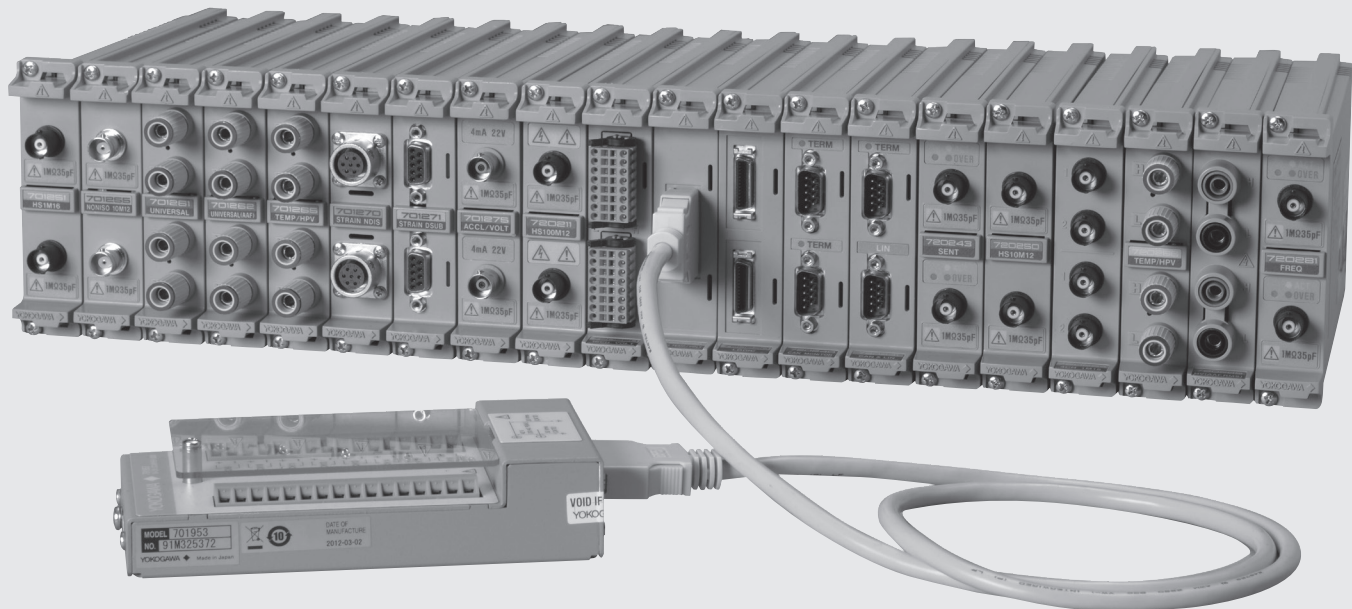




Характеристики сменных модулей

Серия осциллографов-
регистраторов ScopeCorder
DL850E/DL850EV/DL350/SL1000



Выбор модуля

Вход	№ модуля	Частота выборки	Разрешение	Полоса пропускания	Число каналов	Изоляция	Максимальное входное напряжение ^{*10} (пост.ток + пик перем. тока)	Погрешность пост.тока	Примечание
Аналоговый напряжение	720211 ^{*8}	100 Мвыб/с	12 бит	20 МГц	2	Изолирован	1000 В ² , 200 В ³	±0,5%	Высокоскоростной · Высоковольтный · Изолированный
	720250	10 Мвыб/с	12 бит	3 МГц	2	Изолирован	800 В ² , 200 В ³	±0,5%	высокая помехозащищенность
	701251	1 Мвыб/с	16 бит	300 кГц	2	Изолирован	600 В ² , 140 В ³	±0,25%	Высокочувствительный диапазон (1мВ/дел), низкий шум (±100 мкВ тип) и высокая помехозащищенность
	720254	1 Мвыб/с	16 бит	300 кГц	4	Изолирован	600 В ² , 200 В ³	±0,25%	4 кан. вход ВНС, низкий шум, высокая помехозащищенность
	701255	10 Мвыб/с	12 бит	3 МГц	2	Не изолирован	600 В ⁴ , 200 В ³	±0,5%	Высокоскоростной · Не изолированный
	720268	1 Мвыб/с	16 бит	300 кГц	2	Изолирован	1000 В ¹¹	±0,25%	С фильтром шумоподавления, СКЗ (средн. кв. значение) и высокая помехозащищенность
Аналоговый напряжение и Температура	720220	200 квыб/с	16 бит	5 кГц	16	Изолирован (клемма GND Не изолирован (КАН-КАН)	20 В ³	±0,3%	16-канальное измерение напряжения (тип сканирование)
	701261	100 квыб/с (напряжение), 500 выб/с (температура)	16 бит (напряжение), 0,1°C (температура)	40 кГц (напряжение), 100 Гц (температура)	2	Изолирован	42 В	±0,25% (напряжение)	Термопара (К, Е, J, T, L, U, N, R, S, B, W золото с добавлением железа/хромель)
	701262	100 квыб/с (напряжение), 500 выб/с (температура)	16 бит (напряжение), 0,1°C (температура)	40 кГц (напряжение), 100 Гц (температура)	2	Изолирован	42 В	±0,25% (напряжение)	Термопара (К, Е, J, T, L, U, N, R, S, B, W золото с добавлением железа/хромель), с фильтром шумоподавления
	701265	500 квыб/с (напряжение), 500 выб/с (температура)	16 бит (напряжение), 0,1°C (температура)	100 Гц	2	Изолирован	42 В	±0,08 (напряжение)	Термопара (К, Е, J, T, L, U, N, R, S, B, W золото с добавлением железа/хромель) высокочувствительный диапазон (0,1мВ/деление)
	720266	125 выб/с (напряжение), 125 выб/с (температура)	16 бит (напряжение), 0,1°C (температура)	15 Гц	2	Изолирован	42 В	±0,08 (напряжение)	Термопара (К, Е, J, T, L, U, N, R, S, B, W золото с добавлением железа/хромель) высокочувствительный диапазон (0,1мВ/деление), низкий уровень помех
Деформация	720221 ⁷	10 выб/с	16 бит	600 Гц	16	Изолирован	20 В	±0,15% (напряжение)	16-канальное измерение напряжения или температуры (тип сканирование) Термопара (К, Е, J, T, L, U, N, R, S, B, W Au-Fe-хромель)
	701270	100 квыб/с	16 бит	20 кГц	2	Изолирован	10 В	±0,5% (деформация)	Поддерживаются тензодатчики NDIS, 2, 5, 10 В встроенное питание моста
	701271	100 квыб/с	16 бит	20 кГц	2	Изолирован	10 В	±0,5% (деформация)	Поддерживаются тензодатчики DSUB, 2, 5, 10 В встроенное питание моста и калибровка шунтом
	701275	100 квыб/с	16 бит	40 кГц	2	Изолирован	42 В	±0,25% (напряжение) ±0,5% (ускорение)	Встроенный фильтр подавления помех, поддерживает датчики ускорения со встроенным усилителем (4 мА/22 В)
Частота	720281	1 Мвыб/с	16 бит	Разрешение 625 пс	2	Изолирован	420 В ² , 42 В ³	±0,1% (частота)	Частота измерений от 0,01 Гц до 500 кГц, Измеряемые параметры (частота, об/мин, об/с, период, связность, частота источника питания, длительность импульса, интегрирование импульсов и скорость)
Логический	720230	10 Мвыб/с	—	—	8 бит × 2 порта	Не изолирован	Зависит от используемого логического пробника.	—	(8 бит/порт) × 2, совместимость с четырьмя типами логических пробников (пробретаются отдельно)
CAN	720240	100 квыб/с	—	—	(60 сигналов × 2) порта	Изолирован	10 В	—	Допускаются данные CAN максимум до 32 бит ⁵⁻⁶
CAN, LIN	720241	100 квыб/с	—	—	(60 сигналов × 2) порта	Изолирован	10 В (порт CAN) 18 В (порт LIN)	—	Порт CAN × 1, Порт LIN × 1 ⁵⁻⁶
SENT	720243	100 кS/s	—	—	11 данных × 2 порта	Изолирован	42 В	—	Поддерживаемый протокол: SAE J2716. ⁵⁻⁶

^{*1}: Во все модули не включаются пробники. ^{*2}: В комбинации с пробником модели 700929, 702902 или 701947. ^{*3}: Прямой вход. ^{*4}: В комбинации с пробником 10:1 модели 701940 ^{*5}: В оставшиеся слоты могут быть установлены любые другие модули. ^{*6}: При использовании этих модулей с DL850EV, в одном основном блоке (устройстве) может быть всего использовано до четырех модулей монитора шины CAN (720240), модулей монитора шины CAN и LIN (720241) или модулей монитора SENT (720243). В одном основном блоке (устройстве) может быть всего использовано до двух модулей монитора шины CAN (720240) или модулей монитора шины CAN и LIN (720241). ^{*7}: Для измерения требуется 16-канальный сканер-бокс (701953). ^{*8}: Лазерное устройство Клас­са 1, IEC60825-1:2007 ^{*9}: В комбинации с 758933 и 701954. ^{*10}: Установку чувствительности по напряжению и диапазон измерения см. в разделе Основные характеристики. ^{*11}: 1000 В ср. квадр. (1000 В пост. тока или максимум 1414 В пик) при использовании с DL350. 850 В (пост. ток + пик перем. тока) при использовании с DL850/DL850V/DL850E/DL850EV или SL1000

Для проверки совместимости сменных модулей с основными блоками обратитесь к следующей таблице.

Сменный модуль		Основной блок			
Модель	Name	DL350	DL850E	DL850EV	SL 1000
720211	Высокоскоростной модуль, 100 Мвыб/с, 12 бит разрешение, с изолированными входами	Да	Да	Да	Да
720250	Высокоскоростной модуль, 10 Мвыб/с, 12 бит разрешение, с изолированными входами	Да	Да	Да	Да
701251	Высокоскоростной модуль, 1 Мвыб/с, 16 бит разрешение, с изолированными входами	Нет	Да	Да	Да
720254	4-канальный модуль, 1 Мвыб/с, 16 бит разрешение, с изолированными входами	Да	Да	Да	Нет
701255	Высокоскоростной модуль, 10 Мвыб/с, 12 бит разрешение, с не изолированными входами	Нет	Да	Да	Да
720268	Высоковольтный модуль, 1 Мвыб/с, 16 бит разр., с изол. входами (с фильтром шумоподавления, СКЗ)	Да	Да	Да	Да
720220	16 канальный модуль входов напряжения	Да	Да	Да	Нет
701261	Универсальный модуль	Да	Да	Да	Да
701262	Универсальный модуль (с фильтром шумоподавления)	Да	Да	Да	Да
701265	Модуль измерения высокоточного напряжения/температуры	Да	Да	Да	Да
720266	Модуль измерения высокоточного напряжения/температуры с изол. входами (с низким уровнем шума)	Да	Да	Да	Да
720221	16 канальный модуль входов температуры/напряжения	Да	Да	Да	Нет
701270	Модуль деформации (NDIS)	Да	Да	Да	Да
701271	Модуль деформации (DSUB, калибровка шунтом)	Да	Да	Да	Да
701275	Модуль измерения ускорения/напряжения (с фильтром шумоподавления)	Да	Да	Да	Да
720281	Частотный модуль	Да	Да	Да	Да
720230	Модуль логических входов	Да	Да	Да	Нет
720240	Модуль монитора шины CAN	Да	Нет	Да	Нет
720241	Модуль монитора шин CAN и LIN	Да	Нет	Да	Нет
720243	Модуль монитора SENT	Да	Нет	Да	Нет

^{*} Во все модули не включаются пробники. ^{*} Для использования модуля 720221 всегда требуется внешний сканер-блок (модель 701953). ^{*} При использовании этих модулей может потребоваться обновление прошивки. ^{*} При использовании модулей 720240, 720241 или 720243 с DL350 требуется опция /VE.

