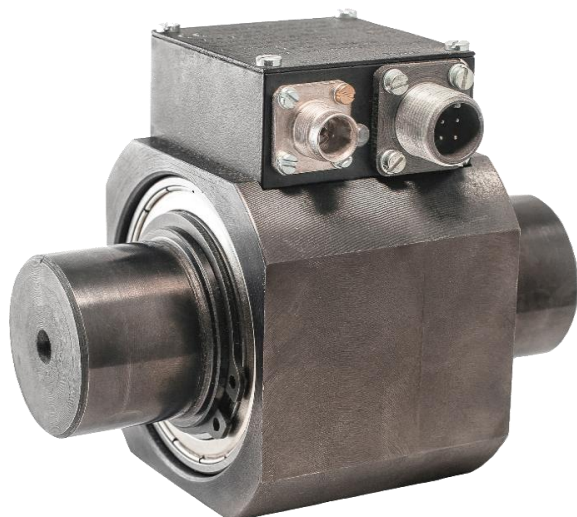


M25



- ✓ Измерение крутящего момента от 5 до 5 000 Н·м
- ✓ Измерение частоты вращения
- ✓ Измерение температуры ротора
- ✓ Измерение механической мощности
- ✓ Класс точности 0,2 (опция 0,1)
- ✓ Частота дискретизации 5кГц
- ✓ Разрядность АЦП 16 бит
- ✓ Цифровая телеметрия
- ✓ ПО «Датчик» для ОС Windows в комплекте поставки



1) Декодер обеспечивает один из перечисленных выходных интерфейсов на выбор.

2) Блок индикации и декодер могут подключаться к датчику как по отдельности, так и совместно.

Датчики крутящего момента M25 предназначены для измерения статического и динамического крутящего момента в приводах машин, испытательных и обкаточных стендах на вращающихся и неподвижных валах. Датчики M25 измеряют крутящий момент, действующий по часовой стрелке или против часовой стрелки при любом направлении вращения. Встроенная система измерения частоты вращения обеспечивает непрерывное измерение скорости вращения. Поставляемое в комплекте с датчиком программное обеспечение позволяет определять передаваемую датчиком механическую мощность в текущем режиме измерений.

Номинальный диапазон измерения: $-M_E \dots +M_E$, где M_E – верхний предел измерений датчика¹.

Датчики M25 имеют расширенный диапазон измерений: $-1,07 \cdot M_E \dots +1,07 \cdot M_E$. Знак "плюс" соответствует кручению по часовой стрелке, знак "минус" — кручению против часовой стрелки.

Обозначение датчика состоит из названия серии "M25" и величины верхнего предела измерений, разделенных знаком " – ". При этом, моменты от 1000 Н·м включительно указываются в кН·м с добавлением индекса "к".

Примеры условных обозначений:

датчика крутящего момента M25 с верхним пределом измерений 800 Н·м:

M25 – 800

датчика крутящего момента M25 с верхним пределом измерений 2 500 Н·м:

M25 – 2,5к

Верхний предел измерений датчика M25 выбирается из ряда приведенного в табл. 1

Табл. 1 – Верхние пределы измерений датчиков M25, Н·м

5	6	8	10	12	15	20	25	30	40
50	60	80	100	120	150	200	250	300	400
500	600	800	1к *	1,2к	1,5к	2к	2,5к	3к	4к
5к									

* – Индекс "к" обозначает "кН·м".

1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Доступные варианты выходных сигналов/интерфейсов и модели вторичных устройств, обеспечивающих их приведены в табл. 2. Габаритные и установочные размеры датчиков приведены на рисунках 2 – 3.

