Краснодар +7(861)203-40-90,
Москва +7(495)268-04-70, Санкт-Петербург +7(812)309-46-40,
Единый адрес: ats@nt-rt.ru

www.albatros.nt-rt.ru

Уровнемер тросиковый радиоволновый:

УТР1



1 Назначение

Уровнемеры тросиковые радиоволновые УТР1-...-КМ(ТВ, RS, МИ) предназначены для непрерывного измерения в резервуарах:

- уровня и (или) высоты газового пространства (далее ВГП) от жидких, парящих, неоднородных, взрывоопасных продуктов, в том числе и нефтепродуктов;
- уровня и (или) ВГП от сыпучих кусковых материалов с различным размером гранул от 0 до 10 мм;
- индикации измеренного уровня или ВГП (для уровнемеров с датчиками, укомплектованными индикатором и клавиатурой).

Датчики уровнемеров УТР1-...-ТВ(RS, КМ) предназначены для установки на объектах в зонах классов 0, 1 и 2 по ГОСТ Р 52350.10, где возможно образование смесей горючих газов и паров с воздухом категории IIВ групп Т3, Т4 или Т5 в зависимости от температуры установочной втулки.

Датчики уровнемеров УТР1-...-МИ предназначены для установки вне взрывоопасных зон.

Датчики уровнемеров УТР1-...-ТВ(RS, КМ) имеют взрывозащищенное исполнение, соответствуют требованиям ГОСТ Р 52350.0, ГОСТ Р 52350.11, имеют вид взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia» для взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом категории IIВ по ГОСТ Р 51330.11, температурных групп Т3, Т4 или Т5 по ГОСТ Р 52350.0, маркировку взрывозащиты «0ExiaIIBT3/T4/T5 X» по ГОСТ Р 52350.0 и могут применяться во взрывоопасных зонах класса 0, 1 и 2 согласно требованиям ГОСТ Р 52350.10 или других нормативно-технических документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Датчики уровнемеров УТР1-...-МИ не имеют взрывозащищенного исполнения и маркировки взрывозащиты.

Знак «X» указывает на специальные условия безопасного применения датчиков:

- датчики применяются только в комплекте с блоками БТВИ5, БИИ5А, БИИ5М (см. далее таблицу 1), имеющими вид взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь», искробезопасные цепи уровня «ia» для взрывоопасных смесей категории IIВ и параметры

искробезопасных выходов $U_0 \leq 14,3$ В; $I_0 \leq 470$ мА;

- необходимость предотвращения условий образования искр от трения или соударения с корпусом датчиков во взрывоопасной зоне;

- необходимость предотвращения условий образования зарядов статического электричества на защитной крышке датчика (запрещается чистка, протирка и другие действия, нарушающие электростатическую безопасность; допускается протирка только влажной тканью) во взрывоопасной зоне при ее наличии.

2 Контролируемая среда

Различные сухие, жидкие, парящие, неоднородные, взрывоопасные продукты, в том числе нефтепродукты.

Стойкость датчиков к агрессивным средам ограничена применяемыми материалами: фторопласт-4, нержавеющая сталь 12X18H10T, AISI 316 и AISI 316 Ti.



3 Состав уровнемеров

3.1 В зависимости от типа выходного сигнала в состав уровнемера УТР1 согласно таблице 1 может входить датчик уровня тросиковый радиоволновый УТР1-0(1, 2) (далее датчик) и блок токового выхода искробезопасный БТВИ5, или блок интерфейса искробезопасный БИИ5М (БИИ5А) – далее блоки.

Таблица 1

Тип уровнемера	Тип датчика	Тип блока	Тип выходного сигнала уровнемера
УТР1-...-ТВ	УТР1-0(1,2)	БТВИ5	Токовый от 4 до 20 мА
УТР1-...-РС		БИИ5М	Последовательный интерфейс RS-485 по протоколу Modbus RTU
УТР1-...-КМ		БИИ5А	Внутренний протокол ЗАО «Альбатрос»
УТР1-...-МИ		-	Местная индикация с помощью жидкокристаллического индикатора (далее «ЖКИ») датчика

3.2 Тип датчика УТР1-0 (1,2) определяется типом/диаметром чувствительного элемента (далее «ЧЭ»), см. таблицу 2 далее.