Основные характеристики (сменные модули)

*1: При стандартных условиях эксплуатации (температура 23°C ±5°C, от 20 до 80% отн. влажности, разогрев не менее 30 мин.), после калибровки. Рекомендуемый период калибровки: 1 год.
Обратите внимание, что модули деформации (701270/71) должны быть сбалансированы.
С *2 по *11: Применения о максимальном входном напряжении и максимальном номинальном напряжении смотрите на рисунке страницы 7.
*12: Настройку чувствительности по оси напряжения смотрите на рисунке страницы 7.

Высокоскоростной модуль, 100 Мвыб/с, 12 бит разрешение, с изолированными входами (720211)	
Количество входных каналов	2
Тип входа	Изолированный несбалансированный
Входное соединение	DC (пост. ток), AC (перем. ток) и GND (земля)
Входной разъем	Разъем BNC (изолированного типа)
Входной импеданс	1 МОм ± 1%, прикл. 35 пФ
Максимальная частота выборки	100 Мвыб/с
Частотный диапазон (~3 дБ)* ¹	от пост. тока до 20 МГц
Разрешение АЦ преобразования	12-бит (150 LSB/дел) (LSB – младший значащий бит)
Настройка чувствительности оси напряжения ¹²	Прямой вход: от 10 мВ/дел до 20 В/дел (с шагом 1-2-5)
Максимальное входное напряжение (при частоте 1 кГц или ниже)	
В комбинации с 700929 (10:1)/702902 (10:1)/701947 (100:1) ² 1000 В (пост. тока + перем. тока пиковое)	
В комбинации с 701901 + 701954 (1:1) ⁹ 200 В (пост. тока + перем. тока пиковое)	
Прямой вход ¹⁰ 42 В (пост. тока + перем. тока пиковое)	
Максимальное номинальное напряжение на землю (при частоте 1 кГц или ниже)	
В комбинации с 700929 (10:1)/702902 (10:1)/701947 (100:1) ³ 1000 В ср. квадр. (CAT II)	
В комбинации с 701901 + 701954 (1:1) ⁹ 1000 В ср. квадр. (CAT II)	
Прямой вход ¹¹ 42 В (пост. тока + перем. тока пиковое) (CAT II, 30 В ср. квадр.)	
Точка -3 дБ, когда соединение перем. тока точка ослабления низких частот	10 Гц или меньше (1 Гц или меньше при использовании 700929, 702902, 0,1 Гц или меньше при использовании 701947)
Погрешность по вертикальной (напряжения) оси ¹	погрешность пост. тока: ±(0,5% от 10 дел)
Коэффициент ослабления синфазного сигнала	80 дБ (50/60 Гц) или больше (тип.)
Температурный коэффициент	Нулевая точка: ±(0,1% от 10 дел)/ °C (типичная) Шаг: ±(0,05% от 10 дел)/ °C (типичный)
Полоса пропускания	Полная/2 МГц/1,28 МГц/640 кГц/320 кГц/160 кГц/80 кГц/40 кГц/20 кГц/10 кГц
Установка ослабления пробника	Пробник 1:1, 10:1, 100:1, 1000:1 Токовый пробник 1 А:1 В, 10 А: 1 В (для 701932/701933) 100 А: 1 В (для 701930/701931)
Масса	Прибл. 290 г

Высокоскоростной модуль, 10 Мвыб/с, 12 бит разрешение, с изолированными входами (701250)	
Количество входных каналов	2
Тип входа	Изолированный несбалансированный
Входное соединение	DC (пост. ток), AC (перем. ток) и GND (земля)
Входной разъем	Разъем BNC (изолированного типа)
Входной импеданс	1 МОм ± 1%, прикл. 35 пФ
Коэффициент ослабления синфазного сигнала	80 дБ (50/60 Гц) или больше (тип.)
Максимальная частота выборки	10 Мвыб/с
Частотный диапазон (~3 дБ)* ¹	от пост. тока до 3 МГц
Разрешение АЦ преобразования	12-бит (150 LSB/дел) (LSB – младший значащий бит)
Настройка чувствительности оси напряжения ¹²	Прямой вход: от 5 мВ/дел до 20 В/дел (с шагом 1-2-5)
Максимальное входное напряжение (при частоте 1 кГц или ниже)	
В комбинации с 700929 (10:1)/702902 (10:1)/701947 (100:1) ² 800 В (пост. тока + перем. тока пиковое)	
В комбинации с 701901 + 701954 (1:1) ⁹ 200 В (пост. тока + перем. тока пиковое) (как значение, которое удовлетворяет стандартам безопасности)	
250 В (пост. тока + перем. тока пиковое) (Максимальное допустимое напряжение, как значение, которое при подаче не повреждает прибор)	
Прямой вход ¹⁰ 42 В (пост. тока + перем. тока пиковое)	
Максимальное номинальное напряжение на землю (при частоте 1 кГц или ниже)	
В комбинации с 700929 (10:1)/702902 (10:1)/701947 (100:1) ³ 400 В ср. квадр. (CAT II)	
В комбинации с 701901 + 701954 (1:1) ⁹ 400 В ср. квадр. (CAT II)	
Прямой вход ¹¹ 42 В (пост. тока + перем. тока пиковое) (CAT II, 30 В ср. квадр.)	
Точка -3 дБ, когда соединение перем. тока точка ослабления низких частот	10 Гц или меньше (1 Гц или меньше при использовании 700929/702902, 0,1 Гц или меньше при использовании 701947)
Погрешность по вертикальной (напряжения) оси ¹	погрешность пост. тока: ±(0,5% от 10 дел)
Температурный коэффициент	Нулевая точка: ±(0,05% от 10 дел)/ °C (типичная) Шаг: ±(0,02% от 10 дел)/ °C (типичный)
Полоса пропускания	Полная/500 Гц/5 кГц/50 кГц/500 кГц
Масса	Прибл. 280 г

Высокоскоростной модуль, 1 Мвыб/с, 16 бит разрешение, с изолированными входами (701251)	
Количество входных каналов	2
Тип входа	Изолированный несбалансированный
Входное соединение	DC (пост. ток), AC (перем. ток) и GND (земля)
Входной разъем	Разъем BNC (изолированного типа)

Входной импеданс	1 МОм ± 1%, прикл. 35 пФ
Коэффициент ослабления синфазного сигнала	80 дБ (50/60 Гц) или больше (тип.)
Максимальная частота выборки	1 Мвыб/с
Частотный диапазон (~3 дБ)* ¹	от пост. тока до 300 кГц (5 мВ/дел ... 20 В/дел) от пост. тока до 200 кГц (1 мВ/дел и 2мВ/дел)
Разрешение АЦ преобразования	16 бит (2400 LSB/дел) (LSB – младший значащий бит)
Настройка чувствительности оси напряжения ¹²	Прямой вход: от 1 мВ/дел до 20 В/дел (с шагом 1-2-5)

Максимальное входное напряжение (при частоте 1 кГц или ниже)	
В комбинации с 700929 (10:1)/702902 (10:1)/701947 (100:1) ² 600 В (пост. тока + перем. тока пиковое)	
В комбинации с 701901 + 701954 (1:1) ⁹ 140 В (пост. тока + перем. тока пиковое)	
Прямой вход ¹⁰ 42 В (пост. тока + перем. тока пиковое)	
Максимальное номинальное напряжение на землю (при частоте 1 кГц или ниже)	
В комбинации с 700929 (10:1)/702902 (10:1)/701947 (100:1) 400 В ср. квадр. (О), 300 В ср. квадр. (CAT II)	
В комбинации с 701901 + 701954 (1:1) ⁹ 400 В ср. квадр. (О), 300 В ср. квадр. (CAT II)	
Прямой вход ¹¹ 42 В (пост. тока + перем. тока пиковое) (CAT II, 30 В ср. квадр.)	

Точка -3 дБ, когда соединение перем. тока точка ослабления низких частот	
10 Гц или меньше (1 Гц или меньше при использовании 700929/702902, 0,1 Гц или меньше при использовании 701947)	
Погрешность по вертикальной (напряжения) оси¹	погрешность пост. тока
	от 5 мВ/дел до 20 В/дел: ±(0,25% от 10 дел)
	2 мВ/дел: ±(0,3% от 10 дел) 1 мВ/дел: ±(0,5% от 10 дел)
Температурный коэффициент	Нулевая точка
	от 5 мВ/дел до 20 В/дел: ±(0,02% от 10 дел)/ °C (Типичная)
	2 мВ/дел: ±(0,05% от 10 дел)/ °C (Типичная) 1 мВ/дел: ±(0,10% от 10 дел)/ °C (Типичная)
	Шаг
	от 1 мВ/дел до 20 В/дел: ±(0,02% от 10 дел)/ °C (Типичное)
Полоса пропускания	Полная/400 Гц/4 кГц/40 кГц
Масса	Прибл. 270 г

4-канальный модуль, 1 Мвыб/с, 16 бит разрешение, с изолированными входами (720254)	
Количество входных каналов	4
Тип входа	Изолированный несбалансированный
Входное соединение	DC (пост. ток), AC (перем. ток) и GND (земля)
Входной разъем	Разъем BNC (изолированного типа)
Входной импеданс	1 МОм ± 1%, прикл. 35 пФ
Коэффициент ослабления синфазного сигнала	80 дБ (50/60 Гц) или больше (тип.)
Максимальная частота выборки	1 Мвыб/с
Частотный диапазон (~3 дБ)* ¹	от пост. тока до 300 кГц
Разрешение АЦ преобразования	16 бит (2400 LSB/дел) (LSB – младший значащий бит)
Настройка чувствительности оси напряжения ¹²	Прямой вход: от 10 мВ/дел до 50 В/дел (с шагом 1-2-5)

Максимальное входное напряжение (при частоте 1 кГц или ниже)	
В комбинации с 700929 (10:1)/702902 (10:1)/701947 (100:1) ² 600 В (пост. тока + перем. тока пиковое)	
В комбинации с 701901 + 701954 (1:1) ⁹ 200 В (пост. тока + перем. тока пиковое), 400 В (пост. тока + перем. тока пиковое) (Максимальное допустимое напряжение, как значение, которое при подаче не повреждает прибор)	
Прямой вход ¹⁰ 42 В (пост. тока + перем. тока пиковое)	
Максимальное номинальное напряжение на землю (при частоте 1 кГц или ниже)	
В комбинации с 700929 (10:1)/702902 (10:1)/701947 (100:1) ³ 400 В ср. квадр. (О), 300 В ср. квадр. (CAT II)	
В комбинации с 701901 + 701954 (1:1) ⁹ 400 В ср. квадр. (О), 300 В ср. квадр. (CAT II)	
Прямой вход ¹¹ 42 В (пост. тока + перем. тока пиковое) (CAT II, 30 В ср. квадр.)	