Табл. 2 – Выходные сигналы/интерфейсы вторичных устройств

Выходной сигнал/интерфейс	Декодер	Блок индикации T42 ¹⁾
USB (WinUSB Device)	T45	T42
USB-VCOM	—	
Ethernet	—	
CAN	—	
RS-485	T46/RS-485	
RS-232	T46/RS-232	
±5 В, ±10 В	T24/±5 В, T24/±10 В	
4...20 мА активный	T24/4...20 мА	
4...20 мА пассивный	—	
10±5 кГц 60±30 кГц 120±60 кГц	T23/10±5 кГц T23/60±30 кГц T23/120±60 кГц	
¹⁾ По умолчанию блок индикации T42 обеспечивает один выходной сигнал на выбор, но может поставляться с комбинацией цифрового (USB, RS-485, CAN) и аналогового выхода. Эта информация указывается при заказе. Подробнее см. документацию на блок индикации T42.		

¹ Под верхним пределом измерений понимается также "Номинальный измеряемый крутящий момент" датчика.

1.1 Электрические и метрологические параметры

Класс точности		0,2
Пределы основной допускаемой приведенной погрешности измерения крутящего момента, включая нелинейность и гистерезис	% от M_E	$\pm 0,2$ (опция $\pm 0,1$)
Пределы дополнительной допускаемой приведенной погрешности измерения крутящего момента, вызванной уходом нуля от изменения температуры окружающей среды на 10°C	% от M_E	$\pm 0,05$
Разрядность АЦП	бит	16
Частота дискретизации	кГц	5
Напряжение питания постоянного тока	В	12 ...30
Мощность потребления (датчика совместно с инжектором), не более	Вт	5
Идентификация датчика		автоматическая
Цифровой выход USB (WinUSB Device) ¹⁾		
Интерфейс		USB 2.0
Скорость передачи данных (Full-Speed)	Мбит/с	12
Протокол передачи данных		TILKOM
Формат данных		float, fixed point
Цифровой выход USB-VCOM (USB-CDC, Virtual COM Port) ¹⁾		
Интерфейс		USB 2.0
Скорость передачи данных (Full-Speed)	Мбит/с	12
Протокол передачи данных		TILKOM, MODBUS RTU
Формат данных		float, fixed point
Цифровой выход Ethernet ¹⁾		
Интерфейс		10 / 100 Base-TX
Скорость передачи данных	Мбит/с	10, 100
Транспортный уровень		TCP
Протокол передачи данных		TILKOM, MODBUS TCP
Формат данных		float, fixed point
Цифровой выход CAN ¹⁾		
Интерфейс		CAN2.0B
Скорость передачи данных	кбит/с	125, 250, 500, 1000
Программируемый адрес на шине		+
Режим работы		пассивный, активный
Формат данных		float, fixed point
Цифровой выход RS-485 ¹⁾		
Интерфейс		RS485
Скорость передачи данных	бод	2 400 – 115 200
Протокол		MODBUS RTU
Проверка четности		+
Программируемый адрес на шине		+
Формат данных		float, fixed point
Цифровой выход RS-232 ¹⁾		
Интерфейс		RS232
Скорость передачи данных	бод	2 400 – 115 200
Протокол		TILKOM
Проверка четности		+
Формат данных		float, fixed point

Аналоговый выход ± 5 В (± 10 В) ¹⁾		
Номинальное выходное напряжение при действии крутящего момента равного положительному верхнему пределу измерений отрицательному верхнему пределу измерений нулю	В	+5 (+10) -5 (-10) 0
Электрическое сопротивление нагрузки, не менее	кОм	10
Аналоговый выход 4...20 мА ¹⁾		
Номинальный вытекающий ток при действии крутящего момента равного положительному верхнему пределу измерений отрицательному верхнему пределу измерений нулю	мА	20 4 12
Электрическое сопротивление нагрузки активного токового выхода, не более	Ом	100
Частотный выход 10 ± 5 кГц (60 ± 30 кГц, 120 ± 60 кГц) ¹⁾		
Номинальная выходная частота при действии крутящего момента равного положительному верхнему пределу измерений отрицательному верхнему пределу измерений нулю	кГц	15 (90) (180) 5 (30) (60) 10 (60) (120)
Амплитуда выходного напряжения (симметричный меандр)	В	5 ± 1
Параметры канала частоты вращения датчика		
Импульсный выход 1 импульс / мин⁻¹ (по умолчанию) ¹⁾		
Номинальное кол-во импульсов при частоте вращения равной нулю N_{MAX} ²⁾		0 N_{MAX}
Электрическое сопротивление нагрузки, не менее	кОм	10
Амплитуда выходного напряжения (меандр)	В	$3,3 \pm 0,5$
Аналоговый выход 0...5 В (0...10 В) ¹⁾		
Номинальное выходное напряжение при частоте вращения равной нулю N_{MAX} ²⁾	В	0 5 (10)
Электрическое сопротивление нагрузки, не менее	кОм	10
Аналоговый выход 4...20 мА ¹⁾		
Номинальный вытекающий ток при частоте вращения равной нулю N_{MAX} ²⁾	мА	4 20
Электрическое сопротивление нагрузки активного токового выхода, не более	Ом	100
¹⁾ При заказе вторичного устройства с данным выходом. ²⁾ По умолчанию N_{MAX} – максимально допустимая частота вращения подключенного датчика. При необходимости может изменяться в настройках блока индикации Т42.		

