

Погружные датчики

для измерения температуры

ETF21..

MAN-ETF21.. R1.1
Техническое
описание

Опубликовано:
Thermasens, LLC



ETF2110.010
ETF2110.015
ETF2112.010
ETF2112.015
ETF2120.010
ETF2120.015
ETF2130.010
ETF2130.015
ETF2132.010
ETF2132.015

Пассивные погружные датчики для измерения температуры воды в трубопроводах

Назначение

Типичные области применения:

- Приложения ОВК (отопление, вентиляция кондиционирование воздуха) до 130 °C
- Системы мониторинга и управления зданием

Примеры
использования:

Датчики могут быть использованы в качестве контрольных и ограничительных датчиков температуры подачи, контрольных датчиков температуры систем ГВС, ограничительных датчиков температуры обратного теплоносителя, а также для индикации измеренных значений при подключении к автоматизированной системе управления зданием.

Сводный перечень датчиков

Все датчики комплектуются защитной гильзой из нержавеющей стали	Обозначение датчика	Длина погружной части	Номинальное давление	Тип измерительного элемента	Диапазон измерения
	ETF2110.010	100 мм	PN16	Pt100	-30...+130°C
	ETF2110.015	150 мм	PN16	Pt100	-30...+130°C
	ETF2112.010	100 мм	PN16	Pt1000	-30...+130°C
	ETF2112.015	150 мм	PN16	Pt1000	-30...+130°C
	ETF2120.010	100 мм	PN16	Ni1000	-30...+130°C
	ETF2120.015	150 мм	PN16	Ni1000	-30...+130°C
	ETF2130.010	100 мм	PN16	NTC10K B3435	-30...+125°C
	ETF2130.015	150 мм	PN16	NTC10K B3435	-30...+125°C
	ETF2132.010	100 мм	PN16	NTC10K B3977	-30...+125°C
	ETF2132.015	150 мм	PN16	NTC10K B3977	-30...+125°C

Принцип действия

Принцип действия датчика основывается на способности резистивного измерительного элемента изменять свое сопротивление под воздействием температуры.

При контактных способах измерения, датчики температуры независимо от способа измерения, показывают только собственную температуру рабочей части измерительного зонда. При этом необходимо учитывать, что собственная температура измерительного зонда по ряду причин может отличаться от действительной температуры среды. Такими причинами являются:

- Разность температур в области окружающей точку измерения
- Отвод или подвод тепла к измерительному зонду вследствие теплопроводности

При оценке влияния разности температур следует учитывать, что активная часть измерительного зонда составляет примерно 20 мм.

Pt100 измерительный элемент TCR = 3850 ppm/K

Таблица температура/ сопротивление для платинового измерительного элемента Pt100 в соответствии с DIN EN 60751	T(°C)	R(Ω)	T(°C)	R(Ω)	T(°C)	R(Ω)	T(°C)	R(Ω)
	-30	88.22	20	107.79	70	127.08	120	146.07
	-25	90.19	25	109.73	75	128.99	125	147.95
	-20	92.16	30	111.67	80	130.90	130	149.83
	-15	94.12	35	113.61	85	132.80		
	-10	96.09	40	115.54	90	134.71		
	-5	98.04	45	117.47	95	136.61		
	0	100.00	50	119.40	100	138.51		
	5	101.95	55	121.32	105	140.40		
	10	103.90	60	123.24	110	142.29		
	15	105.85	65	125.16	115	144.18		

Pt1000 измерительный элемент TCR = 3850 ppm/K

Таблица температура/ сопротивление для платинового измерительного элемента Pt1000 в соответствии с DIN EN 60751	T(°C)	R(Ω)	T(°C)	R(Ω)	T(°C)	R(Ω)	T(°C)	R(Ω)
	-30	882.2	20	1'077.9	70	1'270.8	120	1'460.7
	-25	901.9	25	1'097.3	75	1'289.9	125	1'479.5
	-20	921.6	30	1'116.7	80	1'309.0	130	1'498.3
	-15	941.2	35	1'136.1	85	1'328.0		
	-10	960.9	40	1'155.4	90	1'347.1		
	-5	980.4	45	1'174.7	95	1'366.1		
	0	1'000.0	50	1'194.0	100	1'385.1		
	5	1'019.5	55	1'213.2	105	1'404.0		
	10	1'039.0	60	1'232.4	110	1'422.9		
	15	1'058.5	65	1'251.6	115	1'441.8		