Точка -3 дБ, когда соединение перем. тока точка ослабления низких частот	1 Гц или меньше (0,1 Гц или меньше при использовании 700929, 702902, 0,01 Гц или меньше при использовании 701947)
Погрешность по вертикальной (напряжения) оси ¹	погрешность пост. тока: ±(0,25% от 10 дел)
Температурный коэффициент	Нулевая точка: ±(0,02% от 10 дел)/ °C (Типичная) Шаг: ±(0,02% от 10 дел)/ °C (Типичное)
Полоса пропускания	Полная/6,25 Гц/12,5 Гц/25 Гц/50 Гц/100 Гц/200 Гц/400 Гц/800 Гц/1,6 кГц/3,2 кГц/6,4 кГц/12,8 кГц/40 кГц
Масса	Прибл. 310 г

Высокоскоростной модуль, 10 Мвыб/с, 12 бит разрешение, с не изолированными входами (701255)	
Количество входных каналов	2
Тип входа	Неизолированный несбалансированный
Входное соединение	DC (пост. ток), AC (перем. ток) и GND (земля)
Входной разъем	Разъем BNC (металлический)
Входной импеданс	1 МОм ± 1%, прикл. 35 пФ
Максимальная частота выборки	10 Мвыб/с
Частотный диапазон (~3 дБ)* ¹	от пост. тока до 3 МГц
Разрешение АЦ преобразования	12-бит (150 LSB/дел) (LSB – младший значащий бит)
Настройка чувствительности оси напряжения ¹²	Прямой вход: от 5 мВ/дел до 20 В/дел (с шагом 1-2-5)
Максимальное входное напряжение (при частоте 1 кГц или ниже)	
В комбинации с 701940 (10:1) 600 В (пост. тока + перем. тока пиковое)	
Прямой вход 200 В (пост. тока + перем. тока пиковое) (как значение, которое удовлетворяет стандартам безопасности) 250 В (пост. тока + перем. тока пиковое) ((Максимальное допустимое напряжение, как значение, которое при подаче не повреждает прибор)	

Точка -3 дБ, когда соединение перем. тока точка ослабления низких частот	10 Гц или меньше (1 Гц или меньше при использовании 701940)
Погрешность по вертикальной оси (напряжения) ¹	погрешность пост. тока: ±(0,5% от 10 дел)
Температурный коэффициент	Нулевая точка: ±(0,05% от 10 дел)/ °C (Типичная) Шаг: ±(0,02% от 10 дел)/ °C (Типичный)
Полоса пропускания	Полная/500 Гц/5 кГц/50 кГц/500 кГц
Масса	Прибл. 270 г

Высоковольтный модуль, 1 Мвыб/с, 16 бит разрешение, с изолированными входами (с фильтром шумопдавления, СКЗ) (720268)	
Количество входных каналов	2
Тип входа	Изолированный несбалансированный
Входное соединение	DC (пост. ток), AC (перем. ток), GND (земля), AC-RMS (перем. ток ср. квадр.) и DC-RMS (пост. ток ср. квадр.)
Входной разъем	Вставная клемма (безопасного типа)
Входной импеданс	2 МОм ±1%, прибл. 12 пФ
Козфф. ослабления синфазного сигнала	80 дБ (50/60 Гц) или больше (типичное значение)
Максимальная частота выборки	1 Мвыб/с
Частотный диапазон (–3 дВ) ¹	Режим наблюдения за сигналом от пост. тока до 300 кГц Режим наблюдения за ср. квадр. пост. ток, 40 Гц ... 100 кГц
Разрешение АЦ преобразования	16 бит (2400 LSB/дел) (LSB – младший значащий бит)
Установка чувствительности оси напряжения ¹²	от 20 мВ/дел до 200 В/дел (с шагом 1-2-5)
Максимальное входное напряжение (при частоте 1 кГц или ниже)	
В комбинации с (758933 or 701904) + 701954 (1:1) ¹⁵	
1000 В ср. квадр. (1000 В пост. тока или 1414 В пиковое максимум) ¹³	
Прямой вход ¹⁰	42 В (пост. тока + перем. тока пиковое)
Максимальное номинальное напряжение на землю (при частоте 1 кГц или ниже)	
В комбинации с (758933 or 701904) + 701954 (1:1) ¹⁹	
1000 В ср. квадр. (CAT II), 600 В ср. квадр. (CAT III)	
Прямой вход	42 В (пост. тока + перем. тока пиковое) (CAT II, 30 В ср. квадр.) ¹¹

Точка -3 дБ, когда соединение перем. тока точка ослабления низких частот	1 Гц или меньше
Погрешность по вертикальной оси (напряжения) ¹	Режим наблюдения за сигналом Погрешность пост. тока: ±(0,25% от 10 дел) Режим наблюдения за средним значением Погрешность пост. тока: ±(1,0% от 10 дел) Погрешность перем. тока На входе синус. волна: ±(1,5% от 10 дел) при частоте от 40 Гц до 1 кГц Козфф. амплитуды не выше 2: ±(2,0% от 10 дел) при частоте от 40 Гц до 1 кГц козфф. амплитуды не выше 3: ±(3,0% от 10 дел) при частоте от 40 Гц до 1 кГц При частоте от 1 кГц до 10 кГц: добавьте 1,0% к указанной выше погрешности перем. тока.
Температурный коэффициент (Режим наблюдения за сигналом)	Нулевая точка: ±(0,02% от 10 дел)/ °C (Типичная) Шаг: ±(0,02% от 10 дел)/ °C (Типичный)
Полоса пропускания	Полная/400 Гц/4 кГц/40 кГц/фильтр шумоподавления
Время отклика (в режиме наблюдения за ср. квадр.)	Нарастающий (0 ... 90% от 10 дел) 120 мс (Типичное) Спадающий (100 ... 10% от 10 дел) 280 мс (Типичное)
Масса	Прибл. 280 г

¹13: 850 В (пост. тока + перем. тока пиковое) при использовании с DL850 / DL850V / DL850E / DL850EV или SL1000

16 канальный модуль входов напряжения (720220)	
Количество входных каналов	16
Тип входа	Изолированный несбалансированный
Входное соединение	DC (пост. тока), GND (земля, возможность выбора для каждого субканала)
Максимальная частота выборки	200 квыб/с (для одного канала) [10 квыб/с при использовании 16 каналов]
Частотный диапазон (–3 дВ) ¹	от пост. тока до 5 кГц
Разрешение АЦ преобразования	16 бит (2400 LSB/дел) (LSB – младший значащий бит)
Установка чувствительности оси напряжения	от 200 мВ/дел до 2 В/дел (с шагом 1-2-5)
Максимальное входное напряжение (при частоте 1 кГц или ниже)	
Прямой вход: 42 В (пост. тока + перем. тока пиковое)	
Максимальное номинальное напряжение на землю (при частоте 1 кГц или ниже)	
Прямой вход: 42 В (пост. тока + перем. тока пиковое) (CAT II 30 В ср. квадр.)	
Погрешность по вертикальной оси (напряжения)	погрешность пост. тока: ±(0,3% от 10 дел)
Входной разъем	Клеммные блоки с пружинным зажимом (каждый 8-канальный блок съемный)
Входной импеданс	1 МОм ±1%
Козфф. ослабления синфазного сигнала	80 дБ (50/60 Гц) или больше (типичное значение)
Температурный коэффициент	Нулевая точка: ±(0,02% от 10 дел)/ °C (Типичная) Шаг: ±(0,02% от 10 дел)/ °C (Типичный)
Полоса пропускания	Полная/500 Гц (возможность выбора для каждого субканала)
Масса	Прибл. 230 г

Универсальный модуль (напряжение/темпл.) (701261) / с фильтром шумоподавления (701262)	
Функция	Измерения температуры (термопара) или напряжения (переключаемая)
Количество входных каналов	2
Тип входа	Изолированный несбалансированный
Входное соединение	ТС (термопара), DC (пост. ток), AC (перем. ток) и GND (земля)
Входной разъем	Зажимное соединение
Входной импеданс	Прибл. 1 МОм
Максимальная частота выборки	Напряжение: 100 квыб/с
Частота обновления данных	Температура: 500 Гц

Частотный диапазон (–3 дВ) ¹	Напряжение: от пост. тока до 40 кГц Температура: от пост. тока до 100 Гц
Разрешение АЦ преобразования	Напряжение: 16 бит, 2400 LSB/дел (LSB – младший значащий бит) Температура: 0,1 °C
Точка -3 дБ, когда соединение перем. тока точка ослабления низких частот	Измерения напряжения: 0,5 Гц или меньше
Диапазон/погрешность измерений ¹	Измерения напряжения: Установка чувствительности оси напряжения ¹² от 5 мВ/дел до 20 В/дел (с шагом 1-2-5) Погрешность по вертикальной оси (напряжения) ±(0,25% от 10 дел)

Измерения температуры (Погрешность компенсации температуры холодного спая не включается).		
Тип	Диапазон измерений	Погрешность
K E J T L U N	–200 °C ... 1300 °C –200 °C ... 800 °C –200 °C ... 1100 °C –200 °C ... 400 °C –200 °C ... 900 °C –200 °C ... 400 °C 0 °C ... 1300 °C	±(0,1% от показаний + 1,5 °C) Кроме ±(0,2% от показаний + 1,5 °C) для диапазона –200 °C ... 0 °C
R S	0 °C ... 1700 °C	±(0,1% от показаний + 3 °C) За исключением, 0 ... 200 °C: ±8 °C 200 °C ... 800 °C: ±5 °C
B	0 °C ... 1800 °C	±(0,1% от показаний + 2 °C) За исключением, 400 °C ... 700 °C: ±8 °C Эффективный диапазон 400 °C ... 1800 °C
W	0 °C ... 2300 °C	±(0,1% от показаний + 3 °C)
Au7Fe3	0 K ... 300 K	0 K ... 50 K: ±4 K 50 K ... 300 K: ±2,5 K

Стандарт термопар JIS C1602 (K, E, J, T, N, R, S, B)

Максимальное входное напряжение (при частоте 1 кГц или ниже)	42 В (пост. тока + перем. тока пиковое) (как значение, которое удовлетворяет стандарту безопасности) 150 В (пост. тока + перем. тока пиковое) (максимально допустимое напряжение, как значение при котором не происходит повреждения прибора)
Максимальное номинальное напряжение на землю (при частоте 1 кГц или ниже)	42 В (пост. тока + перем. тока пиковое) (CAT II, 30 В ср. квадр.)
Температурный коэффициент (напряжение)	Нулевая точка: ±(0,01% от 10 дел)/ °C (Типичная) Шаг: ±(0,02% от 10 дел)/ °C (Типичное)
Полоса пропускания	Напряжение: Полная/ABTO (с фильтром шумоподавления)/40 Гц/400 Гц/4 кГц Температура: Полная/2 Гц/8 Гц/30 Гц
Фильтр шумоподавления (AAF) (только 701262)	Частота отсечки (fc) автоматически связана с частотой выборки (fs) fs ≥ 100 Гц : fc = fs × 40% fs ≥ 50 Гц : fc = 20 Гц
Масса	Прибл. 280 г

Модуль измерения высокочотного напряжения/температуры с изолированными входами (701265)	
Функция	Измерения температуры (термопара) или напряжения (переключаемая)
Количество входных каналов	2
Тип входа	Изолированный несбалансированный
Входное соединение	ТС (термопара), DC (пост. ток) и GND (земля)
Входной разъем	Зажимное соединение
Входной импеданс	Прибл. 1 МОм
Частота обновления данных	Temperature: 500 Hz
Частотный диапазон (–3 дВ) ¹	от пост. тока до 100 Гц
Разрешение АЦ преобразования	Напряжение: 16 бит, 2400 LSB/дел (LSB – младший значащий бит) Температура: 0,1 °C
Точка -3 дБ, когда соединение перем. тока точка ослабления низких частот	Измерения напряжения: 0,5 Гц или меньше
Диапазон/погрешность измерений ¹	Измерения напряжения: Установка чувствительности оси напряжения ¹² 100 мкВ/дел ... 10 В/дел (с шагом 1-2-5) Погрешность по вертикальной оси (напряжения) ±(0,08% от 10 дел + 2 мкВ)

Измерения температуры (Погрешность компенсации температуры холодного спая не включается).		
Тип	Диапазон измерений	Погрешность
K E J T L U N	–200 °C ... 1300 °C –200 °C ... 800 °C –200 °C ... 1100 °C –200 °C ... 400 °C –200 °C ... 900 °C –200 °C ... 400 °C 0 °C ... 1300 °C	±(0,1% от показаний + 1,5 °C) Кроме ±(0,2% от показаний + 1,5 °C) для диапазона –200 °C ... 0 °C
R S	0 °C ... 1700 °C	±(0,1% от показаний + 3 °C) За исключением, 0 ... 200 °C: ±8 °C 200 °C ... 800 °C: ±5 °C
B	0 °C ... 1800 °C	±(0,1% от показаний + 2 °C) За исключением, 400 °C ... 700 °C: ±8 °C Эффективный диапазон 400 °C ... 1800 °C
W	0 °C ... 2300 °C	±(0,1% от показаний + 3 °C)
Au7Fe3	0 K ... 300 K	0 K ... 50 K: ±4 K, 50 K ... 300 K: ±2,5 K