1.2 Параметры устойчивости к климатическим и механическим внешним воздействиям

Диапазон температур окружающей среды	°C	+5...+50
Относительная влажность, не более	%	80 при 35°C
Атмосферное давление	мм рт.ст.	630...800
Диапазон температур окружающей среды в транспортной таре	°C	-10...+70
Относительная влажность в транспортной таре, не более	%	95 при 30°C
Допускаемая амплитуда виброускорений в диапазоне 10...55Гц в течение 1 часа	м/с ²	40
Допускаемое количество ударов с пиковым ударным ускорением 400 м/с ² и длительностью ударного воздействия до 10 мс		1000
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015		IP 40

1.3 Механические параметры датчиков М25 и эксплуатационные ограничения

M_E , Н·м	F_A , кН	F_R , Н	M_B , Н·м	F_{RST} , Н	G_{TOR} , кН·м/рад	n_{MAX} , об/мин	M_{MAX} , % от M_E	m , кг
5...10	0,5	10	0,5	10	1,0	12 000	150	0,8
12...30	1,0	30	2,0	30	3,7	12 000		0,8
40...120	1,5	80	10,0	50	17,9	12 000		1,1
150...300	3,0	120	20,0	50	43,9	10 000		1,3
400...1к*	8,0	600	80,0	100	188,7	8 000		2,9
1,2к ...2,5к	16,0	1 000	150,0	100	381,0	6 000		5,6
3к...5к	28,0	2 000	300,0	150	994,3	4 000		15,0

M_E – верхний предел измерений датчика,

F_A – предельно допустимая осевая сила, приложенная к ротору,

F_R – предельно допустимая радиальная сила, приложенная к ротору,

M_B – предельно допустимый изгибающий момент, приложенный к ротору,

G_{TOR} – расчетная жесткость ротора при кручении,

m_P – масса ротора,

$m_{СТ}$ – масса статора

n_{MAX} – максимально допустимая частота вращения,

M_{MAX} – предельно допустимый крутящий момент.

* – Индекс "к" обозначает "кН·м".

Допустимые величины внешних нагрузок (осевой и радиальной сил, изгибающего момента), действующих на ротор, взаимосвязаны. Увеличение любой из нагрузок требует пропорционального уменьшения двух других. Указанная зависимость проиллюстрирована на рис. 1.