Ni1000 измерительный элемент TCR = 5000 ppm/K

Таблица температура/ сопротивление для никелевого измерительного элемента Ni1000 в соответствии с DIN 43760	T(°C)	R(Ω)	T(°C)	R(Ω)	T(°C)	R(Ω)	T(°C)	R(Ω)
	-30	871.7	20	1'090.7	70	1'337.1	120	1'615.4
	-25	892.5	25	1'114.0	75	1'363.5	125	1'645.1
	-20	913.5	30	1'137.6	80	1'390.1	130	1'675.2
	-15	934.7	35	1'161.5	85	1'417.1		
	-10	956.2	40	1'185.7	90	1'444.4		
	-5	978.0	45	1'210.2	95	1'472.0		
	0	1'000.0	50	1'235.0	100	1'500.0		
	5	1'022.3	55	1'260.1	105	1'528.3		
	10	1'044.8	60	1'285.4	110	1'557.0		
	15	1'067.6	65	1'311.1	115	1'586.0		

NTC10K B3435 измерительный элемент

Таблица температура/ сопротивление резистивного измерительного элемента с отрицательным температурным коэффициентом	T(°C)	R(Ω)	T(°C)	R(Ω)	T(°C)	R(Ω)	T(°C)	R(Ω)
	-30	112'439.9	20	12'094.4	70	2'228.0	120	597.0
	-25	87'285.3	25	10'000.0	75	1'924.6	125	531.9
	-20	68'259.6	30	8'310.8	80	1'668.4		
	-15	53'762.5	35	6'941.1	85	1'451.3		
	-10	42'636.3	40	5'824.9	90	1'266.7		
	-5	34'037.8	45	4'910.6	95	1'109.2		
	0	27'347.7	50	4'158.3	100	974.3		
	5	22'108.4	55	3'536.2	105	858.3		
	10	17'979.4	60	3'019.7	110	758.4		
	15	14'705.6	65	2'588.8	115	672.0		

NTC10K B3977 измерительный элемент

Таблица температура/ сопротивление резистивного измерительного элемента с отрицательным температурным коэффициентом	T(°C)	R(Ω)	T(°C)	R(Ω)	T(°C)	R(Ω)	T(°C)	R(Ω)
	-30	175'199.6	20	12'487.7	70	1'753.0	120	386.6
	-25	129'286.9	25	10'000.0	75	1'480.9	125	338.7
	-20	96'358.2	30	8'059.1	80	1'256.4		
	-15	72'500.4	35	6'534.7	85	1'070.3		
	-10	55'045.9	40	5'329.9	90	915.4		
	-5	42'157.0	45	4'371.7	95	786.0		
	0	32'554.2	50	3'605.3	100	677.3		
	5	25'338.6	55	2'988.7	105	585.8		
	10	19'872.2	60	2'490.0	110	508.3		
	15	15'698.5	65	2'084.4	115	442.6		

Точность измерительного элемента

Точность измерительного элемента без учета эффекта саморазогрева и сопротивления проводов	T(°C)	Pt100/Pt1000 DIN EN 60751 класс B Δ T(°C)	Ni1000 DIN 43760 класс B Δ T(°C)	NTC10K B3435 Δ T(°C)	NTC10K B3435 Δ T(°C)
		-30	0.5	1.2	0.7
-20	0.4	1.0	0.6	0.7	
-10	0.4	0.7	0.6	0.6	
0	0.3	0.4	0.5	0.6	
10	0.4	0.5	0.4	0.5	
20	0.4	0.5	0.3	0.5	
30	0.5	0.6	0.3	0.5	
40	0.5	0.7	0.5	0.6	
50	0.6	0.8	0.6	0.7	
60	0.6	0.8	0.7	0.9	
70	0.7	0.9	0.9	1.0	
80	0.7	1.0	1.0	1.1	
90	0.8	1.0	1.2	1.2	
100	0.8	1.1	1.3	1.4	
110	0.9	1.2	1.5	1.5	
120	0.9	1.2	1.6	1.7	
130	1.0	1.3	1.7	1.8	

При измерении стационарных температур точность измерения складывается из точности измерительного элемента, погрешностей вносимых сопротивлением измерительной линии и эффектом саморазогрева измерительного элемента. А также в равной степени зависит от условий измерения, от выбранного места, способа установки измерительного зонда и ряда других причин (см. Монтаж датчика). При измерении температуры, изменяющейся во времени, могут иметь место также динамические погрешности.

Погрешность вызванная сопротивлением линии

на каждые 10 м длины между датчиком и измеряющим устройством	Сечение кабеля	Pt100	Pt1000	Ni1000	NTC10K
	0.5 мм ² (AWG20)	1.8 °C	0.18 °C	-	-
	0.75 мм ² (AWG18)	1.2 °C	0.12 °C	-	-
	1.0 мм ² (AWG17)	0.9 °C	0.09 °C	-	-
	1.5 мм ² (AWG15)	0.6 °C	0.06 °C	-	-

Зависимость сопротивления Ni1000 и NTC10K от температуры имеет резко нелинейную характеристику. В связи с этим погрешность вызванная сопротивлением линии для данных измерительных элементов зависит от измеряемой температуры.