Стандарт термопар JIS C1602 (K, E, J, T, N, R, S, B)

Максимальное входное напряжение (при частоте 1 кГц или ниже)	42 В (пост. тока + перем. тока пиковое)
--	---

Максимальное номинальное напряжение на землю (при частоте 1 кГц или ниже)	42 В (пост. тока + перем. тока пиковое) (CAT II, 30 В ср. квадр.)
Температурный коэффициент (напряжение))	Нулевая точка: ±(0,01% от 10 дел)/ °C +0,05 мкВ/ °C (Типичная) Шаг: ±(0,02% от 10 дел)/ °C (Типичный)
Полоса пропускания	Полная/2 Гц/8 Гц/30 Гц
Масса	Прибл. 270 г

Модуль измерения высокоточного напряжения/температуры с изолированными входами (с низким уровнем шума) (720266)	
Функция	Измерения температуры (термопара) или напряжения (переключаемая)
Количество входных каналов	2
Тип входа	Изолированный несбалансированный
Входное соединение	ТС (термопара), DC (пост. тока) и GND (земля)
Входной разъем	Зажимное соединение
Входной импеданс	Прибл. 1 МОм
Частота обновления данных	125 Гц
Частотный диапазон (–3 дБ) ¹	от пост. тока до 15 Гц
Разрешение АЦ преобразования	Напряжение: 16 бит (2400 LSB/дел) (LSB – младший значащий бит) Температура: 0,1 °C

Точка -3 дБ, когда соединение перем. тока точка ослабления низких частот	Измерения напряжения: 0,5 Гц или меньше
Диапазон/погрешность измерений ¹	Измерения напряжения: Установка чувствительности оси напряжения ¹² 100 мкВ/дел ... 10 В/дел (с шагом 1-2-5) Погрешность по вертикальной оси (напряжения) ±(0,08% от 10 дел + 2 мкВ)

Измерения температуры		
(Погрешность компенсации температуры холодного спая не включается).		
Тип	Диапазон измерений	Погрешность
K E J T L U N	–200 °C ... 1300 °C –200 °C ... 800 °C –200 °C ... 1100 °C –200 °C ... 400 °C –200 °C ... 900 °C –200 °C ... 400 °C 0 °C ... 1300 °C	±(0,1% от показаний + 1,5 °C) Кроме ±(0,2% от показаний + 1,5 °C) для диапазона –200 °C ... 0 °C
R S	0 °C ... 1700 °C	±(0,1% от показаний + 3 °C) За исключением, 0 ... 200 °C: ±8 °C 200 °C ... 800 °C: ±5 °C
B	0 °C ... 1800 °C	±(0,1% от показаний + 2 °C) За исключением, 400 °C ... 700 °C: ±8 °C Эффективный диапазон 400 °C ... 1800 °C
W	0 °C ... 2300 °C	±(0,1% от показаний + 3 °C)
Au7Fe3	0 K ... 300 K	0 K ... 50 K: ±4 K, 50 K ... 300 K: ±2,5 K

Стандарт термопар JIS C1602 (K, E, J, T, N, R, S, B)

Максимальное входное напряжение (при частоте 1 кГц или ниже)	42 В (пост. тока + перем. тока пиковое)
Максимальное номинальное напряжение на землю (при частоте 1 кГц или ниже)	42 В (пост. тока + перем. тока пиковое) (CAT II, 30 В ср. квадр.)
Температурный коэффициент (напряжение)	Нулевая точка: ±(0,01% от 10 дел)/ °C +0,05 мкВ/ °C (Типичная) Шаг: ±(0,02% от 10 дел)/ °C (Типичный)
Полоса пропускания	Полная/0,1 Гц/1 Гц/8 Гц
Масса	Прибл. 270 г

16 канальный модуль входов температуры/напряжения (720221)	
Количество входных каналов	16
Тип входа	Изолированный несбалансированный
Входное соединение	ТС (термопара), DC (пост. тока) и GND (земля)
Период обновления данных	Переключение между 100 мс, 300 мс, 1 с, 3 с
Диапазон/погрешность измерений	Измерения напряжения: Чувствительность оси напряжения от 1 мВ/дел до 2 В/дел (с шагом 1-2-5) Погрешность напряжения ±(0,15% от 10 дел)

Измерения температуры		
(Погрешность компенсации температуры холодного спая не включается).		
Тип	Диапазон измерений	Погрешность
K E J T L U N	–200 °C ... 1300 °C –200 °C ... 800 °C –200 °C ... 1100 °C –200 °C ... 400 °C –200 °C ... 900 °C –200 °C ... 400 °C 0 °C ... 1300 °C	±(0,1% от показаний + 1,5 °C) Кроме ±(0,2% от показаний + 1,5 °C) для диапазона –200 °C ... 0 °C
R S	0 °C ... 1700 °C	±(0,1% от показаний + 3 °C) За исключением, 0 ... 200 °C: ±8 °C 200 °C ... 800 °C: ±5 °C
B	0 °C ... 1800 °C	±(0,1% от показаний + 2 °C) За исключением, 400 °C ... 700 °C: ±8 °C Эффективный диапазон 400 °C ... 1800 °C
W	0 °C ... 2300 °C	±(0,1% от показаний + 3 °C)
Au7Fe3	0 K ... 300 K	0 K ... 50 K: ±4 K, 50 K ... 300 K: ±2,5 K

Стандарт термопар JIS C1602 (K, E, J, T, N, R, S, B)

Максимальное входное напряжение (при частоте 1 кГц или ниже)	Оба входа, температуры и напряжения 42 В (пост. тока + перем. тока пиковое)
--	---

Максимальное номинальное напряжение на землю (при частоте 1 кГц или ниже)	Оба входа, температуры и напряжения 42 В (пост. тока + перем. тока пиковое) (CAT II, 30 В ср. квадр.)
Вертикальное разрешение	При входе напряжения: 2400 LSB/дел При измерении температуры: 0,1 °C
Коэффициент ослабления синфазного сигнала	При измерении напряжения: 100 дБ или больше (50/60 Гц) (типичный) При измерении температуры: 140 дБ или больше (при скорости обновления данных 3 с) (50/60 Гц) (типичный)
Уровень остаточного шума	±0,01 дел (типичный)
Разрешение АЦ преобразования	При измерении напряжения: 16 бит (2400 LSB/дел) (LSB – младший значащий бит)
Температурный коэффициент	Нулевая точка: ±(0,025% от 10 дел)/ °C (типичная) Шаг: ±(0,01% от 10 дел)/ °C (типичный)
Погрешность компенсации холодного спая (когда температура входной клеммы сбалансирована)	K, E, J, T, L, U, N: ±1 °C R, S, B, W: ±1,5 °C Au7Fe3: ±1 K
Полоса пропускания (типичная) (точка –3 дБ)	При периоде обновления данных 100 мс 600 Гц При периоде обновления данных 300 мс 200 Гц При периоде обновления данных 1 с 50 Гц При периоде обновления данных 3 с 10 Гц
Входной разъем	Винтовое соединение, установка внешней клеммы
Входной импеданс	Прибл. 1 МОм
Функция обнаружения перегорания	ВКЛ/ВЫКЛ доступно поканально
Интерференция между каналами	100 дБ (50/60 Гц) или больше (типовое)
Компенсация внутреннего спая	ВКЛ или ВЫКЛ (переключаемая)
Внешний сканер-бокс	Модель: 701953 Длина поставляемого кабеля: 1 м, 3 м (выбирается)
Масса	Прибл. 220 г

Модуль деформации (NDIS) (701270) / Модуль деформации (DSUB, калибровка шунтом) (701271)		
Количество входных каналов	2	
Тип входа	Мост пост. тока (автоматическое уравнивание), уравнишенный дифференциальный вход и изолированный	
Тип автоматического уравнивания	Электронное автоматическое уравнивание	
Диапазон автоматического уравнивания	±10000 мкSTR (метод с 1 датчиком)	
Напряжение моста	Выбирается из 2 В, 5 В и 10 В.	
Сопротивление датчика	120 Ом ... 1000 Ом (напряжение моста: 2 В) 350 Ом ... 1000 Ом (напряжение моста: 2 В, 5 В и 10 В)	
Коэффициент тензочувствительности	1,90 ... 2,20 (задается с шагом 0,01)	
Максимальная частота выборки	100 квы/с	
Частотный диапазон (–3 дБ) ¹	от пост. тока до 20 кГц	
Разрешение АЦ преобразования	16 бит (4800 LSB/дел: Верхняя граница = +FS, Нижняя граница = -FS) FS - полная шкала	
Поддержка диапазона мВ/В	Диапазон мВ/В = 0,5×(диапазон мкSTR/1000)	
Диапазон измерений / диапазон измерений	Диапазон измерений (FS)	Диапазон измерений (от –FS до +FS)
	500 мкSTR	–500 мкSTR ... +500 мкSTR
	1000 мкSTR	–1000 мкSTR ... +1000 мкSTR
	2000 мкSTR	–2000 мкSTR ... +2000 мкSTR
	5000 мкSTR	–5000 мкSTR ... +5000 мкSTR
	10000 мкSTR	–10000 мкSTR ... +10000 мкSTR
	20000 мкSTR	–20000 мкSTR ... +20000 мкSTR

Максимальное входное напряжение (при частоте 1 кГц или ниже)	10 В (пост. тока + перем. тока пиковое)
Максимальное номинальное напряжение на землю (при частоте 1 кГц или ниже)	42 В (пост. тока + перем. тока пиковое) (CAT II, 30 В ср. квадр.)
Погрешность пост. тока ¹	±(0,5% от FS + 5 мкSTR), FS - полная шкала
Температурный коэффициент	Нулевая точка: ±5 мкSTR/ °C (типичная) Шаг: ±(0,02% от FS)/ °C (типичный)
Полоса пропускания	Полная/10 Гц/100 Гц/1 кГц

• NDIS (701270)	
Функция	Поддержка мВ/В. Поддерживается система единиц тензодатчика.
Входной разъем	Разъем NDIS (Рекомендуется JSNDI (Японское общество по неразрушающему контролю))
Стандартные принадлежности	Разъем NDIS : 2 детали
Рекомендуемый мост (приобретается отдельно)	701955 (NDIS 120 Ом, поставляется с кабелем длиной 5 м) 701956 (NDIS 350 Ом, поставляется с кабелем длиной 5 м)
• DSUB, калибровка шунтом (701271)	
Функция	Поддержка мВ/В.
Поддержка	Система единиц измерения тензодатчика. Калибровка шунтом.
Входной разъем	Встроенное реле для калибровки шунтом (метод с 1 датчиком).
Входной разъем	9 контактный разъем D-SUB (гнездо)
Стандартные принадлежности	Корпус разъема установленный для спайки : 2 комплекта
Рекомендуемый мост (с поддержкой DSUB, калибровки шунтом) (приобретается отдельно)	701957 (D-Sub 120 Ом, поставляется с кабелем длиной 5 м) 701958 (D-Sub 350 Ом, поставляется с кабелем длиной 5 м)
Масса	Прибл. 260 г

