

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
для Государственного реестра средств измерений

УТВЕРЖДАЮ

Директор республиканского унитарного
предприятия «Гродненский центр стандар-
тизации, метрологии и сертификации»



Н.Н. Ковалев

2019 г.

Уровнемеры радарные OPTIWAVE	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № РБ 03 07 2376 19 Взамен № РБ 03 07 2376 14
---	---

Выпускаются по технической документации фирмы «KROHNE S.A.S.» г. Романс, Франция.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Уровнемеры радарные **OPTIWAVE 3500C** предназначены для измерения расстояний до поверхности измеряемой среды, уровня, массы, объема жидкостей и паст в резервуарах хранения и технологических емкостях. Подходит для измерения расстояний до жидкостей в гигиенических применениях.

Уровнемеры радарные **OPTIWAVE 5200 C/F** предназначены для измерения расстояний до поверхности измеряемой среды, уровня, объема жидкостей и паст в резервуарах хранения и технологических емкостях. Подходит для измерения уровня коррозионно-активных веществ.

Уровнемеры радарные **OPTIWAVE 5400 C** предназначены для измерения расстояний до поверхности измеряемой среды, уровня, объема жидкостей и паст в закрытых резервуарах, на открытых водоемах, таких как реки или дамбы, а также в динамичных процессах.

Уровнемеры радарные **OPTIWAVE 6400 C** предназначены для измерения расстояний до поверхности измеряемой среды, уровня, объема порошков, гранулятов, горных пород, зерна и всех других видов сыпучих веществ. Прибор подходит для измерения уровня сыпучих веществ от гранулятов до горных пород.

Уровнемеры радарные **OPTIWAVE 6500 C** предназначены для измерения расстояний до поверхности измеряемой среды, уровня, объема порошкообразных, гранулированных и других видов сыпучих веществ. Прибор подходит для измерения уровня сыпучих веществ в условиях сильной запыленности.

Уровнемеры радарные **OPTIWAVE 7400 C** предназначены для измерения расстояний до поверхности измеряемой среды, уровня и объема жидкостей и паст. Прибор подходит для измерения уровня коррозионно-активных жидкостей в резервуарах с мешалками.

Уровнемеры радарные **OPTIWAVE 7500 C** предназначены для измерения расстояний до поверхности измеряемой среды, уровня и объема жидкостей и паст. Функция записи спектра пустой емкости, предусмотренная в приборе, позволяет исключить ложные сигналы отражения от внутренних конструкций резервуара.

Область применения – системы учета, контроля и автоматического управления технологическими процессами на предприятиях пищевой, химической, фармацевтической, горнодобывающей, целлюлозно - бумажной промышленности, энергетики, металлургии, жилищно - коммунального хозяйства и т.п.

ОПИСАНИЕ

Принцип действия уровнемеров основан на электронной технологии, названной непрерывное частотно-модулированное излучение (FMCW - Frequency Modulated Continuous Wave) радарный уровнемер излучает высокочастотный сигнал, частота которого (частота качания) увеличивается по возрастанию расстояния до поверхности. Частота сигнала увеличивается от 24 до 26 ГГц (OPTIWAVE 5400 C, 6400 C, 7400 C), от 78 до 82 ГГц (OPTIWAVE 3500 C, 6500 C, 7500 C) и от 8,5 до 10,6 ГГц (OPTIWAVE 5200 C/F). В процессе измерения сигнал отража-



ется от поверхности продукта и принимается через некоторое время антенной обратно. При обработке сигнала рассчитывается разница частот между переданным и принятым сигналами, прямо пропорциональная расстоянию до продукта. Обработанный сигнал преобразованием Фурье (FFT) приобретает вид частотного спектра, из которого рассчитывается расстояние до поверхности продукта. Уровень продукта в ёмкости вычисляется как разность между базовой высотой ёмкости и измеренным расстоянием до продукта. Отображение результатов измерений осуществляется на 9-ти строчном цифро-графическом дисплее, или передачей их по одному или опционально двум стандартным токовым выходам 4 – 20 мА с наложением на первый выход коммуникации HART® - протокола (PROFIBUS PA или FOUNDATION fieldbus). Наличие данных о характеристиках объекта измерений (градуировочная таблица резервуара) и свойствах измеряемой среды (объемная плотность продукта) позволяет производить вычисления объема и массы жидкостей. С помощью HART® - модема (например, VIATOR) прибор можно подключить к компьютеру для удаленного управления и настройки.