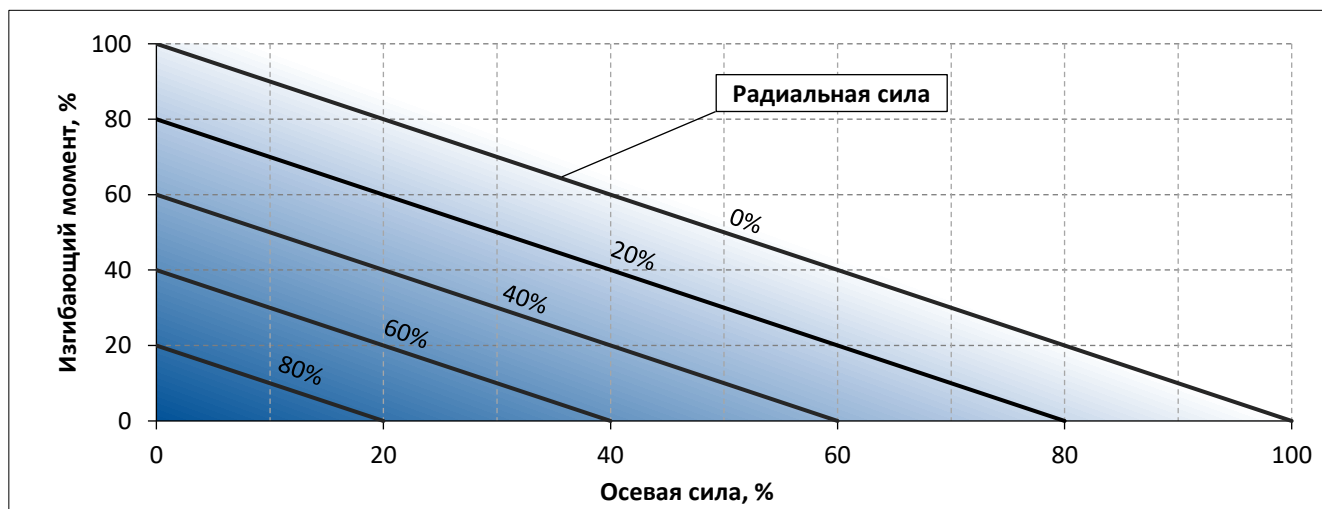


Рис. 1 – Предельно допустимые для датчиков М25 сочетания внешних нагрузок

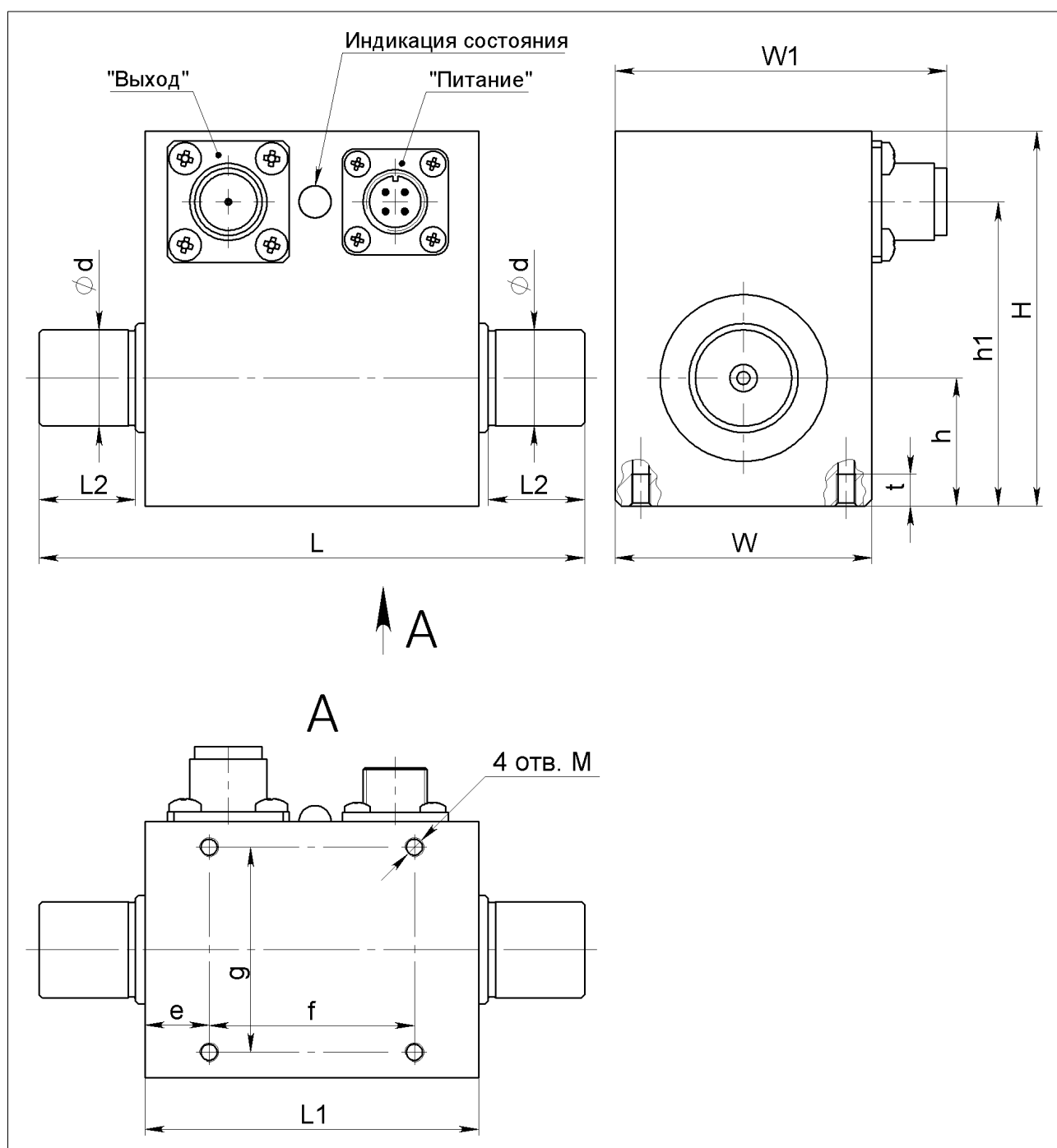
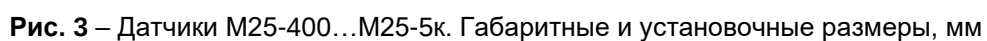