Модуль измерения ускорения/напряжения (с фильтром шумоподавления) (701275)	
Количество входных каналов	2
Тип входа	Изолированный несбалансированный
Входное соединение	АС (перем. ток), DC (пост. ток), GND(земля), ACCL (ускорение) и GND (земля)
Входной разъем	Разъем BNC (металлический)
Входной импеданс	1 МОм ± 1%, прикл. 35 пФ
Козфф. ослабления синфазного сигнала	80 дБ (50/60 Гц) или больше (типичное значение)
Максимальная частота выборки	100 квыб/с
Частотный диапазон (–3 дБ) ^{†1}	Ускорение: 0,4 Гц ... 40 кГц Напряжение: от пост. тока до 40 кГц
Разрешение АЦ преобразования	16 бит (2400 LSB/дел) (LSB – младший значащий бит)
Установка чувствительности оси напряжения ^{†2}	Ускорение (±5 В = ×1 диапазон) X0,1 ... ×1 ... X100 (с шагом 1-2-5) Напряжение: от 5 мВ/дел до 10 В/дел (с шагом 1-2-5)
Максимальное входное напряжение (при частоте 1 кГц или ниже) ^{†0}	42 В (пост. тока + перем. тока пиковое)
Максимальное номинальное напряжение на землю (при частоте 1 кГц или ниже) ^{††}	42 В (пост. тока + перем. тока пиковое) (CAT II, 30 В ср. квадр.)
Точка -3 дБ, когда соединение	перем. тока точка ослабления низких частот 0,4 Гц или меньше (0,04 Гц или меньше при использовании 701940) (типичная)
Погрешность по вертикальной оси (напряжения) [†]	Напряжение (погрешность пост. тока): ±(0,25% от 10 дел) Ускорение: ±(0,5% от диапазона) при 1 кГц
Температурный коэффициент (напряжение) (исключая AUTO)	Нулевая точка: ±(0,02% от 10 дел)/ °C (типичная) Приращение: ±(0,02% от 10 дел)/ °C (типичное)
Полоса пропускания	Полная/Авто (фильтр шумоподавления)/40 Гц/400 Гц/4 кГц
Фильтр шумоподавления (AAF)	Частота отсечки (fc): автоматически связана с частотой выборки (fs) fs ≥ 100 Гц : fc = fs × 40% fs ≤ 50 Гц : fc = 20 Гц Характеристики отсечки: –65 дБ при 2 × fc (типичная)
Ток (напряжение) питания датчика	ОТКЛ/4 мА ± 10% (прибл. 22 В пост. тока)
Применяемый датчик ускорения	Со встроенным усилителем Kistler Instruments Corp. : Piezotron™, PCB Piezotronics Inc. : ICP™, Endevco Corp : Isotron™, и т.д.
Масса	Прибл. 280 г

Частотный модуль (720281)	
Измерительная функция	Частота (Гц), об/мин, об/с, период, скважность (%), частота источника питания (Гц), длительность импульса (с), интегрирование импульсов и скорость
Количество входных каналов	2
Тип входа	Изолированный несбалансированный
Входное соединение	АС (перем. тока) и DC (пост. тока)
Входной разъем	Разъем BNC (изолированного типа)
Входной импеданс	1 МОм ± 1%, прикл. 35 пФ Функция повышения напряжения: 10 кЮм, прикл. 5 В (повышение напряжения может быть включено только тогда, когда на входе установлено значение Pull-Up 5 V (Повышение напряжения 5 В))
Частота обновления данных	1 МГц (1 мкс)
Минимальное разрешение измерений	625 пкс
Разрешение данных измерений	16 бит (2400 LSB/дел) (LSB – младший значащий бит)
Диапазон входного напряжения (±FS)	(1:1) ±1 В ... ±50 В (с шагом 1-2-5)
Максимальное входное напряжение	В комбинации с 700929 (10:1) ^{†2} 420 В (пост. тока + перем. тока пиковое) Прямой вход ^{†0} 42 В (пост. тока + перем. тока пиковое)
Максимальное номинальное напряжение на землю	В комбинации с 700929 (10:1)/702902 (10:1)/701947 (100:1) ^{†3} 400 В ср. квадр. (CAT II) Прямой вход ^{†1} 42 В (пост. тока + перем. тока пиковое) (CAT II, 30 В ср. квадр.)
Полоса пропускания	Полная/100 Гц/1 кГц/10 кГц/100 кГц
Секция компаратора	Предустановленная функция Логика (5 В/3 В/12 В/24 В), электромагнитный датчик, прохождение через ноль, повышение напряжения, 100 В перем. тока, 200 В перем. тока и заданное пользователем Пороговое значение ±1%, ±2,5%, ±5% от FS (полной шкалы) Гистерезис
Функция устранения дребезга	ВыКЛ или 1 мс ... 1000 мс (разрешение 1 мс)
Светодиодный дисплей (на канале)	АСТ (зеленый): Рабочее состояние (светится при регистрации импульса) OVER (красный): Выход из диапазона (светится, когда сигнал на входе выходит за границы диапазона)

Измеряемые параметры и диапазон измерений

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Установки чувствительности вертикальной оси
Частота (Гц)	0,01 Гц ... 500 кГц	0,1 Гц/дел ... 100 кГц/дел
Об/мин	0,01 об/м ... 100000 об/м	0,1 об/м/дел ... 10 коб/м/дел
Об/с	0,001 об/с ... 2000 об/с	0,01 об/с/дел ... 200 об/с/дел
Период (сек)	2 мкс ... 50 с	10 мкс/дел ... 5 с/дел
Скважность (%)	0% ... 100%	1%/дел ... 20%/дел
Частота источника питания (Гц)	(50 Гц, 60 Гц, 400 Гц) ±20 Гц	0,1 Гц/дел ... 2 Гц/дел
Длительность импульса (сек)	1 мкс ... 50 с	10 мкс/дел ... 5 с/дел
Интегрирование импульсов	До 2 × 10 ⁹ импульсов	значение 10 × 10 ⁻²¹ /дел ... значение 0,5 × 10 ⁻²¹ /дел
Скорость	Диапазон измерений такой же, как для частоты (единицы измерения можно преобразовать в км/ч и т.д.)	

Погрешность измерений[†]

• В режиме измерений частоты, об/мин, об/с или скорости	
Погрешность измерений ±(0,05% от 10 дел + погрешность, зависящая от входной частоты)	
Погрешность, зависящая от входной частоты	
не больше 2 кГц	0,05% от входной частоты + 0,001 Гц
2 кГц ... 50 кГц	0,05% от входной частоты
50 кГц ... 100 кГц	0,1% от входной частоты
100 кГц ... 200 кГц	0,2% от входной частоты
200 кГц или выше	0,5% от входной частоты
• В режиме измерения периода	
Погрешность измерений ±(0,05% от 10 дел + погрешность, зависящая от входной частоты)	
Погрешность, зависящая от входной частоты	
500 мкс или выше	0,05% от входного периода
20 мкс ... 500 мкс	0,1% от входного периода + 0,1 мкс
10 мкс ... 20 мкс	0,2% от входного периода + 0,1 мкс
10 мкс или меньше	0,5% от входного периода + 0,1 мкс
• В режиме измерений скважности	
Погрешность, зависящая от входной частоты	
50 кГц или менее	±0,1%
50 кГц ... 100 кГц	±0,2%
100 кГц ... 200 кГц	±0,5%
200 кГц ... 500 кГц	±1,0%
• В режиме измерения длительности импульсов	
Погрешность измерений ±(0,05% от 10 дел + погрешность, зависящая от длительности входных импульсов)	
Погрешность, зависящая от длительности входных импульсов	
500 мкс или больше	0,05% от длительности входных импульсов
20 мкс ... 500 мкс	0,1% от длительности входных импульсов + 0,1 мкс
10 мкс ... 20 мкс	0,2% от длительности входных импульсов + 0,1 мкс
10 мкс или меньше	0,5% от длительности входных импульсов + 0,1 мкс
• В режиме измерения частоты источника питания	
Погрешность измерений Когда несущая частота 50/60 Гц: ±0,03 Гц (разрешение 0,01 Гц) Когда несущая частота 400 Гц: ±0,3 Гц (разрешение 0,01 Гц)	

Дополнительные функции измерения

Прогноз торможения	Вычисление условия торможения в режиме реального времени при прекращении поступления импульсов на вход. Может быть задан при измерении частоты, об/мин, об/с, периода и скорости.
Прогноз останова	Задаёт частоту равную 0 по прошествии определенного времени после прекращения поступления импульсов на вход. Установка интервала останова: Задается в диапазоне от 1,5 до 10 крат (установка 10) от периода последнего измеренного импульса. Может быть задан при измерении частоты, об/мин, об/с, периода и скорости.
Сглаживание	Вычисляется скользящее среднее для данных измерений с использованием заданного интервала времени. Заданное время: 0,1 ... 1000 мс (разрешение 0,1 мс).Может быть задано для всех параметров измерений.
Импульсное усреднение	Производит измерение частоты за заданное число импульсов. Если существует периодическое отклонение в интервале между импульсами, то это отклонение можно устранить. Заданное число импульсов: 1 ... 4096. Импульсное усреднение может быть задано при измерении частоты, об/мин, об/с, частоты источника питания, периода, длительности импульсов, интегрирования импульсов и скорости.
Функция смещения	Наблюдайте отклонение по отношению к смещению по частоте. Диапазон смещения: Может быть задан до 100 кратного от максимального значения деления (дел).

Масса	Прибл. 270 г
-------	--------------

Модуль логических входов (720230)	
Количество входных каналов	2
Тип входа	неизолированный
Количество входных битов	8 бит на порт
Максимальная частота выборки	10 Мвыб/с
Совместимые пробники	Модель: 700986 (8 бит, неизолированный вход) Модель: 700987 (8 бит, изолированный вход) Модель: 702911 (8 бит, неизолированный вход, поддержка контактного входа) Модель: 702912 (8 бит, неизолированный вход, поддержка контактного входа)
Масса	Прибл. 250 г

Модуль монитора шины CAN (720240)	
Количество входных каналов	2
Тип входа	Изолированный (между портом и основным блоком, по каждому порту)
Входной разъем	9-контактный D-sub (вилка)
Входные каналы	60 сигналов/порт
Максимальная частота выборки	100 квыб/с (60 каналов × 1 квыб/с на порт)
Скорость передачи данных	10 кбит/с, 20 кбит/с, 33,3 кбит/с, 50 кбит/с, 62,5 кбит/с, 66,7 кбит/с, 83,3 кбит/с, 125 кбит/с, 250 кбит/с, 500 кбит/с, 800 кбит/с, 1 Мбит/с
Поддерживаемый протокол	Физический уровень: ISO-11898 (Высокоскоростная связь) CAN в автоматизации: CAN2.0B (Стандартный и расширенный формат сообщений)
Терминатор	Встроенный, можно включить и выключить для каждого порта.
Порядок следования байтов	Выбор из Прямого и Обратного
Светодиодный дисплей	CAN Канал1: Светится при включенном терминаторе, CAN Канал2: Светится при включенном терминаторе
Установки канала	Код сообщения (Стандартное или расширенное) Позиция извлечения Длина в битах (Макс. 32 бита) Выбор порядка следования байтов (прямой или обратный) Преобразование физической величины
Выходная функция	Однократная Заданные ID (данные) могут быть выведены вручную.