Таблица 2

Тип датчика	Основное применение датчика	Тип ЧЭ	Диаметр ЧЭ, мм/ разрушающая нагрузка, кг
УТР1-0	Для измерений уровня жидких продуктов	гибкий	4 / 1000
УТР1-1	Для измерений уровня сыпучих продуктов с большой нагрузкой на	гибкий	6 / 2200

	трос ЧЭ		
УТР1-2	Для измерений уровня жидких и сыпучих продуктов	жесткий составной	16 / 2200

3.3 Уровнемер УТР1-...-ТВ обеспечивает формирование токового сигнала 4...20 мА, в значении которого содержится информация о значении измеренного уровня.

3.4 Уровнемер УТР1-...-RS имеет выходной сигнал в виде последовательного интерфейса RS-485, передача результатов измерений организована в формате протокола Modbus RTU.

3.5 Уровнемер УТР1-...-КМ имеет выходной сигнал в виде последовательного кода в асинхронном полудуплексном режиме по внутреннему протоколу ЗАО "Альбатрос" версии 3.0. Скорость передачи составляет 2400 бит/с. Данный комплект уровнемеров предназначен для связи с контроллерами производства ЗАО "Альбатрос".

3.6 Уровнемер УТР1-...-МИ состоит из датчика с ячейкой индикации ЯИ10-1 (далее "ЯИ10"), которая осуществляет индикацию измеренных параметров с помощью ЖКИ, расположенного в корпусе датчика, и клавиатуры на корпусе датчика для изменения параметров индикации.

3.7 Датчики уровнемеров УТР1-...-КМ(ТВ, RS) могут поставляться с ЯИ10, которая осуществляет индикацию измеренных параметров с помощью ЖКИ, при этом для изменения параметров индикации датчик комплектуется клавиатурой.

4 Технические данные

4.1 Номенклатура выпускаемых уровнемеров определяется необходимой точностью измерений уровня, типом выходного сигнала и конструктивными особенностями резервуара.

4.2 Основные технические характеристики и условия эксплуатации датчиков и вторичных приборов уровнемеров даны в таблице 3.

Таблица 3

Параметры	Наименование датчика	Наименование вторичного прибора		
	УТР1	БТВИ5	БИИ5М	БИИ5А
Рабочее избыточное давление, не более	4 МПа	-		
Рабочий диапазон измерений ВГП	от 750 до 15000 мм от установочной втулки датчика*	-		
Температура контролируемой среды	не более +150 °С	-		
Вязкость жидкости	не ограничивается	-		
Относительная диэлектрическая проницаемость продукта, не менее	1,9	-		
Минимальный измеряемый уровень продукта	350 мм	-		
Скорость изменения уровня продукта, не более	0,04 м/с	-		

Маркировка взрывозащиты	0 ExialIBT3/T4/T5 X	[Exia]IIB
Степень защиты	IP68 по ГОСТ 14254	IP20 по ГОСТ 14254
Климатическое исполнение	OM1,5 по ГОСТ 15150	УХЛ4 по ГОСТ 15150
Температура внешней среды**	от минус 55 до +85 °С (для датчиков без ЖКИ); от минус 40 до +75 °С (для датчиков с ЖКИ уровнемеров УТР1 -...-КМ (ТВ, RS));*** от минус 30 до +75 °С (для датчиков уровнемеров УТР1 -...-МИ)	от минус 20 до +50 °С
Пределы изменения атмосферного давления	от 84,0 до 106,7 кПа	от 84,0 до 106,7 кПа
Тип атмосферы	III, IV (морская и приморско-промышленная)	II (промышленная)
Срок службы	14 лет	14 лет
Габаритные размеры (не превышают)	см. руководство по эксплуатации УНКР.407629.003 РЭ	100x75x109,5 мм

* Определяется при заказе.