Рис. 2 – Датчики М25-5...М25-300. Габаритные и установочные размеры, мм

$M_E, \text{Н}\cdot\text{м}$	$\varnothing d$	L	L1	L2	W	W1	H
5... 30	15g6	87	55	15	45	52	58
40... 120	20g6	97	55	20	51	60	67
150... 300	24g6	103	55	23	55	64	71

$M_E, \text{Н}\cdot\text{м}$	h	h1	e	f	g	M	t
5... 30	22,0±0,1	47,5	10	32	32	M3	5,0
40... 120	26,0±0,1	56,0	7	38	38	M4	6,0
150... 300	28,0±0,1	60,0	7	38	40	M4	6,0



M_E, H·M	H	h	h1	E	G	F	M	t
400... 1κ	102	38,0±0,1	87	13	42	40	M5	8
1,2κ...2,5κ	113	44,0±0,1	99	14	40	50	M5	8
3κ...5κ	145	61,5±0,1	131	20	40	60	M5	8

2 МОНТАЖ

Датчик крутящего момента M25 может работать в любом монтажном положении (горизонтальном, вертикальном или наклонном).

Возможны два варианта установки корпуса датчика M25, в зависимости от типа используемых компенсационных муфт:

- жесткое крепление корпуса при использовании сильфонных муфт – рис. 4;
- нежесткое крепление корпуса при использовании дисковых компенсационных муфт типа MB – рис. 5.