Максимальное входное напряжение	−3 ... 10 В
Максимальное номинальное напряжение на землю (при частоте 1 кГц или ниже)	42 В (пост. тока + перем. тока пиковое) (CAT II, 30 В ср. квадр.)
Масса	Прибл. 240 г

Модуль монитора шин CAN и LIN (720241)	
Количество входных портов	Порт CAN: 1, порт LIN: 1
Тип входа	Изолированный (между портом и основным блоком, по каждому порту)
Максимальная частота выборки	100 квыб/с (60 каналов × 1 квыб/с на порт)
Характеристики порта LIN	Максимальное входное напряжение −1 ... +18 В (между входом LIN и GND)
	Диапазон входного напряжения питания LIN 7 ... 18 В
	Максимально допустимое синфазное напряжение 30 В ср. квадр. (CAT II)
	Входной разъем 9-контактный D-sub (вилка)
	Поддерживаемый протокол Физический уровень: Удовлетворяет ISO9141
	Поддерживаемые скорости передачи данных 2400 бит/с, 9600 бит/с, 19200 бит/с
	Поддерживаемая длина данных 4 байта максимум
	Количество каналов 60 сигналов/порт
	Поддерживаемые контрольные суммы Стандартная и расширенная контрольная сумма
	Совместимость с модулем монитора шины CAN (720240)
Характеристики порта CAN	
Масса	Прибл. 240 г

Модуль монитора SENT (720243)	
Количество входных портов	2
Тип входа	Изолированный
Максимальная частота выборки	100 квыб/с (10 мкс)
Входной разъем	Разъем BNC (изолированного типа)
Входной импеданс	1 МОм ± 1%, прибл. 35 пФ
Поддерживаемый протокол	SAE J2716
Тактовый сигнал	1 мкс ... 100 мкс (задается с шагом 0,01)
Полубайт	1 ... 6
Установки канала	БЫСТРЫЙ КАНАЛ 3 КАН. МЕДЛЕННЫЙ КАНАЛ 5 КАН. СОСТОЯНИЕ И СВЯЗЬ 1 КАН. (4 бита) Ошибка 1 КАН. Количество ошибок 1 КАН.
Входное напряжение L	1,5 В (типичное)
Входное напряжение H	3,5 В (типичное)
Индикация состояния входа	Индикация состояния с помощью СИД В работе: Светится зеленым цветом, когда обнаружен входной сигнал. Выход за пределы: Светится красным цветом, когда входное напряжение превышает 20 В.
Максимальное входное напряжение	42 В (пост. тока + перем. тока пиковое) (CAT II, 30 В ср. квадр.)
Максимальное номинальное напряжение на землю	42 В (пост. тока + перем. тока пиковое) (CAT II, 30 В ср. квадр.)
Масса	Прибл. 260 г

Диапазон измерений 20 дел

Диапазон отображения 20 дел

Диапазон измерений 10 дел

Диапазон отображения 10 дел

Диапазон измерения осциллографа-регистратора составляет ±10 делений (20 делений абсолютной ширины (шкалы)) относительно 0 В. Диапазон отображения экрана составляет ±5 делений (10 делений шкалы). Для перемещения отображаемого сигнала и отображения сигнала вне диапазона отображения путем растяжения/сжатия отображаемого сигнала можно использовать следующие функции.

• Перемещение по вертикали.

• Установка напряжения смещения.

• Установка увеличения/уменьшения масштаба по вертикальной оси (растяжение/сжатие).

Максимальное входное напряжение и максимальное номинальное напряжение на землю

См. характеристики сменных модулей

В комбинации с 702902/701947/700929

В комбинации с (701901+701954), (701904+701954) или (758933+701954)

Прямой вход (с помощью кабеля, который не соответствует стандарту безопасности)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Не используйте входное напряжение, превышающее максимальное входное напряжение и максимальное номинальное напряжение на землю. Для предотвращения возможности поражения электрическим током, обязательно предусмотрите защитное заземление основного блока. Для предотвращения возможности поражения электрическим током, обязательно закрепите винты модуля.

Основные характеристики (пробники и принадлежности)

Пробник 100:1 (Для изолированного входа BNC) (701947)	
Частотный диапазон (~3 дБ)	от пост. тока до 200 МГц
Коэффициент ослабления	100:1
Входной импеданс/емкость	100 МОм ±1% ¹ /7 пФ
Максимальное входное напряжение ²	Между экранированием и землей. ±1000 В (пост. тока + перем. тока пиковое) CAT II ±1000 В (пост. тока + перем. тока пиковое) CAT I Между наконечником и экранированием, между наконечником и землей. ±1000 В (пост. тока + перем. тока пиковое) CAT II ±3540 В (пост. тока + перем. тока пиковое) CAT I
Общая длина	1,5 м

¹1: Когда входной импеданс измерительного прибора составляет 1 МОм ± 1%.
²2: Когда входное напряжение переменного тока, максимально допустимый вход уменьшается в зависимости от частоты. .

Пассивный пробник 10:1 (с широким диапазоном рабочих температур) (702902)	
Частотный диапазон (~3 дБ)	от пост. тока до 60 МГц
Коэффициент ослабления [*]	10:1 (фиксированный) ±2% (5 ... 40°C) ±3% (-40 ... 5°C, 40 ... 85°C)
Входной импеданс/емкость [*]	10 МОм ±2%/17,0 пФ (тип.)
Максимальное входное напряжение	Между наконечником клещей и проводом защитного заземления ±1000 В (пост. тока + перем. тока пиковое) CAT II Между проводом защитного заземления и землей ±1000 В (пост. тока + перем. тока пиковое) CAT II
Общая длина	2,5 м
Диапазон рабочих температур	-40 ... +85°C

^{*}В сочетании с измерительным прибором с входным импедансом 1 МОм ± 1%.

Пробник 10:1 (Для изолированного входа BNC) (700929)	
Частотный диапазон (~3 дБ)	от пост. тока до 100 МГц
Коэффициент ослабления	10:1
Входной импеданс/емкость	10 МОм/прибл. 18 пФ
Максимальное входное напряжение (только пробник)	1000 В (пост. тока + перем. тока пиковое) Между зажимом и проводом, проводом и землей. Когда входное напряжение переменного тока, максимально допустимый вход уменьшается в зависимости от частоты.
Общая длина	1,5 м

Токовый пробник (701917)	
Частотный диапазон (~3 дБ)	от пост. тока до 100 МГц
Максимальный непрерывный входной диапазон	5 А ср. квадр., (Максимально допустимый вход уменьшается в зависимости от частоты)
Максимальный пиковый ток	7,5 А пиковое, прерывистый
Номинал выходного напряжения	1 В/А
Погрешность амплитуды	±1% показания ±1 мВ типичная, ±3,0% показания ±1 мВ (пост. ток и 45 ... 66 Гц)

Токовый пробник (701918)	
Частотный диапазон (~3 дБ)	от пост. тока до 120 МГц
Максимальный непрерывный входной диапазон	5 А ср. квадр., (Максимально допустимый вход уменьшается в зависимости от частоты)
Максимальный пиковый ток	7,5 А пиковое, прерывистый
Номинал выходного напряжения	1 В/А
Погрешность амплитуды	±1% показания ±1 мВ типичная, ±3,0% показания ±1 мВ (пост. ток и 45 ... 66 Гц)

Токовый пробник (701932)	
Частотный диапазон (~3 дБ)	от пост. тока до 100 МГц
Максимальный непрерывный входной диапазон	30 А ср. квадр., (Максимально допустимый вход уменьшается в зависимости от частоты)
Максимальный пиковый ток	50 А пиковое, прерывистый
Номинал выходного напряжения	0,1 В/В
Погрешность амплитуды	До 30 А ср. квадр.: ±1% показания ±1 мВ 30 А ср. квадр. ... 50 А пиковое: ±2% показания (пост. ток и 45 ... 66 Гц)

Токовый пробник (701933)	
Частотный диапазон (~3 дБ)	от пост. тока до 50 МГц
Максимальный непрерывный входной диапазон	30 А ср. квадр., (компоненты перем. и пост. тока) (Максимально допустимый вход уменьшается в зависимости от частоты)
Максимальный пиковый ток	50 А пиковое, прерывистый
Номинал выходного напряжения	0,1 В/А
Погрешность амплитуды	До 30 А ср. квадр.: ±1% показания ±1 мВ 30 А ср. квадр. ... 50 А пиковое: ±2% показания (пост. ток и 45 ... 66 Гц)

Токовый пробник (701930)	
Частотный диапазон (~3 дБ)	от пост. тока до 10 МГц
Максимальный непрерывный входной диапазон	150 А (Максимально допустимый вход уменьшается в зависимости от частоты)
Максимальный пиковый ток	300 А пиковое, прерывистый
Номинал выходного напряжения	0,01 В/А

Погрешность амплитуды	До 150 А: ±1% показания ±1 мВ 150 А ... 300 А: ±2% показания (пост. ток и 45 ... 66 Гц)
-----------------------	--

Токовый пробник (701931)	
Частотный диапазон (~3 дБ)	от пост. тока до 2 МГц
Максимальный непрерывный входной диапазон	500 А (Максимально допустимый вход уменьшается в зависимости от частоты)
Максимальный пиковый ток	700 А пиковое, прерывистый
Номинал выходного напряжения	0,01 В/А
Погрешность амплитуды	До 500 А: ±1% показания ±5 мВ 500 А ... 700 А: ±2% показания (пост. ток и 45 ... 66 Гц)

Токоизмерительные клещи (720930)	
Диапазон измерения	от 0 до 50 А ср. квадр. переменного тока
Измеряемый размер проводника	Максимальный диаметр 18 мм
Выходное напряжение	от 0 до 500 мВ ср. квадр. переменного тока (10 мВ/А)
Погрешность (на входе синусоидальная волна)	Полоса частот ± 0,5% от показания ± 0,1 мВ (50/60 Гц) ± 0,8% от показания ± 0,2 мВ (от 40 Гц до 1 кГц) ± 1,0% от показания ± 0,4 мВ (от 1 кГц до 3,5 кГц) Фаза В пределах ± 2,0 град (от 0,5 до 50 А, от 40 Гц до 3,5 кГц)
Максимально допустимый вход	130 А ср. квадр. переменного тока (50/60 Гц)
Выходной импеданс	Прибл. 18 Ом
Выходная клемма	Разъем BNC (изолированного типа)
Габаритные размеры	52 (Ш) × 106 (В) × 25 (Г) мм (без выступающих частей)
Длина кабеля	Прибл. 3 м
Масса	Прибл. 210 г

Токоизмерительные клещи (720931)	
Диапазон измерения	от 0 до 200 А ср. квадр. переменного тока (300 А пиковое)
Измеряемый размер проводника	Максимальный диаметр 30 мм
Измеряемый размер проводника	от 0 до 500 мВ ср. квадр. переменного тока (2,5 мВ/А)
Погрешность (на входе синусоидальная волна)	Полоса частот ± 0,5% от показания ± 0,1 мВ (50/60 Гц) ± 0,8% от показания ± 0,2 мВ (от 40 Гц до 1 кГц) ± 1,0% от показания ± 0,4 мВ (от 1 кГц до 3,5 кГц) Фаза В пределах ± 1,0 град (от 2 до 200 А, от 40 Гц до 3,5 кГц)
Максимально допустимый вход	250 А ср. квадр. переменного тока (50/60 Гц)
Выходной импеданс	Прибл. 6 Ом
Выходная клемма	Разъем BNC (изолированного типа)
Габаритные размеры	73 (Ш) × 130 (В) × 30 (Г) мм (без выступающих частей)
Длина кабеля	Прибл. 3 м
Масса	Прибл. 280 г

Дифференциальный пробник (700924)	
Частотный диапазон (~3 дБ)	от пост. тока до 100 МГц
Коэффициент ослабления	Переключаемые коэффициенты 100:1 и 1000:1
Входной импеданс/емкость	4 МОм/прибл. 10 пФ
Допустимое дифференциальное напряжение	±1400 В (пост. тока + перем. тока пиковое) или 1000 В ср. квадр. при ослаблении 1000:1 ±350 В (пост. тока + перем. тока пиковое) или 250 В ср. квадр. при ослаблении 100:1
Макс. синфазное напряжение	±1400 В (пост. тока + перем. тока пиковое) или 1000 В ср. квадр.
Макс. входное напряжение (на землю) [*]	±1400 В (пост. тока + перем. тока пиковое) или 1000 В ср. квадр.

^{*} *Снижение номинальных значений применяется по отношению к частотам.

Дифференциальный пробник высокого напряжения (701926)	
Частотный диапазон (~3 дБ)	от пост. тока до 50 МГц
Ослабление	1000:1 или 100:1, переключаемое
Входное сопротивление и емкость (типичные)	50 МОм + прибл. 17 пФ (параллельно к земле)
Допустимое дифференциальное напряжение (между клеммами + и -)	
	5000 В ср. квадр. или меньше и 7000 В пиковое или меньше при ослаблении 1000:1 500 В ср. квадр. или меньше и 700 В пиковое или меньше при ослаблении 100:1
Допустимое синфазное напряжение	5000 В ср. квадр. или меньше и 7000 В пиковое или меньше
Макс. входное напряжение (на землю) [*]	1000 В ср. квадр. CAT III 5000 В ср. квадр. и 7000 В пиковое CAT I
Рабочие условия	5 ... 40°C, 25 ... 85% отн. влажности (без конденсации)
Требования по питанию	• Внутренняя батарея: Четыре сухих элемента AA • Внешний источник питания: 6 В пост. тока/200 мА или больше, или, 9 В пост. тока/150 мА или больше • Из клеммы питания пробника осциллографа серии DL, 701934 используется с кабелем питания пробника
Габаритные размеры	202 мм × 83 мм × 38 мм (исключая разъем и кабель)
Масса	Прибл. 500 г (без батарей))

^{*} Снижение номинальных значений применяется по отношению к частотам.