Точность измерений при реализации данного принципа зависит от линейности и повторяемости процесса возрастания частоты в фазе измерения. Для повышения точности измерений осуществляется коррекция линейности при контрольной проверке генератора частоты, управляемого напряжением ГУН, с помощью технологии ФАПЧ – фазовой автоподстройки частоты.

Конструктивно уровнемеры представляют собой вычислительные блоки с дисплеями или без них, соединенные со стандартными рупорными или каплевидными антеннами непосредственно или при помощи дополнительных модулей антенных удлинителей. Электронный блок может быть механически соединен с корпусом сенсора (компактное исполнение, С) или изготовлен в виде отдельного блока, соединенного кабелем с корпусом сенсора (раздельное исполнение, F). Уровнемеры выпускаются OPTIWAVE 5200 C/F - в компактном и раздельном исполнении.

Уровнемеры выпускаются в обычном и взрывозащищенном исполнении.

Внешний вид уровнемеров представлен на рисунке 1.



OPTIWAVE 3500 C



OPTIWAVE 5200 C



OPTIWAVE 5400 C



OPTIWAVE 6400 C





OPTIWAVE 6500 C



OPTIWAVE 7400 C



OPTIWAVE 7500 C

Рисунок 1. Общий вид уровнемеров OPTIWAVE

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные характеристики уровнемеров представлены в таблицах 1-7.

Таблица 1

Характеристика	Значение	
	OPTIWAVE 3500 C	
Принцип измерения	непрерывное частотно-модулированное излучение W-диапазон 78... 82 ГГц	
Типы применяемых антенн ➤ линзовая, мм	DN25	DN40
Верхний предел измерения, м	25	50
Минимальная высота емкости, м	0,2	
Пределы допускаемой погрешности измерений: ➤ при $L < 10$ м ➤ при $L \geq 10$ м	± 2 мм ± 0,02 % ИВ	
Выходной сигнал, мА + протокол	4 ... 20 + HART (PROFIBUS PA или FOUNDATIOT fieldbus), наложенный на сигнал	
Угол луча антенны: ➤ для линзовой антенны, градусы	DN25 10	DN40 8
Давление измеряемой среды, бар	от минус 1 до плюс 25	
Температура измеряемой среды, °C	от минус 40 до плюс 150	
Температура окружающей среды, °C	от минус 40 до плюс 80	
Значение диэлектрической проницаемости продукта (ϵ_r), не менее	1,1	
Номинальное напряжение питания пост. тока, В	от 12 до 36	
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96	IP 66/68	
Масса, кг	от 4,5 до 7,7 (в зависимости от зонда и фланца)	