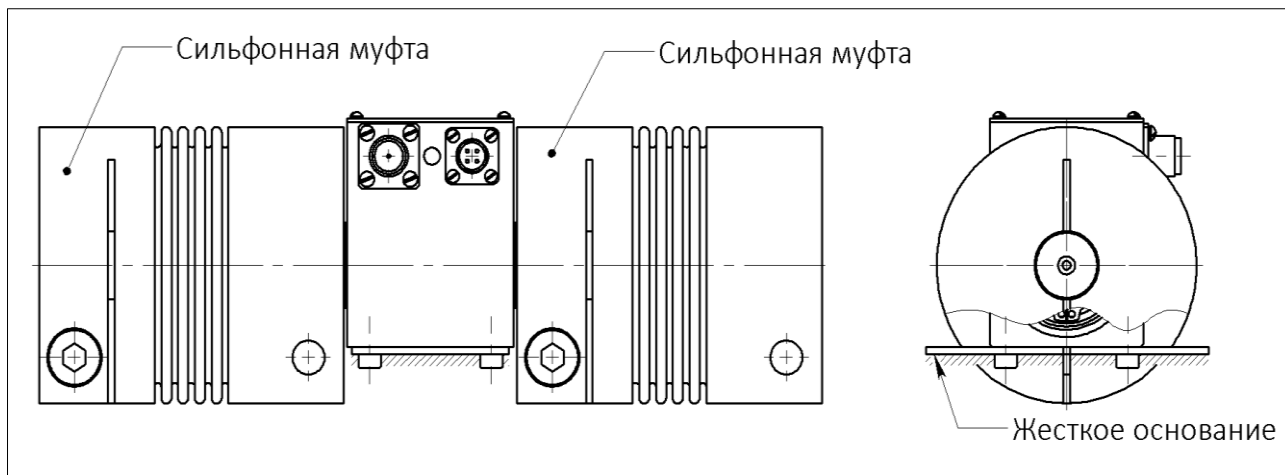


Рис. 4 – Установка датчика M25 с применением сильфонных муфт

Статор датчика жестко устанавливается на корпус объекта, фиксируется винтами, таким образом, чтобы предотвратить его вращение или смещение в процессе работы.

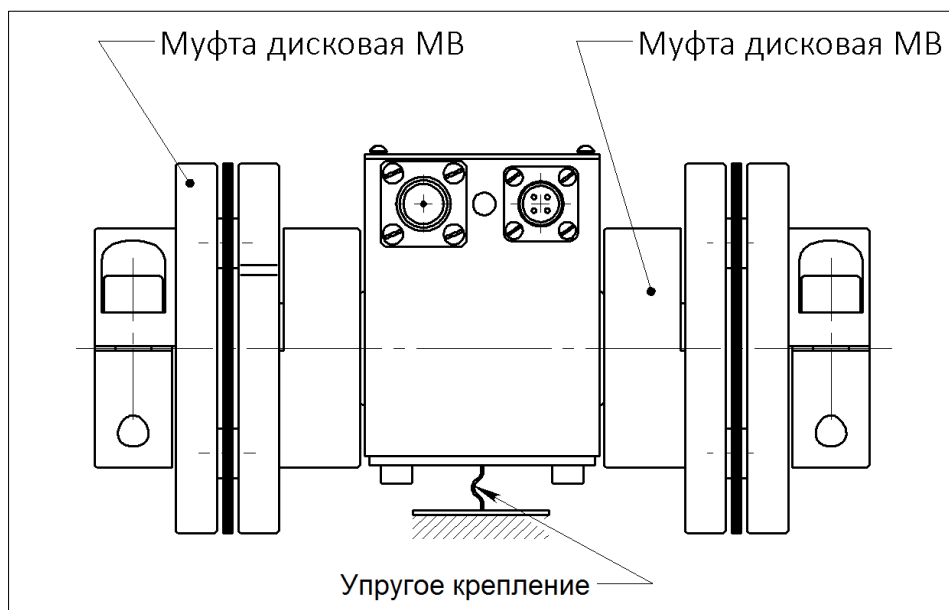


Рис. 5 – Установка датчика M25 с применением дисковых компенсационных муфт MB

3 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

Для подключения датчика М25 к блоку индикации или декодеру используется сигнальный кабель из комплекта поставки. Внешний вид кабеля и его условное обозначение показаны на рис. 6.



Рис. 6 – Сигнальный кабель: а – внешний вид, б – изображение на схемах

Схема подключения датчика М25 к вторичным устройствам показана на рис. 7.

Разъем «**ВЫХОД**» на статоре датчика соединяется сигнальным кабелем с разъемом «**ВХОД**» блока индикации или декодера. При этом резьбовой разъем кабеля (СР50-155) соединяется с датчиком, байонетный разъем (СР50-74) – с блоком индикации или декодером.