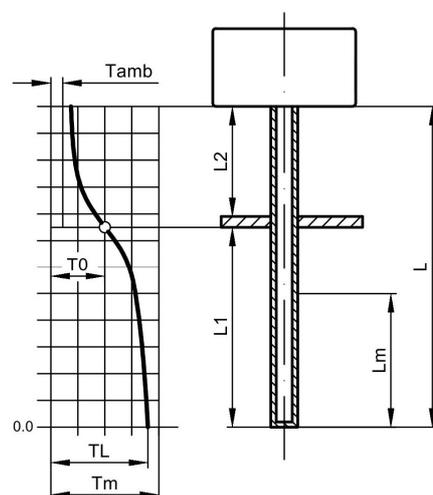
Погрешность вызванная саморазогревом измерительного элемента

Допустимые значения изм. тока (или рассеиваемой мощности)	Значение	PT100	PT1000	Ni1000	NTC10K
	Рекомендованное	1mA	0.3mA	0.3mA	0,5 mW
	Максимальное	3 mA	1 mA	1 mA	2 mW

При измерении температуры необходимо иметь ввиду возможность нагрева чувствительного элемента измерительным током. Степень нагрева чувствительного элемента зависит от многих факторов и не поддается определению расчетным путем. В связи с этим величину нагрева чувствительного элемента необходимо определить экспериментальным путем во время наладки.

Влияние теплопередачи на точность измерений

Распределение температур вдоль измерительного зонда



Tamb – Температура окружающего воздуха
Tm – Температура измеряемой среды
TL – Температура активной части измерительного зонда
To – Температура в точке крепления измерительного зонда
Lm – Длина активной части измерительного элемента
L – Длина измерительного зонда
L1 – Длина погружной части
L2 – Длина выступающей части

Температура в месте крепления измерительного зонда в стенку трубопровода обычно отличается от температуры среды. Вследствие этого распределение температур по длине измерительного зонда будет неравномерным. Это приводит к тому, что из-за отвода/подвода тепла, температура активной части измерительного зонда может отличаться от действительной температуры среды.

Погрешность измерений может быть уменьшена путем повышения температуры в точке крепления измерительного зонда T_0 . Для этого необходимо трубопровод в месте установки датчика и выступающую часть измерительного зонда покрывать теплоизолирующим материалом.

Конструктивные особенности

Механическая конструкция

Погружной датчик состоит из следующих элементов:

- Защитная гильза из нержавеющей стали
- Измерительный зонд с чувствительным элементом
- Пластиковый корпус, под крышкой которого расположена печатная плата измерительного преобразователя с клеммами для подключения и блоком переключателей.

Измерительный зонд жестко соединен с пластиковым корпусом.

Кабельные трассы к клеммам подводятся через входной кабельный уплотнитель M16 (IP54).

Рекомендации по монтажу

Место установки

Всегда до инсталляции следует проверить место установки на его соответствие климатическим и механическим условиям эксплуатации прибора.

Датчик необходимо устанавливать:

- Для контроля температуры подачи в системах отопления непосредственно за насосом, в случае если насос установлен в подаче. Либо на расстоянии 1,5...2м за смесительным клапаном, в случае если насос установлен в обратке.
- Для ограничения температуры обратки датчик следует установить в месте, с наиболее характерной температурой, обусловленном индивидуальными особенностями системы, закладываемыми при проектировании.

В месте установки датчика теплоноситель должен быть хорошо перемешан

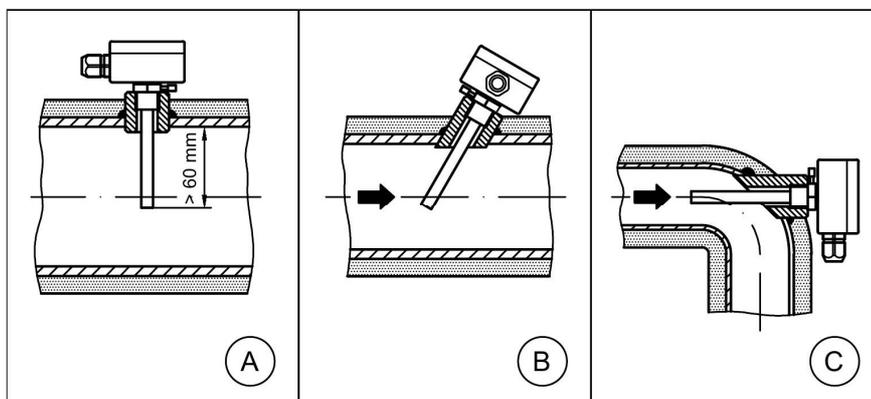
Монтаж датчика

Установку датчика следует производить в резьбовой фитинг G1/2, который должен быть вварен в трубу.