Пассивный пробник (701940)	
Частотный диапазон (−3 дБ)	от пост. тока до 10 МГц при ослаблении 10:1 от пост. тока до 6 МГц при ослаблении 1:1
Коэффициент ослабления	Переключаемые коэффициенты 10:1 и 1:1
Входной импеданс/емкость	10 МО/прибл. 22 пФ (10:1), 200 пФ макс. (1:1)
Максимальное входное напряжение (только пробник)	600 В (пост. тока + перем. тока пиковое)

Логический пробник (702911: 1 м и 702912: 3 м)	
Количество входов	8
Тип входа	Неизолированный (земля всех битов является общей, земля основного блока и земля всех битов являются общими)
Максимальное входное напряжение	±35 В
Время отклика	3 мкс (типичное)
Входной импеданс	10 кОм или больше
Пороговый уровень	Прибл. 1,4 В
Входной уровень	Уровень ТТЛ или контактный вход (переключаемый)

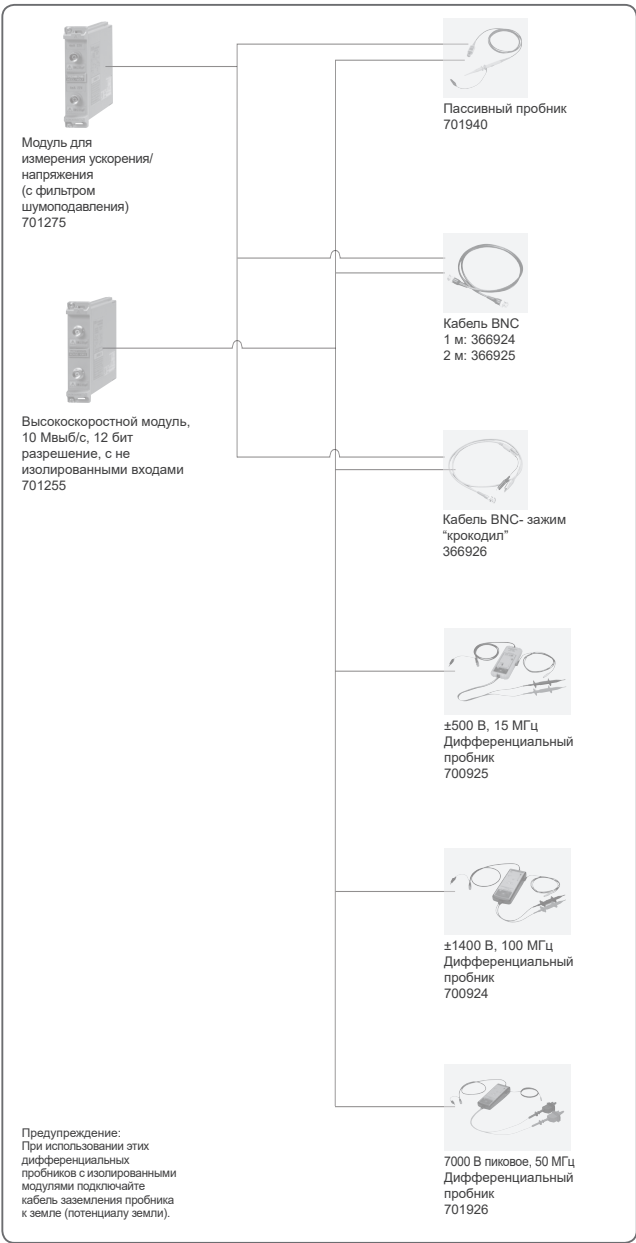
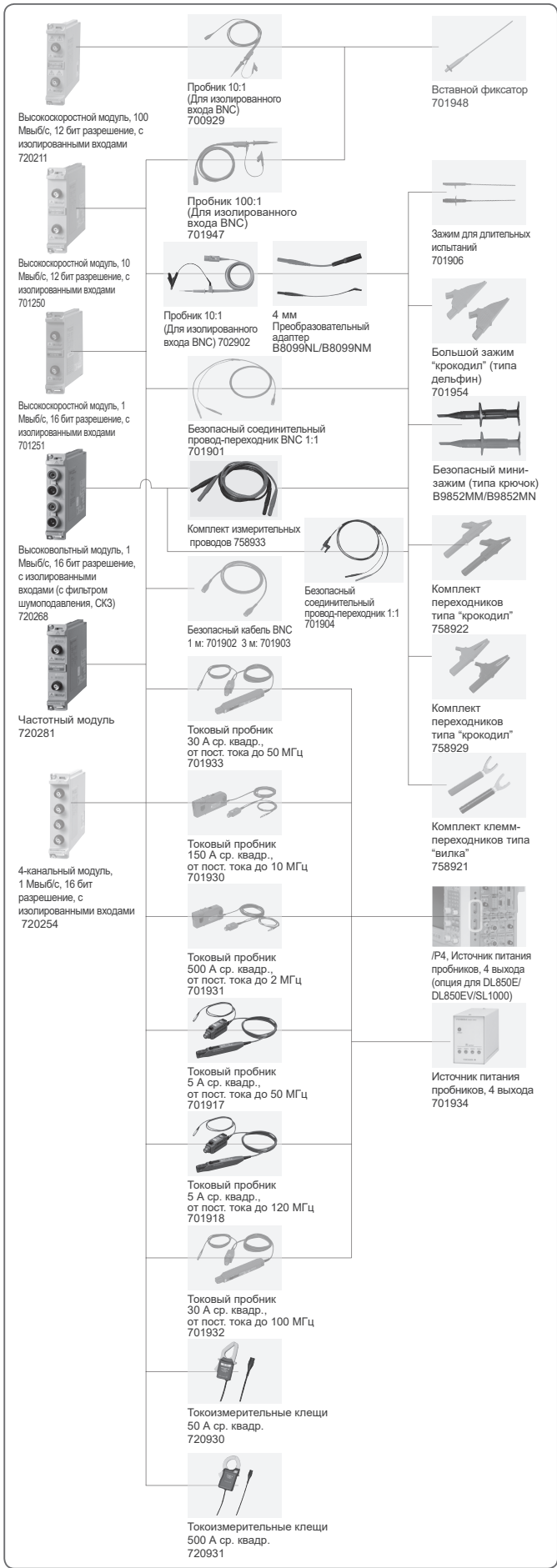
Высокоскоростной логический пробник (700986)	
Количество входов	8
Тип входа	Неизолированный (земля всех битов является общей, земля основного блока и земля всех битов являются общими)
Максимальное входное напряжение (при частоте 1 кГц или меньше)(между наконечником пробника и землей)	42 В (пост. тока + перем. тока пиковое)
Время отклика	1 мкс (типичное)
Входной импеданс	Прибл. 100 кОм
Пороговый уровень	Прибл. 1,4 В

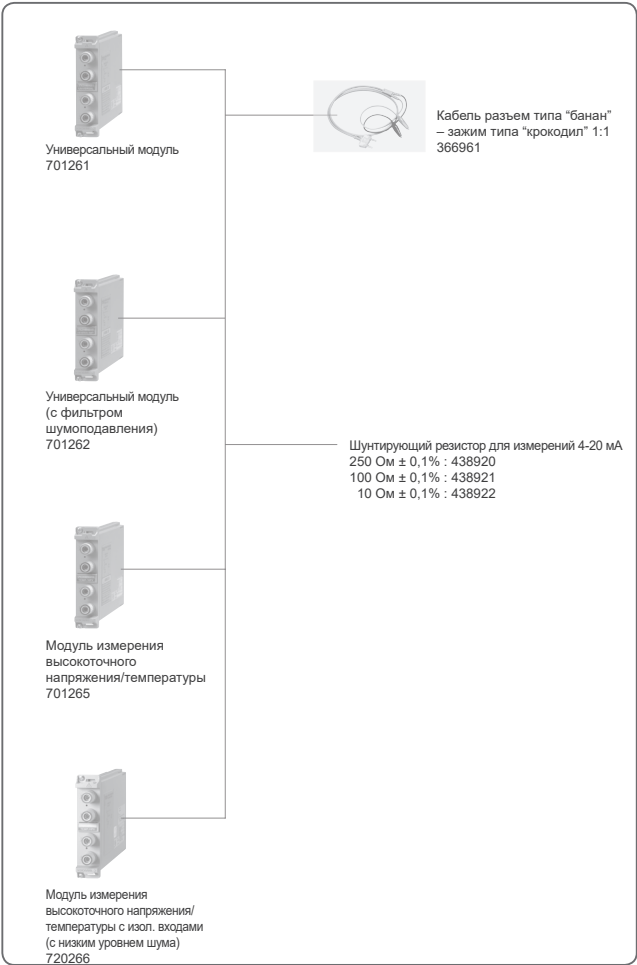
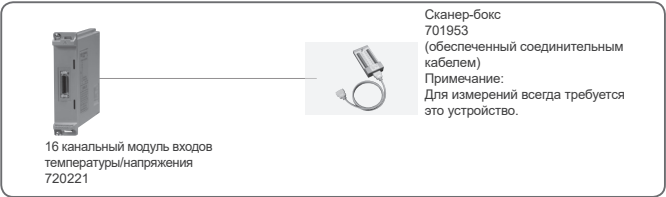
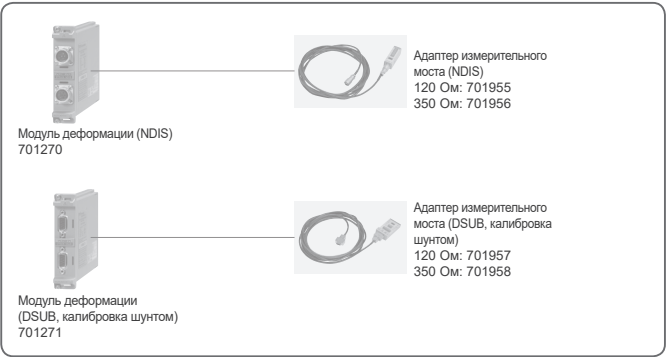
Изолированный логический пробник (700987)	
Количество входов	8
Тип входа	Изолированный (все биты изолированы)
Входной разъем	Безопасная клемма (штекер типа "банан") × 8
Переключение входа	Можно переключаться между входом пере./пост. тока для каждого бита
Применимый входной диапазон	Вход пост. тока Определение Н/Л от 10 В пост. тока до 250 В пост. тока
	Вход перем. тока Определение Н/Л от 80 В перем. тока до 250 В перем. тока при 50/60 Гц
Threshold level	Вход пост. тока 6 В пост. тока ± 50%
	Вход перем. тока 50 В перем. тока ± 50%
Response time	Вход пост. тока 1 мс или меньше (типичное)
	Вход перем. тока 20 мс или меньше (типичное)
Максимальное входное напряжение (при частоте 1 кГц или ниже) (между клеммами Н и L каждого бита)	250 В ср. квадр. (CAT II)
Максимальное номинальное напряжение на землю (при частоте 1 кГц или ниже)	250 В ср. квадр. (CAT II)
Максимально допустимое напряжение между битами	250 В ср. квадр. (CAT II)
Входной импеданс	Прибл. 100 кОм

