

Рефрактометры промышленные цифровые UR-X1

Назначение средства измерений

Рефрактометр промышленный цифровой UR-X1 предназначен для измерения показателей преломления органических жидкостей, неорганических кислот, технических масел, водных растворов химических веществ в промышленных технологических процессах в поточном режиме.

Описание средства измерений

Рефрактометр промышленный цифровой UR-X1 (далее рефрактометр) представляет собой автоматизированный измерительный прибор, состоящий из оптической системы с измерительной призмой и микропроцессора с системой регистрации. Принцип действия основан на физическом явлении полного внутреннего отражения и преломления света на границе раздела двух сред с различными показателями преломления (измерительная призма – исследуемое вещество) и определении критического угла, при котором падающий на границу раздела двух сред луч света, преломляется и выходит параллельно поверхности измерительной призмы. Пучок света от источника излучения, сформированный оптическим конденсором и входной линзой, преломляется и отражается внутри измерительной призмы и попадает на границу раздела измерительной призмы с исследуемым веществом. Часть лучей, угол падения которых на границу раздела больше критического угла, полностью отражаются от внутренней поверхности призмы и формируют светлую часть изображения на фотоприемнике. Другая часть лучей, угол падения которых меньше критического, частично преломляются и проходят в вещество, частично отражаются от границы раздела, и формируют темную часть изображения на фотоприемнике. В результате на фотоприемнике наблюдается граница «свет-тьень», соответствующая критическому углу выхода лучей из измерительной призмы. Положение границы «свет-тьень» в плоскости фотоприемника зависит от соотношения показателей преломления материала измерительной призмы и исследуемого вещества, а также длины волны источника излучения. Поскольку оптические характеристики материала призмы и длина волны источника излучения постоянны, то по положению границы раздела «свет-тьень» в плоскости фотоприемника можно однозначно определить показатель преломления исследуемого вещества. Для коррекции влияния температуры на результаты измерений используется выносной температурный датчик Pt1000, который устанавливается непосредственно в анализируемую жидкость. По результатам измерения показателя преломления и температуры микропроцессор, в соответствии с установленной программой, рассчитывает массовую концентрацию вещества на основе введенных в него данных о зависимости показателя преломления от концентрации измеряемого вещества. Так как оптическая схема рефрактометра построена на использовании законов преломления и отражения света только внутри призмы, то на результаты измерений не влияют прозрачность исследуемого вещества и наличие в нем рассеивающих свет нерастворимых включений и газовых пузырьков. В качестве источника излучения в

рефрактометре используется светодиод с максимумом интенсивности на длине волны 590 нм, что соответствует длине волны желтой линии D в спектре излучения натрия. В качестве фотоприемника применяется ПЗС линейка, состоящая из 2048 отдельных приемных элементов (пикселей), находящихся на расстоянии 15 мкм друг от друга. Обработка сигнала фотоприемника и датчика температуры производится микропроцессором. Данные измерений показателя преломления, расчетной концентрации и текущей температуры выводятся на цифровой жидкокристаллический дисплей и аналоговые токовые выходы (4 ÷ 20) мА пропорциональные концентрации и температуре. Рефрактометр выполнен в виде единого модуля, состоящего из погружаемого в вещество блока и электронного блока регистрации. Корпус рефрактометра выполнен из нержавеющей стали и опломбирован для несанкционированного проникновения. Использование соответствующих крепежных элементов позволяет устанавливать его непосредственно в технологическую линию четырьмя различными способами. При этом непрерывно измеряется показатель преломления, выполняется компенсация температуры и рассчитывается концентрация для различных химических веществ в выбранной шкале измерений. Блок питания рефрактометра выполнен в виде отдельного элемента и соединен с рефрактометром электрическим кабелем, длина которого может достигать до 300 метров. Рефрактометр оснащен картриджем с влагопоглотителем, что позволяет поддерживать внутреннюю относительную влажность менее 40 % и исключает образование внутренней влаги при пониженных температурах. Рефрактометр может быть использован для работы во взрывоопасной среде и имеет маркировку взрывозащиты 0 Ex ia IIB T4 . Внешний вид рефрактометра показан на рис. 1.