** По специальному заказу возможно изготовление датчиков с диапазоном температур внешней среды менее минус 45 и более +85 °С.

*** Считывание данных с ЖКИ гарантируется при температуре окружающей среды более минус 30 °С.

4.3 Метрологические характеристики уровнемеров в зависимости от длины чувствительного элемента датчика приведены в таблице 4.

Таблица 4

Метрологические характеристики	УТР1-...-RS(КМ, МИ)		УТР1-...-ТВ	
	Длина ЧЭ от 1500 до 3000 мм	Длина ЧЭ свыше 3000 до 15000 мм	Длина ЧЭ от 1500 до 3000 мм	Длина ЧЭ свыше 3000 до 15000 мм
Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений уровня (ВГП), мм	±10	±5	-	-
Пределы допускаемой приведенной основной погрешности измерений уровня (ВГП) при выводе значений уровня в виде токового сигнала, %	-	-	±0,3	±0,15
Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений уровня (ВГП) при выводе значений уровня на ЯИ10, мм	±10	±5	±10	±5

Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений уровня (ВГП), вызванной изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С, мм	±10	±5	-	-
>Пределы допускаемой приведенной дополнительной погрешности измерений уровня (ВГП), вызванной изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С, %	-	-	±0,3	±0,15
Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений уровня (ВГП), вызванной изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С, при выводе значений уровня на ЯИ10, мм	±10	±5	±10	±5

4.3.1 Значение погрешностей преобразования блоков определяется типом их выходного сигнала. В случае, когда выходным сигналом уровнемеров является последовательный интерфейс RS-485 (уровнемер УТР1-...-RS) или внутренний протокол ЗАО «Альбатрос» версии 3.0 (уровнемер УТР1-...-KM), блоки не вносят погрешности в результаты измерений уровня, осуществляя лишь преобразование кодов в соответствующий выходу цифровой формат.

4.3.2 Если выходные сигналы уровнемеров представляют собой токовые выходы (уровнемер УТР1-...-ТВ), то на погрешность измерений уровня накладывается погрешность преобразования цифрового значения результата измерений в значение величины выходного токового сигнала БТВИ5. Основная приведенная погрешность цифро-аналогового преобразования БТВИ5 не превышает ±0,1 %.

4.3.3 Вариация выходного сигнала при измерении уровня (ВГП) не превышает абсолютного значения основной погрешности.

Примечания

- 1 Наличие возмущений на поверхности жидкости ухудшает точность измерений уровня.
- 2 Отклонение от плоскостности поверхности сыпучих продуктов ухудшает точность измерений уровня.
- 3 При измерении уровня сыпучих продуктов погрешность измерений может быть больше указанной в таблице 4. Это обусловлено размерами гранул, сравнимыми со значением основной погрешности измерений.

4.4 Характеристики выходных сигналов

4.4.1 Характеристики токового сигнала БТВИ5:

- диапазон токового сигнала – от 4 до 20 мА (что соответствует ВГП от 15000 до 500 мм);
- максимальное сопротивление нагрузки – 750 Ом;
- амплитуда переменной составляющей выходного токового сигнала не превышает 0,1 мА;
- период переменной составляющей выходного токового сигнала составляет 1,6 мс;
- рекомендуемая полоса пропускания фильтра низких частот второго порядка токоприемного канала промышленного контроллера не должна превышать 10 Гц.

4.4.2 Характеристики БИИ5М:

- тип интерфейса – RS-485;
- программируемая скорость передачи до 19200 бит/с;
- программируемый контроль четности;

- логический протокол – Modbus RTU (программируемый адрес).

4.4.3 Характеристики БИИ5А:

- логический протокол – Альбатрос 3.0;
- скорость передачи 2400 бит/с;
- программируемый контроль четности.

4.5 Характеристики модуля интерфейса МИ5.