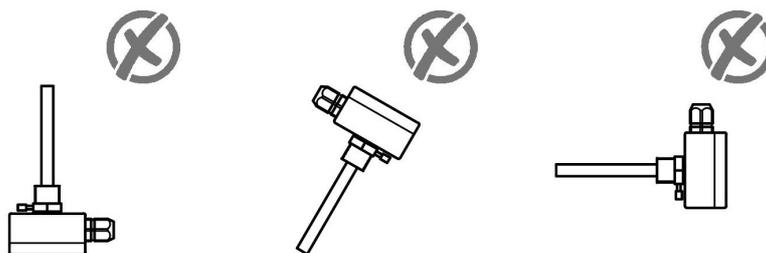
Для улучшения теплопередачи от защитной гильзы к измерительному зонду датчика, гильзу необходимо заполнить небольшим количеством масла. Масло в гильзу рекомендуется наливать так, чтобы в него была погружена нижняя часть зонда приблизительно на 30 мм. При наклонном положении датчика угол наклона должен исключать вытекание масла из гильзы.

При выборе способа установки датчика радиально или наклонно следует учитывать, что коэффициент теплоотдачи больше при поперечном омывании датчика, чем при наклонном и продольном омывании. В связи с эти предпочтительным является радиальный монтаж датчика (А).

Для повышения точности измерения температуры необходимо обеспечить достаточную глубину погружения датчика в измеряемую среду. Длина погружения для всех типов датчиков должна быть не менее 60 мм. При этом концевая часть датчика должна выступать за ось потока на 5-10 мм. Если внутренний диаметр трубопровода имеет недостаточный диаметр - датчик должен быть установлен навстречу потоку по диагонали (В), либо в месте поворота трубы - колене(С). В случае если место установки не позволяет произвести ни один из вышеперечисленных способов монтажа - может применяться монтаж датчика в байпасе трубы.



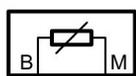
Не допускается накрывать пластиковый корпус датчика теплоизолирующим материалом. Датчик должен монтироваться таким образом, чтобы ввод кабеля не был обращен вверх.



Технические характеристики

Функциональные данные	Диапазон измерений	-30...+125°C Для датчиков типа NTC -30...+130°C Для остальных типов
	Чувствительный элемент	См. Сводный перечень датчиков
	Точность измерений	См. Точность измерительного элемента
	Постоянная времени (63% финальной величины)	< 30 сек (при 2 м/с)
Степень защиты	Номинальное давление	PN16
	Степень защиты корпуса датчика и чувствительного элемента	IP54 в соответствии с EN 60529
	Класс защиты от поражения электрическим током	III в соответствии с EN 60730-1
Электрическое подключение	Клеммы	До 1x2,5 мм ²
	Кабельный ввод	M16x1,5
Материалы	Допустимая длина кабеля	См. документацию на контроллер
	Корпус	Поликарбонат
	Кабельный ввод	Полиамид
	Измерительный зонд	Нержавеющая сталь
	Защитная гильза	Нержавеющая сталь
Условия окружающей среды	Эксплуатация	
	Температура (корпус)	-40...+70°C
	Влажность	5...95 % отн. влажности (без конд.)
	Транспортировка	
Вес	Температура (корпус)	-25...+70°C
	Влажность	0...95 % отн. влажности (без конд.)
	С учетом упаковки (прибл.)	
	ETF2110.010	0.52 кг
ETF2110.015	0.65 кг	
ETF2112.010	0.52 кг	
ETF2112.015	0.65 кг	
ETF2120.010	0.52 кг	
ETF2120.015	0.65 кг	
ETF2130.010	0.52 кг	
ETF2130.015	0.65 кг	
ETF2132.010	0.52 кг	
ETF2132.015	0.65 кг	

Схема электрических соединений



Для всех датчиков перечисленных в данном руководстве соответствует данная схема электрических соединений. При этом соединительные провода датчика являются взаимозаменяемыми.

Размеры (мм)

Тип	L
ETF2110.010	100
ETF2110.015	150
ETF2112.010	100
ETF2112.015	150
ETF2120.010	100
ETF2120.015	150
ETF2130.010	100
ETF2130.015	150
ETF2132.010	100
ETF2120.015	150

