

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «11» ноября 2021 г. № 2532

Регистрационный № 83625-21

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Щупы индуктивные

Назначение средства измерений

Щупы индуктивные предназначены для контактных измерений линейных размеров, толщины, радиального биения, осевого биения, формы клиньев и конусов, концентричности двух диаметров вала, нахождения разности высот между двумя уступами, перпендикулярности.

Описание средства измерений

Принцип действия основан на изменении положения магнитопроводящего сердечника, перемещающегося в системе катушек индуктивности. Сигнал, полученный с индуктивного щупа, принимается показывающим прибором и преобразуется в линейный размер или через соединительный модуль передается на внешнее устройство (компьютер).

В состав щупов индуктивных входит один из показывающих приборов Millimar С 1200, Millimar С 1202, Millimar С 1208, Millimar С 1216, Millimar С 1240 М или Millimar S 1840 М (на выбор); или соединительный модуль Millimar N 1702 М или Millimar N 1704 М.

Измерение требуемого параметра обеспечивается с помощью одного, двух или более индуктивных щупов. Настройка производится по эталонам или блокам концевых мер длины.

Измерение происходит абсолютным или относительным методом.

Щупы индуктивные являются универсальными приборами для линейных измерений. В качестве первичных измерительных преобразователей используются электронные индуктивные преобразователи с механическим контактом на измеряемую деталь. Измерительный стержень щупов индуктивных перемещается в корпусе, который в некоторых моделях может быть защищен специальным эластичным кожухом от попадания пыли и жидкости.

Щупы индуктивные выпускаются в двух сериях Р1300 и Р2000.

Щупы индуктивные серии Р1300 имеют полумостовой дифференциальный преобразователь, возможность стыковки кабеля и щупа при помощи разъема, возможность установки пневматического отвода, измерительный стержень перемещается в подшипниковой направляющей, имеют небольшие габаритные размеры и изготавливаются следующих моделей: Р1300МА, Р1300МВ которые отличаются между собой метрологическими и техническими характеристиками.

Щупы индуктивные серии Р2000 имеют линейный дифференциальный преобразователь, некоторые модели оснащены пневматическим отводом или вакуумным арретиром, а также приспособлением для отвода кабеля в боковом направлении. Щупы изготавливаются следующих моделей: Р2004М, Р2004МА, Р2004МВ, Р2010М, Р2010МА, Р2010МВ, Р2104МА, Р2104МВ, которые отличаются между собой метрологическими и техническими характеристиками.

Наряду с сериями, также изготавливаются щупы моделей 1301, 1303, 1340, P2001M у которых измерительная система конструктивно отделена от направляющей и опорной гильзы, имеют возможность фиксации в различных устройствах, а также устройство отвода измерительного стержня (для моделей 1301 и 1303).

Многообразие индуктивных щупов позволяет их использовать в различных измерительных устройствах.

Показывающие приборы изготавливаются следующие:

- Millimar C 1200, Millimar C 1202 с цифровым отсчетом и псевдоаналоговой шкалой для визуального контроля, имеет функции: изменение направления отсчета, переключение диапазона измерений, ввод пределов допуска, ввод предустановленного значения, установку умножающего коэффициента, передачу данных на внешнее устройство для дальнейшей обработки.

- Millimar C 1208, Millimar C 1216, Millimar C 1240 M с цифровым отсчетом и аналоговой шкалой для визуального контроля, имеют клавишу SELECT для вызова часто используемых функций, функцию статических и динамических измерений, два индуктивных щупа могут быть подключены благодаря режиму автоматического обнаружения, два индуктивных щупа могут быть подключены благодаря режиму автоматического обнаружения, передачу данных на внешнее устройство для дальнейшей обработки.

- Millimar S 1840 M имеют вертикальную трехцветную аналоговую шкалу и двустрочную цифровую индикацию, функцию статических и динамических измерений, передачу данных на внешнее устройство для дальнейшей обработки.

Соединительные модули изготавливаются следующие:

- Millimar N 1702 M, Millimar N 1704 M - с синхронным извлечением данных от нескольких подключенных щупов и функцию статических и динамических измерений, передачу данных на внешнее устройство (компьютер) для дальнейшей обработки.

Все индуктивные щупы (кроме модели 1340) могут подключаться к любому показывающему прибору. Для обеспечения заданной точности индуктивный щуп модели 1340 подключается только к показывающим приборам Millimar C 1240 M, Millimar C 1202, Millimar N 1702 M и Millimar N 1704 M.

Щупы отличаются между собой диапазоном измерений, абсолютной погрешностью измерений и общим видом.

Показывающие приборы отличаются между собой функциональными возможностями и общим видом.

Общий вид щупов индуктивных указан на рисунках 1-6.

Общий вид показывающих приборов указан на рисунках 7-10.

Общий вид соединительных модулей указан на рисунке 11.

Товарный знак изготовителя, модель, а также заводской номер наносятся на корпус индуктивного щупа, показывающего прибора или соединительного модуля лазерной маркировкой или в виде наклейки или таблички и содержит формат буквенно-цифрового обозначения.