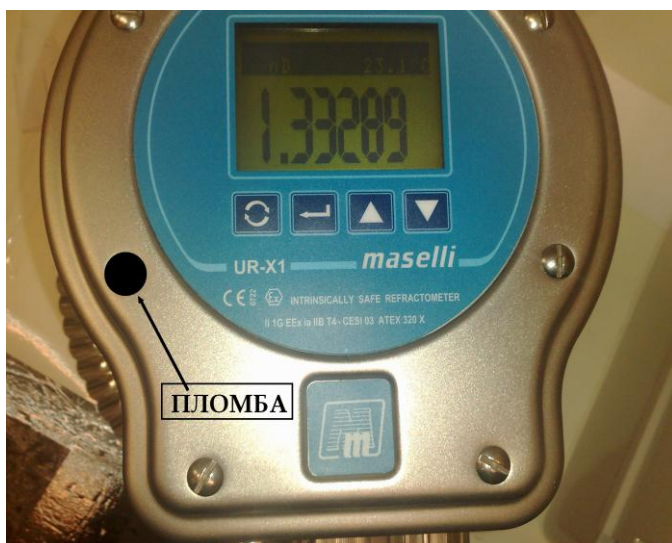


Рис. 1. Рефрактометр промышленный цифровой UR-X1, зав. № P0650.

Программное обеспечение

Рефрактометр промышленный цифровой UR-X1 поставляются с установленным встроенным программным обеспечением «URX1», которое обеспечивает сбор и обработку данных измерений, их отображение на пользовательском интерфейсе и передачу по интерфейсам связи. ПО прошито в память микропроцессора и защищено паролем. Влияние ПО на МХ учтено при нормировании МХ. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

| Наименование программного обеспечения | Идентификационное наименование программного обеспечения | Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения |
|---------------------------------------|---|---|---|---|
| «URX1» | UX107V01 | 01 | CC66 | CRC-16 |

Метрологические и технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение характеристики UR-X1 |
|---|--|
| Рабочая длина волны, нм | 590 |
| Диапазон измерений показателя преломления, n_D | от 1,333 до 1,532 |
| Наименьший разряд цифрового кода отсчетного устройства, n_D | 0,00001 |
| Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений показателя преломления, % | $\pm 0,3$ |
| Диапазон температур анализируемых веществ, °C | от -5 до +105 (опция до +140) |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры, °C | $\pm 0,3$ |
| Время установления показаний после включения, с, не более | 5 |
| Источник излучения | Светодиод |
| Маркировка взрывозащиты | 0 Ex ia IIB T4 |
| Тип дисплея | Жидкокристаллическая панель с клавиатурой для управления |
| Габаритные размеры, мм: | |

| | |
|--|--|
| длина | 214 |
| ширина | 176 |
| высота | 253 |
| Масса, кг, не более | 3,3 |
| Напряжение питания, В | от 187 до 242 |
| Частота питающей сети, Гц | 50 ± 0,1 |
| Потребляемая мощность, Вт, не более | 150 |
| Условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающей среды, °С - диапазон относительной влажности воздуха, % - диапазон атмосферного давления, кПа | от – 10 до + 45 от 20 до 80 от 84 до 106 |
| Степень защиты от воздействия окружающей среды | IP65 (EN 60529) |
| Наработка на отказ (по критерию превышения погрешности измерений), ч | 5000 |
| Средний срок службы, лет | 10 |

Знак утверждения типа

Наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом и на корпус рефрактометра методом наклейки.

Поставщик

ООО «СокТрейд», Россия

Адрес: 196105, Санкт-Петербург, Витебский пр., д. 11, лит. Я

Телефон: +7 (812) 600-0732

Факс: + 7 (812) 600-0731

E-mail: info@soctrade.ru

Web-сайт: www.soctrade.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», Регистрационный номер 30001-10

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

Телефон: +7 (812) 251-76-01

Факс: +7 (812) 713-01-14

E-mail: info@vniim.ru

Web-сайт: www.vniim.ru