Модуль интерфейса МИ5 из комплекта монтажных частей датчика, см. п.8 настоящего раздела, предназначен для изменения настроек датчика, калибровки датчика, получения информации о работе датчика по интерфейсу RS-232 во время наладки датчика. Модуль интерфейса МИ5 поставляется по требованию заказчика. Порядок работы модуля интерфейса МИ5 описан в УНКР.407629.003 И15.

4.6 Электрические параметры и характеристики

4.6.1 Питание уровнемеров УТП1-...-RS(КМ, ТВ) осуществляется от внешнего гальванически изолированного от силовой цепи стабилизированного источника питания постоянного тока (напряжение $+24 \text{ В} \pm 10 \%$), при этом ток потребления уровнемеров не превышает 1000 мА.

4.6.2 Питание уровнемеров УТП1-...-МИ осуществляется от внешнего стабилизированного источника питания постоянного тока (напряжение $+12 \text{ В} \pm 5 \%$). Ток потребления уровнемеров не превышает 320 мА.

4.6.3 Питание датчиков уровнемеров УТП1-...-RS(КМ, ТВ) осуществляется блоками гальванически изолированным искробезопасным постоянным напряжением $+12 \text{ В} \pm 5 \%$. Ток потребления датчика не превышает 320 мА.

4.6.4 Электрическая изоляция блоков при температуре окружающего воздуха от $+15$ до $+35$ °С и относительной влажности от 30 до 80 % выдерживает в течение одной минуты без пробоя и поверхностного перекрытия испытательное напряжение:

- между искробезопасными цепями и искроопасными цепями – напряжение $\sim 1500 \text{ В}$, 50 Гц (эффективное значение);
- между выходными цепями и цепями питания – напряжение $\sim 500 \text{ В}$, 50 Гц (эффективное значение).

4.6.5 Электрическое сопротивление изоляции между искробезопасными цепями и искроопасными цепями, цепями питания и выходными цепями:

- не менее 20 МОм при нормальных условиях;
- не менее 5 МОм при верхнем значении температуры рабочих условий.

4.6.6 Рабочая частота СВЧ-тракта составляет 10 ГГц.

4.6.7 Интенсивность электромагнитного поля на расстоянии более 0,2 м от чувствительного элемента датчика не превышает 1 мкВт/см² (безопасно для оператора).

4.6.8 По степени защиты от поражения электрическим током уровнемеры относятся к классу защиты III в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.007.0.

4.6.9 Связь датчика с блоком осуществляется с помощью экранированного четырехпроводного кабеля с наружным диаметром не более 9 мм. Для повышения устойчивости датчиков к промышленным помехам рекомендуется применять экранированный кабель – две витые пары в экране.

4.6.10 Нормальное функционирование уровнемера обеспечивается при длине соединительного кабеля между датчиками и блоками не более 0,5 км. Разрешается применение экранированных контрольных кабелей со следующими параметрами: $R_{\text{каб}} \leq 6 \text{ Ом}$, $S_{\text{каб}} \leq 0,1 \text{ мкФ}$, $L_{\text{каб}} \leq 0,5 \text{ мГн}$.

4.6.11 Уровнемеры отвечают требованиям ГОСТ Р 51318.22 по уровню излучаемых

радиопомех и ГОСТ Р 53390 по уровню кондуктивных помех.

4.6.12 Обмен информацией датчика с блоками ведется последовательным кодом в асинхронном полудуплексном режиме по внутреннему протоколу ЗАО «Альбатрос» версии 3.0. Скорость передачи составляет 2400 бит/с.

4.7 Конструктивные параметры

4.7.1 Уровнемеры, имеющие одинаковое условное обозначение, являются взаимозаменяемыми (за исключением тех случаев, когда требуется калибровка на объекте).

4.7.2 Уровнемеры относятся к восстанавливаемым, ремонтируемым, изделиям конкретного назначения, вид I по ГОСТ 27.003.

4.7.3 Чувствительный элемент датчика сменный.

4.7.4 Длина чувствительного элемента датчика определяется при заказе, при этом:

- минимальная длина чувствительного элемента датчиков 1500 мм;
- максимальная длина чувствительного элемента датчиков 15000 мм.