а) модель P1300MA

б) модель P1300MB

Рисунок 1 – Общий вид щупов индуктивных серии P1300



а) модель P2004M

б) модель P2004MA

в) модель P2004MB

Рисунок 2 – Общий вид щупов индуктивных серии P2000



а) модель P2010M



б) модель P2010MA



в) модель P2010MB

Рисунок 3 – Общий вид щупов индуктивных серии P2000



а) модель P2104MA



б) модель P2104MB

Рисунок 4 – Общий вид щупов индуктивных серии P2000



а) модель 1301

б) модель 1303

в) модель 1340

Рисунок 5 – Общий вид шупов индуктивных моделей 1301, 1303, 1340



Рисунок 6 - Общий вид шупов индуктивных модели P2001M



Рисунок 7 – Общий вид показывающего прибора Millimar C 1200



Рисунок 8 – Общий вид показывающего прибора Millimar C 1202



а) Millimar C 1208



б) Millimar C 1216



в) Millimar C 1240 M

Рисунок 9 – Общий вид показывающих приборов Millimar C 1208, Millimar C 1216, Millimar C 1240 M



Рисунок 10 – Общий вид показывающего прибора Millimar S 1840 M



а) Millimar N 1702 M



б) Millimar N 1704 M

Рисунок 11 – Общий вид соединительных модулей Millimar N 1702 M, Millimar N 1704 M

Пломбирование корпуса щупов индуктивных, показывающих приборов и соединительных модулей от несанкционированного доступа не предусмотрено.

Программное обеспечение

Показывающие приборы и соединительные модули имеют встроенное и (или) внешнее программное обеспечение, разработанные для визуализации или передачи результатов измерений на внешнее устройство. Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики щупов индуктивных отсутствует.

Таблица 1 - Сведения об идентификационных данных ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	Встроенное ПО		Внешнее ПО для соединительных модулей
	Для показывающих приборов	Для соединительных модулей	
Идентификационное наименование ПО	-	-	MarWin Millimar Cockpit
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V 1.0 и выше	V 1.0 и выше	V 12.00 и выше
Цифровой идентификатор ПО	Код доступа		

Защита программного обеспечения соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики

Серия	Модель	Диапазон измерений, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности* с учетом погрешности используемого показывающего прибора или соединительного модуля на участках диапазона измерений, мкм					Повторяемость, мкм, не более
			±0,1 мм	±0,5 мм	±1,0 мм	±2,0 мм	±5,0 мм	
P2000	P2004M P2004MA P2004MB	От - 2,0 до +2,0	-	±0,6	±1,7	±3,2	-	0,1
	P2010M P2010MA P2010MB	От -5,0 до +5,0	-	-	-	±6,0	±22,0	0,2
	P2104MA P2104MB	От - 2,0 до +2,0	-	±0,7	±2,2	±4,2	-	0,2
P1300	P1300MA P1300MB	От - 2,0 до +2,0	-	±0,6	±1,7	±3,2	-	0,1
-	1301 1303	От - 1,0 до +1,0	-	±0,7	±2,2	-	-	0,1
	1340	От - 2,0 до +2,0	-	-	±0,55	±0,80	-	0,08
	P2001M	От - 0,5 до +0,5	±0,80	±1,70	-	-	-	0,15

Примечание: * - при измерениях от электрического нуля и при скорректированной чувствительности (юстировка индуктивного щупа должна быть проведена с тем прибором, который участвует в поверке и будет применяться в дальнейшем при измерениях) и температуре окружающего воздуха от плюс 18 до плюс 22 °С, изменении температуры воздуха в течение 0,5 часа не более 0,2 °С и относительной влажности воздуха не более 80 %

Таблица 3 – Габаритные размеры и масса индуктивных щупов

Серия	Модель	Габаритные размеры, мм, не более			Масса, кг, не более
		Высота	Глубина	Ширина	
P2000	P2004M P2004MA P2004MB	120	9	26,5	0,165
	P2010M P2010MA P2010MB	155	9	26,5	0,177
	P2104 MA P2104MB	155	9	26,5	0,174
P1300	P1300MA P1300MB	125	12	21,0	0,190

Продолжение таблицы 3

Серия	Модель	Габаритные размеры, мм, не более			Масса, кг, не более
		Высота	Глубина	Ширина	
-	1301	100	13	13,0	0,159
	1303	90	22	22,0	0,160
	1340	87	12	20,0	0,362
	P2001M	34	10	18	0,133

Таблица 4 – Габаритные размеры и масса показывающих приборов и соединительных модулей

Модель	Габаритные размеры, мм, не более			Масса, кг, не более
	Высота	Глубина	Ширина	
Millimar C 1200, Millimar C 1202	170	150	130	0,50
Millimar C 1208	205	165	160	2,10
Millimar C 1216	205	165	160	2,10
Millimar C 1240 M	205	165	160	2,10
Millimar S 1840 M	487	144	47	1,60
Millimar N 1702 M	55	66	77	0,27
Millimar N 1704 M			115	0,40

Таблица 5 – Условия эксплуатации, средний срок службы и средняя наработка до отказа

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от +5 до +35 80
Средний срок службы, лет	5
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	10 000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским методом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 - Комплектность средств измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Щуп индуктивный	-	1 шт.*
Показывающий прибор	-	1 шт.*
Соединительный модуль	-	1 шт.*
Транспортировочная упаковка	-	1 шт.
Паспорт для щупа индуктивного	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации на: - щуп измерительный - показывающий прибор - соединительный модуль	-	1 экз. 1 экз. 1 экз.
Примечание: * - в зависимости от заказа		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Порядок работы» Руководства по эксплуатации на щупы индуктивные.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к щупам индуктивным

Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2840 от 29 декабря 2018 г.

Стандарт предприятия «Щупы индуктивные».

Изготовитель

Mahr GmbH, Германия
Адрес: Carl-Mahr-Str. 1 37073 Göttingen, Deutschland
Тел.: +49 551 7073 800
Факс: +49 711 9312725
Web-сайт: www.mahr.com
E-mail: info@Mahr.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Телефон: +7 (495) 437-55-77, факс: + 7 (495) 437-56-66
Web- сайт: www.vniims.ru
E-mail: office@vniims.ru
Регистрационный номер в реестре аккредитованных лиц - 30004-13