Таблица 2

Характеристика	Значение				
	OPTIWAVE 5200 C/F				
Принцип измерения	непрерывное частотно-модулированное излучение X-диапазон 8,5...10,6 ГГц				
Типы применяемых антенн, DN, мм ➤ металлическая рупорная антенна ➤ волноводная рупорная антенна из PTFE ➤ волноводная рупорная антенна из PP	DN65	DN80	DN100	DN150	DN200
Верхний предел измерения, м ➤ металлическая рупорная антенна ➤ волноводная рупорная антенна из PTFE ➤ волноводная рупорная антенна из PP	10		30		
Минимальная высота емкости, м	1				
Пределы допускаемой погрешности измерений: ➤ при $L < 10$ м ➤ при $L \geq 10$ м опция: ➤ при $L < 10$ м ➤ при $L \geq 10$ м	± 10 мм ± 0,1 % ИВ ± 5 мм ± 0,05 % ИВ				
Выходной сигнал, mA + протокол	4 ... 20 + HART (PROFIBUS PA или FOUNDATIOT fieldbus), наложенный на сигнал				
Угол луча антенны ➤ металлическая рупорная антенна, градусы ➤ волноводная антенна из PTFE или PP, градусы	DN65	DN80	DN100	DN150	DN200
	20	16	12	8	6
Давление измеряемой среды, бар ➤ металлическая рупорная антенна ➤ волноводная рупорная антенна из PTFE ➤ волноводная рупорная антенна из PP	от минус 1 до плюс 40 от минус 1 до плюс 40 от минус 1 до плюс 16				
Температура измеряемой среды, °C ➤ рупорная металлическая антенна опция (в зависимости от материала уплотнительных прокладок) ➤ волноводная антенна из PTFE ➤ волноводная антенна из PP	от минус 40 до плюс 150 от минус 60 до плюс 250 от минус 50 до плюс 150 от минус 20 до плюс 100				
Температура окружающей среды, °C	от минус 40 до плюс 80				
Значение диэлектрической проницаемости продукта (ϵ_r), не менее: ➤ для измерения в прямом режиме ➤ для измерения в режиме ТВФ	1,8 1,1				
Номинальное напряжение питания пост. тока, В	от 11,5 до 36				
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96	IP 66/67				
Масса, кг	от 2,7 до 45,3 (в зависимости от зонда и фланца)				

Таблица 3

Характеристика	Значение						
	OPTIWAVE 5400 C						
Принцип измерения	непрерывное частотно-модулированное излучение K-диапазон 24...26 ГГц						
Типы применяемых антенн, DN, мм ➤ металлическая рупорная антенна ➤ каплевидная антенна PP	DN40	DN50	DN65	DN80	DN100	DN150	DN200
Верхний предел измерения, м ➤ металлическая рупорная антенна ➤ каплевидная антенна PP	15	20	25	50	80	100	
	50		80		100		

Минимальная высота емкости, м	0,2						
Пределы допускаемой погрешности измерений: ➤ при $L < 10$ м ➤ при $L \geq 10$ м	± 2 мм $\pm 0,02$ % ИВ						
Выходной сигнал, мА + протокол	4 ... 20 + HART (PROFIBUS PA или FOUNDATIOT fieldbus), наложенный на сигнал						
Угол луча антенны ➤ металлическая рупорная антенна, градусы ➤ каплевидная антенна PP, градусы	DN40	DN50	DN65	DN80	DN100	DN150	DN200
	17	16	-	9	8	6	5
	DN80		DN100		DN150		
	9		7		5		
Давление измеряемой среды, бар ➤ металлическая рупорная антенна ➤ каплевидная антенна PP	от минус 1 до плюс 16						
Температура измеряемой среды, °C ➤ металлическая рупорная антенна ➤ каплевидная антенна PP	от минус 50 до плюс 130 от минус 40 до плюс 100						
Температура окружающей среды, °C	от минус 40 до плюс 80						
Значение диэлектрической проницаемости продукта (ϵ_r), не менее: ➤ для измерения в прямом режиме ➤ для измерения в режиме TBF	1,4 1,1						
Номинальное напряжение питания пост. тока, В	от 12 до 36						
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96	IP 66/68						
Масса, кг	от 4,4 до 65,4 (в зависимости от зонда и фланца)						

Таблица 4

Характеристика	Значение			
	OPTIWAVE 6400 C			
Принцип измерения	непрерывное частотно-модулированное излучение К-диапазон 24...26 ГГц			
Типы применяемых антенн, DN, мм ➤ металлическая рупорная антенна ➤ каплевидная антенна из PTFE ➤ каплевидная антенна из PP	DN80	DN100	DN150	DN200
	DN80		DN100	DN150
Верхний предел измерения, м ➤ металлическая рупорная антенна ➤ каплевидная антенна из PTFE ➤ каплевидная антенна из PP	25	40	80	100
	25		40	100
Минимальная высота емкости, м	1			
Пределы допускаемой погрешности измерений: ➤ при $L < 10$ м ➤ при $L \geq 10$ м	± 2 мм $\pm 0,02$ % ИВ			
Выходной сигнал, мА + протокол	4 ... 20 + HART (PROFIBUS PA или FOUNDATIOT fieldbus), наложенный на сигнал			
Угол луча антенны, градусы ➤ металлическая рупорная антенна ➤ каплевидная антенна из PTFE ➤ каплевидная антенна из PP	DN80	DN100	DN150	DN200
	9	8	6	5
	DN80		DN100	DN150
	8		7	4
	9		7	
Давление измеряемой среды, бар ➤ металлическая рупорная антенна ➤ каплевидная антенна из PTFE ➤ каплевидная антенна из PP	от минус 1 до плюс 16			