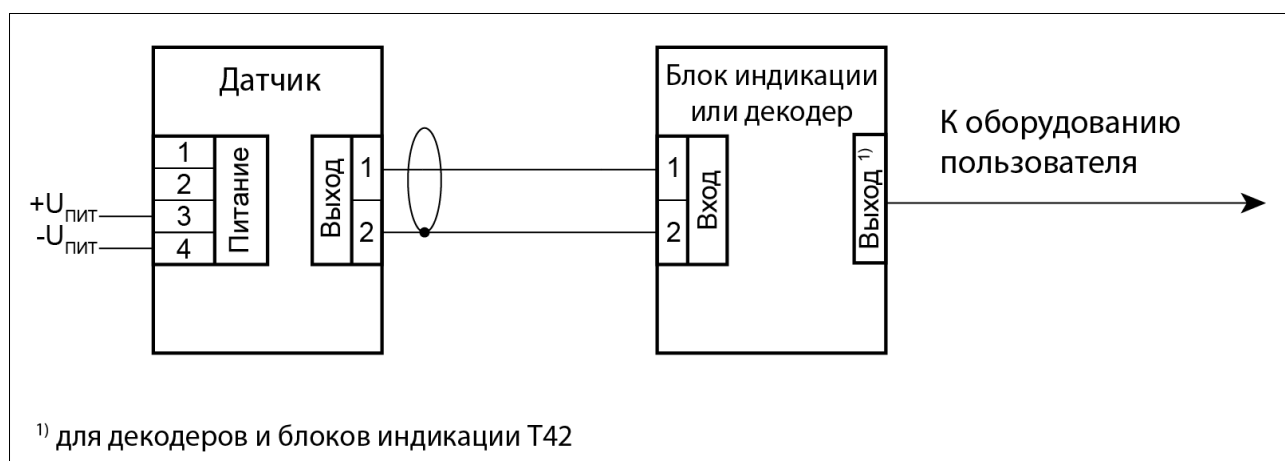
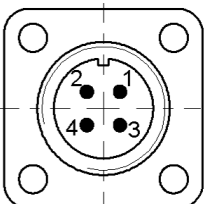


Рис. 7 – Схема подключения датчика М25 к вторичным устройствам

К разъему «**ПИТАНИЕ**» статора подключается источник питания с выходным напряжением постоянного тока 12...30 В. Назначение контактов разъема «**ПИТАНИЕ**» приведено в табл. 3.

Табл. 3 – Назначение контактов разъема «**ПИТАНИЕ**»

	Контакт	Назначение
	1	не подключен
	2	не подключен
	3	напряжение питания +12...30 VDC
	4	общий

4 ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Вместе с датчиком может быть заказано дополнительное оборудование.

Блок индикации **T42** для визуального контроля значений измеряемых величин с возможностью выбора цифрового или аналогового выхода:



Ethernet
USB
CAN
RS-485
RS-232
 ± 5 В
 ± 10 В
4...20 мА (активный или пассивный)
10 $\pm$ 5 кГц, 60 $\pm$ 30 кГц, 120 $\pm$ 60 кГц



Блоки индикации **T40** и **T41** (в пластиковом корпусе) для визуального контроля значений измеряемых величин.

Декодеры для получения требуемого выходного сигнала датчика (аналогового или цифрового):



USB
RS485
 ± 5 В
 ± 10 В
4...20 мА (активный)
10 $\pm$ 5 кГц
60 $\pm$ 30 кГц
120 $\pm$ 60 кГц



Сетевой адаптер 12... 30 В для питания датчика.



Тройник для сигнальных кабелей для подключения к датчику двух вторичных устройств (блока индикации и декодера).



Сигнальный кабель произвольной длины (до 100 м).



Муфты дисковые компенсационные МВ для компенсации неточности монтажа и разгрузки датчика от паразитных нагрузок.



ООО «ТИЛКОМ»

220072, г. Минск, ул. П. Бровки, 17, оф. 401
Тел./факс +375 17 392-11-83; +375 29 664-49-66
e-mail: info@tilkom.com www.tilkom.com