5 Принцип работы

5.1 Уровнемер состоит из датчика, обеспечивающего измерение ВГП и выдающего информацию о результатах измерений, и блока, обеспечивающего питание подключенного к нему датчика и формирование выходных информационных сигналов на основе полученных результатов измерений.

5.2 Уровнемер УТР1-...-МИ состоит из датчика с ячейкой индикации, на которой отображаются значения измеренного уровня или ВГП, температуры внутри корпуса датчика и статуса измеренного уровня (ВГП).

5.3 Измерение ВГП производится радиолокационным методом. Частотно-модулированный сигнал сверхвысокой частоты по чувствительному элементу излучается в направлении к поверхности продукта (цели) и, отразившись от цели, принимается и обрабатывается датчиком. ВГП пропорционально разностной (дальномерной) частоте принятого и излучаемого сигналов и вычисляется по формуле:

$$L_{ц} = S \cdot F,$$

где $L_{ц}$ - ВГП от поверхности продукта, м;

F - дальномерная частота, Гц;

S - коэффициент пересчета, м/Гц.

6 Установка приборов

6.1 Установка датчиков осуществляется в соответствии с указаниями раздела «Подготовка к работе и порядок работы» руководства по эксплуатации уровнемеров УНКР.407629.003 РЭ или с использованием специального комплекта для установки УДСФ. Описание комплекта УДСФ см. в файле Паспорт комплекта для установки датчика на стандартные фланцы УДСФ.

6.2 Блоки устанавливаются в операторных и предназначены для обеспечения информационного обмена и питания датчиков, установленных во взрывоопасной зоне. В месте установки блоков необходимо наличие постоянного напряжения +24 В ±10 %. Установка блоков производится на монтажный рельс EN 50 022-35x7,5 Phoenix Contact GmbH & Co., для чего на задней стороне корпуса имеется соответствующий узел крепления.

7 Структура условных обозначений

7.1 Структура условного обозначения уровнемера УТР1, см. таблицу 5

7.2 Ключ заказа:

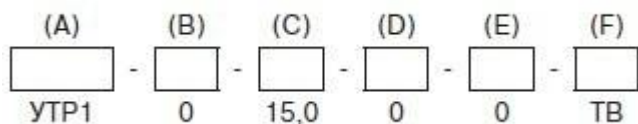


Таблица 5

№	Наименование	Код	Значение
(A)	Базовый тип	УТР1	УТР1 уровень тросиковый радиоволновый
		0	с тросом диаметром 4 мм из нержавеющей стали AISI 316
(B)	Номер разработки	1	с тросом диаметром 6 мм из нержавеющей стали AISI 316
		2	со стержнем диаметром 16 мм из нержавеющей стали AISI 316 Ti
(C)	Длина ЧЭ уровнемера, м	-	указать длину
		0	без местной индикации
(D)	Наличие местной индикации	1	с местной индикацией
		0	без защитной крышки
(E)	Наличие крышки защитной	1	с защитной крышкой
		RS	интерфейс RS-485
(F)	Тип выходного сигнала уровнемера	ТВ	токовый выход от 4 до 20 мА
		КМ	протокол Альбатрос 3.0
		МИ	индикация

8 Комплектность поставки

8.1 В комплект поставки уровнемеров тросиковых радиоволновых УТР1-...-ТВ входят:

- руководство по эксплуатации УНКР.407629.003 РЭ - 1 шт.;
- паспорт УНКР.407629.003 ПС - 1 шт.;
- методика поверки УНКР.407629.003 МП - 1 шт.;
- инструкция по наладке УНКР.407629.003 И15 - 1 шт.;
- комплект датчика: - 1 шт.;
- датчик уровня тросиковый радиоволновый УТР1 УНКР.407529.003 (-01, - 02) - 1 шт.;
- комплект монтажных частей - 1 шт.;
- блок токового выхода искробезопасный БТВИ5 УНКР.468157.106 - 1 шт.