Температура измеряемой среды, °С ➤ металлическая рупорная антенна ➤ каплевидная антенна из PTFE ➤ каплевидная антенна из РР	от минус 50 до плюс 130 от минус 50 до плюс 130 от минус 40 до плюс 100
Температура окружающей среды, °С	от минус 40 до плюс 80
Значение диэлектрической проницаемости продукта (ϵ_r), не менее:	1,4
Номинальное напряжение питания пост. тока, В	от 12 до 36
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96	IP 66/68
Масса, кг	от 4,6 до 68,1 (в зависимости от зонда и фланца)

Таблица 5

Характеристика	Значение	
	OPTIWAVE 6500 C	
Принцип измерения	непрерывное частотно-модулированное излучение W-диапазон 78...82 ГГц	
Типы применяемых антенн ➤ линзовая, мм	DN40	DN70
Верхний предел измерения, м	50	100
Минимальная высота емкости, м	1	
Пределы допускаемой погрешности измерений: ➤ при $L < 10$ м ➤ при $L \geq 10$ м	± 2 мм ± 0,02 % ИВ	
Выходной сигнал, мА + протокол	4 ... 20 + HART (PROFIBUS PA или FOUNDATION fieldbus), наложенный на сигнал	
Угол луча антенны: ➤ для линзовой антенны, градусы	DN40 8	DN70 4
Давление измеряемой среды, бар	от минус 1 до плюс 40	
Температура измеряемой среды, °С	от минус 50 до плюс 150 от минус 60 до плюс 200 (опционально)	
Температура окружающей среды, °С	от минус 40 до плюс 80	
Значение диэлектрической проницаемости продукта (ϵ_r), не менее	1,4	
Номинальное напряжение питания пост. тока, В	от 12 до 36	
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96	IP 66/68	
Масса, кг	от 4,6 до 12,5 (в зависимости от зонда и фланца)	

Таблица 6

Характеристика	Значение						
	OPTIWAVE 7400 C						
Принцип измерения	непрерывное частотно-модулированное излучение К-диапазон 24...26 ГГц						
Типы применяемых антенн, DN, мм ➤ металлическая рупорная антенна ➤ каплевидная антенна PTFE ➤ каплевидная антенна PEEK	DN40	DN50	DN65	DN80	DN100	DN150	DN200
	DN80		DN100		DN150		
	DN80						
Верхний предел измерения, м ➤ металлическая рупорная антенна ➤ каплевидная антенна PTFE ➤ каплевидная антенна PEEK	15	20	25	50	80	100	100
	50		80		100		
	50						
Минимальная высота емкости, м	0,2						
Пределы допускаемой погрешности измерений: ➤ при $L < 10$ м ➤ при $L \geq 10$ м	± 2 мм ± 0,02 % ИВ						