8.2 В комплект поставки уровнемеров тросиковых радиоволновых УТР1-...-RS входят:

- руководство по эксплуатации УНКР.407629.003 РЭ - 1 шт.;
- паспорт УНКР.407629.003 ПС - 1 шт.;

- методика поверки УНКР.407629.003 МП	– 1 шт.;
- инструкция по наладке УНКР.407629.003 И15	– 1 шт.;
- комплект датчика:	– 1 шт.;
- датчик уровня тросиковый радиоволновый УТР1 УНКР.407529.003 (-01, - 02)	– 1 шт.;
- комплект монтажных частей	– 1 шт.;
- блок интерфейса искробезопасный БИИ5М УНКР.468157.105	– 1 шт.

8.3 В комплект поставки уровнемеров тросиковых радиоволновых УТР1-...-КМ входят:

- руководство по эксплуатации УНКР.407629.003 РЭ	– 1 шт.;
- паспорт УНКР.407629.003 ПС	– 1 шт.;
- методика поверки УНКР.407629.003 МП	– 1 шт.;
- инструкция по наладке УНКР.407629.003 И15	– 1 шт.;
- комплект датчика:	– 1 шт.;
- датчик уровня тросиковый радиоволновый УТР1 УНКР.407529.003 (-01, - 02)	– 1 шт.;
- комплект монтажных частей	– 1 шт.;
- блок интерфейса искробезопасный БИИ5А УНКР.468157.105-01	– 1 шт.

8.4 В комплект поставки уровнемеров тросиковых радиоволновых УТР1-...-МИ входят:

- руководство по эксплуатации УНКР.407629.003 РЭ	– 1 шт.;
- паспорт УНКР.407629.003 ПС	– 1 шт.;
- методика поверки УНКР.407629.003 МП	– 1 шт.;
- инструкция по наладке УНКР.407629.003 И15	– 1 шт.;
- комплект датчика:	– 1 шт.;
- датчик уровня тросиковый радиоволновый УТР1 УНКР.407529.003 (-01, - 02)	– 1 шт.;
- комплект монтажных частей	– 1 шт.

Примечания

1 Тип и длина чувствительного элемента датчика определяется при заказе.

2 В комплект монтажных частей входят:

- номерное сигнальное устройство – наклейка СК2 – до 2 шт. (в зависимости от заказа);
- заглушка УНКР.711100.001 (удаляется из кабельного ввода при подключении питания датчика) – 1 шт.;
- втулка УНКР.302639.001 – 1 шт.;
- прокладка УНКР.754176.002 – 1 шт.;
- модуль интерфейса МИ5 УНКР.467451.008 (поставляется при необходимости коррекции настроек датчика на объекте эксплуатации) – 1 шт.

3 Дополнительные опции датчика уровня тросикового радиоволнового УТР1:
- ячейка индикации ЯИ10-01 УНКР.468365.001-01 (вместе с ЯИ10 устанавливается клавиатура трехкнопочная УНКР.468.316.001, крышка клавиатуры УНКР.754524.002 или крышка защитная УНКР.754524.001, поставляется руководство оператора УНКР.407529.003–XXX РО (где XXX – номер текущей версии программного обеспечения)) - 1 шт.;
- крышка защитная УНКР.754524.001 (при комплектации датчика крышкой клавиатуры УНКР.754524.002 крышка защитная УНКР.754524.001 не поставляется) - 1 шт.

4 Ячейка индикации ЯИ10 устанавливается в корпус датчика на предприятии - изготовителе.

9 Дополнительная информация

В руководстве по эксплуатации УНКР.407629.003 РЭ даны подробные сведения по габаритным размерам техническим характеристикам, принципу действия, установке, подготовке к работе и порядку работы с приборами.

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Екатеринбург +7(343)384-55-89, Казань +7(843)206-01-48, Краснодар +7(861)203-40-90,

Москва +7(495)268-04-70, Санкт-Петербург +7(812)309-46-40,

Единый адрес: ats@nt-rt.ru