Выходной сигнал, mA + протокол	4 ... 20 + HART, наложенный на сигнал						
Угол луча антенны, градусы	DN40	DN50	DN65	DN80	DN100	DN150	DN200
➤ металлическая рупорная антенна	17	16	-	9	8	6	5
➤ антенна каплевидная антенна PTFE	DN80		DN100		DN150		
	8		7		4		
➤ каплевидная антенна PEEK	DN80						
	9						
Давление измеряемой среды, бар	от минус 1 до плюс 40, опционально от минус 1 до 100						
➤ металлическая рупорная антенна	от минус 1 до плюс 40						
➤ каплевидная антенна PTFE	от минус 1 до плюс 40						
➤ каплевидная антенна PEEK	от минус 1 до плюс 40						
Температура измеряемой среды, °C	от минус 50 до плюс 200						
➤ металлическая рупорная антенна	от минус 50 до плюс 150						
➤ каплевидная антенна PTFE	от минус 50 до плюс 200						
➤ каплевидная антенна PEEK	от минус 50 до плюс 200						
Температура окружающей среды, °C	от минус 40 до плюс 80						
Значение диэлектрической проницаемости продукта (ϵ_r), не менее:							
➤ для измерения в прямом режиме	1,4						
➤ для измерения в режиме TBF	1,1						
Номинальное напряжение питания пост. тока, В	от 12 до 36						
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96	IP 66/68						
Масса, кг	от 5,3 до 69 (в зависимости от зонда и фланца)						

Таблица 7

Характеристика	Значение			
	OPTIWAVE 7500 C			
Принцип измерения	непрерывное частотно-модулированное излучение W-диапазон 78...82 ГГц			
Типы применяемых антенн	DN20	DN25	DN40	DN70
➤ линзовая, мм				
Верхний предел измерения, м	10	25	50	100
Минимальная высота емкости, м	0,2			
Пределы допускаемой погрешности измерений:				
➤ при $L < 10$ м	± 2 мм			
➤ при $L \geq 10$ м	± 0,02 % ИВ			
Выходной сигнал, mA + протокол	4 ... 20 + HART (PROFIBUS PA или FOUNDATIOT fieldbus), наложенный на сигнал			
Угол луча антенны:	DN20	DN25	DN40	DN70
➤ для линзовой антенны, градусы	15	10	8	4
Давление измеряемой среды, бар	от минус 1 до плюс 40			
Температура измеряемой среды, °C	от минус 50 до плюс 150			
	от минус 60 до плюс 200 (опционально)			
Температура окружающей среды, °C	от минус 40 до плюс 80			
Значение диэлектрической проницаемости продукта (ϵ_r), не менее:				
➤ для измерения в прямом режиме	1,4			
➤ для измерения в режиме TBF	1,1			
Номинальное напряжение питания пост. тока, В	от 12 до 36			
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96	IP 66/68			
Масса, кг	от 4,6 до 13,2 (в зависимости от зонда и фланца)			



ЗНАК ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА

Знак Государственного реестра наносится на эксплуатационную документацию уровнемеров типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

1. Уровнемеры радарные OPTIWAVE.
2. Руководство по эксплуатации.
3. Паспорт.

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Техническая документация фирмы «KROHNE S.A.S.» г. Романс, Франция.
МРБ МП.1463-2005 «Уровнемеры радарные OPTIWAVE. Методика поверки».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Уровнемеры радарные OPTIWAVE соответствуют технической документации фирмы «KROHNE S.A.S.» г. Романс, Франция.

Уровнемеры радарные OPTIWAVE соответствуют требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств», ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением», ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах».

Межповерочный интервал – не более 24 месяцев.

Межповерочный интервал в сфере законодательной метрологии в Республике Беларусь - не более 24 месяцев.

Республиканское унитарное предприятия «Гродненский центр стандартизации, метрологии и сертификации»

230003, Республика Беларусь, г. Гродно, пр. Космонавтов, 56
факс (0152) 64 31 41, тел. (0152) 64 31 29, эл. почта csms@csms.grodno.by,
аттестат аккредитации ВУ/112 02.6.0.0004 от 24.10.2008 г.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма
«KROHNE S.A.S.», Франция

Адрес: 2 Allee des Ors - BP 98, 26103 ROMANS SUR ISERE
Cedex France, Tel. +33 (0)475 054 400,
Fax: +33 (0)475 050 048,
info.france@krohne.com, www.krohne.com

Главный метролог - начальник отдела
метрологии Гродненского ЦСМС



С.А. Цыган

Представитель фирмы ООО «Кроне Белинжиниринг»

А.В. Радевич



СХЕМА
места нанесения Государственного поверительного клейма-наклейки