Адаптер измерительного моста (701955, 701956, 701957, 701958)	
Сопrotивление моста	Модель 701955, 701957 : 120 Ом Модель 701956, 701958 : 350 Ом
Применимые методы подключения датчиков	Метод с одним датчиком, трехпроводный метод с одним датчиком, метод с двумя датчиками, расположенными рядом, метод с двумя датчиками, расположенными друг против друга, трехпроводный метод с двумя датчиками, расположенными друг против друга и метод с четырьмя датчиками
Рабочие условия	Температура: 5 ... 40°C Влажность: 20 ... 85% отн. влажности
Габаритные размеры	701955, 701956: Прибл. 37 (Ш) × 97 (В) × 30 (Г) мм 701957, 701958: Прибл. 50 (Ш) × 101 (В) × 29 (Г) мм
Масса	701955, 701956: Прибл. 85 г (только адаптер измерительного моста) 701957, 701958: Прибл. 100 г (только адаптер измерительного моста)

Источник питания пробника (701934)	
Совместимые пробники	Токовый пробник: 701930, 701931, 701932, 701933, 701917, 701918 Дифференциальный пробник: 701920, 701921, 701922, 700924, 701926
Количество силовых розеток	4
Выходное напряжение	±(12 ±0,5) В
Номинальный выходной ток	±2,5 А (полное значение для каждого выхода)
Номинальное выходное напряжение	100 ... 240 В перем. тока (фактическое напряжение питания может колебаться в пределах ± 10% от номинала)
Напряжение пульсаций	50 мВ от пика к пику
Номинальная мощность	190 ВА макс. (при номинальном выходном токе)
Габаритные размеры	80 (Ш) × 119 (В) × 200 (Г) мм
Масса	Прибл. 1,2 кг

Комбинации модулей и принадлежностей





Использование модулей деформации (701270, 701271)



Модуль деформации (NDIS) (Модель: 701270)

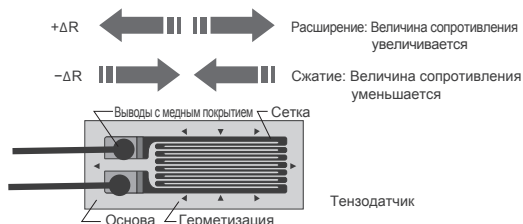


Модуль деформации (DSUB, калибровка шунтом) (Модель: 701271)

Доступны два типа модулей, в зависимости от различий во входных разъемах и от поддержки калибровки шунтом. Они поддерживают не только тензодатчики, но и тензометрические преобразователи.

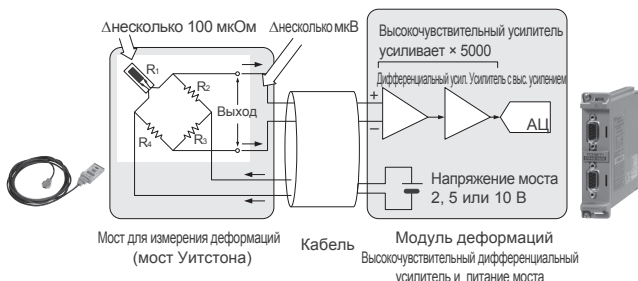
Тензодатчик

Тензодатчик представляет собой датчик, который обнаруживает механические напряжения (деформации). Он работает по принципу, что величина сопротивления металлической фольги изменяется при расширении и сжатии. Тензодатчик использует специализированный сенсор, который прикреплен с помощью моментального клея в направлении расширения и сжатия.



Тензодатчик

Скорость изменения сопротивления тензодатчика очень мала. Например, при использовании тензодатчика на 120 Ом, изменение сопротивления, соответствующего деформации 1000 мкSTR, составляет 0,24 Ом. Соответственно, при деформации 1 мкSTR, изменение сопротивления равно лишь 0,00024 Ом. Для преобразования таких незначительных изменений сопротивления в напряжения требуется измерительный мост Уитстона.



Тензодатчик и измерительная схема

Кроме того, поскольку выход моста очень мал, всего несколько микровольт, необходимо усиление входа в самом модуле деформаций с использованием дифференциального усилителя и усилителя с высоким коэффициентом усиления.

Напряжение моста (пост. тока) можно задать как 2, 5 или 10 В. Чем выше входное напряжение, тем выше выходное напряжение. Поэтому возможны измерения с низким шумом, но при 5/10 В поддерживается только сопротивление моста 350 Ом.

Измерения с помощью модуля деформаций

Можно определить структурную прочность (упругость) путем измерения механического напряжения.

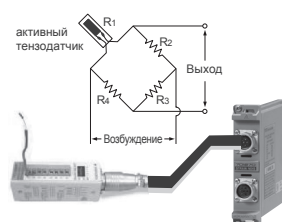


Соотношение между напряжением и деформацией

Напряжение рассчитывается из соотношения упругости (модуль Юнга), которое зависит от материала структуры и от прочности конструкции.

Тензометрический сенсор использует встроенный тензодатчик для измерения напряжений, возникающих при изменении различных физических величин (нагрузки, давления, смещения, вибрации, крутящего момента и т.д.), на основе вышеуказанного принципа. Затем он преобразует эти значения в исходные физические величины и выводит их.

Посоединение модуля деформаций



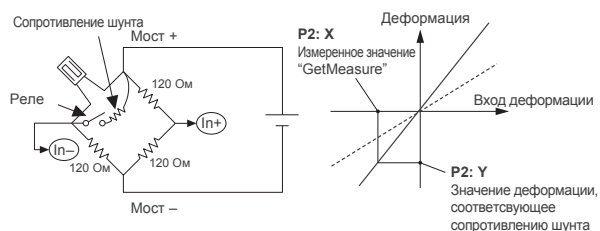
Для измерения деформации с тензодатчика, используйте принадлежность адаптер измерительного моста.



Тензометрические преобразователи соединяются напрямую.

Калибровка шунтом

Калибровки шунтом (shunt CAL) означает коррекцию усиления при измерениях деформации, путем подключения известного сопротивления (сопротивления шунта) параллельно тензодатчику. Коррекцию можно сделать без введения нагрузки, и хотя это будет не с абсолютной точностью, коррекция может включать соединительные кабели тензодатчика.



Коррекция усиления с использованием калибровки шунтом (коррекция усиления на отрицательной (-) стороне)

Модуль деформаций модели 701271 (DSUB, калибровка шунтом) поддерживает калибровку шунта. Для выполнения калибровки шунтом требуется адаптер измерительного моста, который поддерживает калибровку шунтом (модели 701957 или 701958).

Использование модуля для измерения ускорения (701275)

13



Модуль для измерения ускорения/напряжения
(с фильтром шумоподавления (модель: 701275))

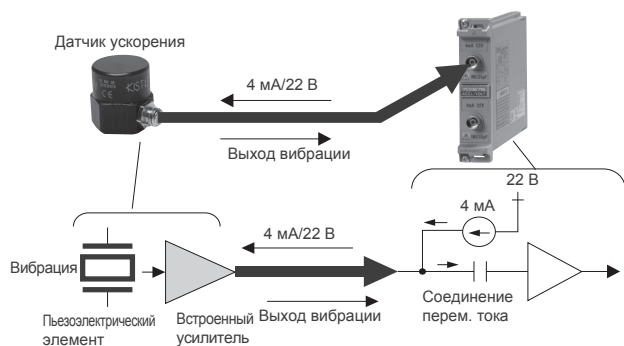
Этот модуль позволяет прямое подсоединение датчика ускорения со встроенным усилителем для измерения ускорения. Также можно подключать датчики ускорения с зарядовым выходом с помощью коммерчески доступного преобразователя заряда. Кроме того, модуль используется как модуль входов напряжения для поддержки общих измерений напряжения, а для анализа БПФ встроен эффективный сглаживающий фильтр.

Датчики ускорения со встроенным усилителем

В датчиках ускорения со встроенным усилителем используется пьезоэлектрический метод, они имеют встроенный пьезоэлектрический элемент, который испускает заряд из области деформации, когда там возникает механическое напряжение. Когда возникает вибрация, заряд генерируется на обоих концах элемента. Вибрация измеряется путем измерения напряжения, пропорционального генерируемому заряду.

Питание пост. тока (4 мА/22 В) подается от модуля к датчику, а вибрация, определяемая датчиком, передается обратно в модуль как выход переменного тока. Компонента постоянного тока отсекается от выходного сигнала вибрации, чтобы выделить компоненту переменного тока, которая затем усиливается.

Модель 701275 модуля измерения ускорения/напряжения поддерживает датчики ускорения со встроенным усилителем. Усиление заряда не требуется, что позволяет прямое подсоединение датчиков. Эта модель имеет низкий импеданс, поэтому имеет помехоустойчивые характеристики.



Подсоединение датчика ускорения со встроенным усилителем

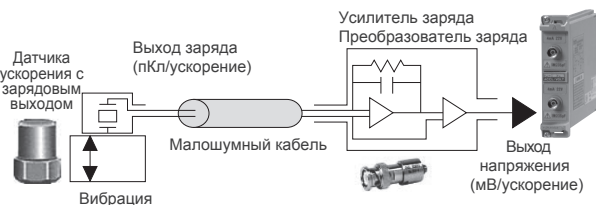
Модуль измерения ускорения/напряжения 701275 можно подключать к любому датчику ускорения со встроенным усилителем, который поддерживает постоянный управляющий ток 4 мА и управляющее напряжение 22 В. Проверьте спецификацию датчика, чтобы убедиться, что используемый датчик отвечает требованию 4 мА и 22 В для постоянного управляющего тока и напряжения (диапазона). Они доступны от следующих производителей.

Kistler: Piezotron^{TM1} PCB: ICP^{TM1} Endevco: isotron2^{TM1}

1. Это зарегистрированные торговые марки.

Датчики ускорения с зарядовым выходом

Если необходимо выполнять измерения, используя датчика ускорения с зарядовым выходом, то подсоединение этого датчика к модулю измерения ускорения/напряжения 701275 можно выполнять с помощью коммерчески доступного преобразователя заряда или усилителя заряда.



Подсоединение датчика ускорения с зарядовым выходом

Электрический заряд, пропорциональный ускорению (пКл/ускорение), подается на усилитель заряда через малозумный кабель. Усилитель заряда преобразует заряд в напряжение (мВ/ускорение). Поскольку импеданс высокий, а заряд мал, сигнал подвержен воздействию шума и следует соблюдать осторожность. Управляющие ток/напряжение, необходимые при подключении датчика ускорения со встроенным усилителем, для датчиков ускорения с зарядовым выходом не требуются.

При использовании модуля ускорения/напряжения модели 701275 для измерения ускорения, введите выходные единицы измерения (чувствительность, мВ/единица измерения), которые соответствуют используемому датчику ускорения. Выходные единицы измерения включены в спецификации датчика.

При подключении датчика ускорения со встроенным усилителем или датчика ускорения с зарядовым выходом через преобразователь заряда, включите выход смещения (постоянный управляющий ток).

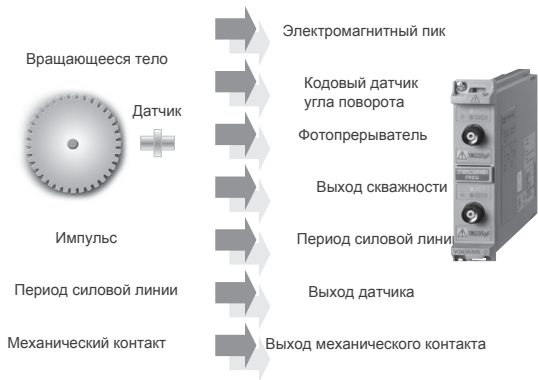
Использование частотного модуля (720281)



Частотный модуль (модель: 720281)

Этот модуль включает в себя все функции и характеристики, необходимые для измерения вращающихся тел (импульсов). Он выполняет измерение 9 различных элементов, и прямо считывает измеренные значения.

С изолированным входом, его диапазон измерений составляет от 0,01 Гц до 500 кГц. Измеренные значения обновляются на высокой скорости (1 мкс/1 МГц) для подтверждения в режиме реальном времени.



Приборы под контролем частотного модуля

Измеряемые параметры частотного модуля

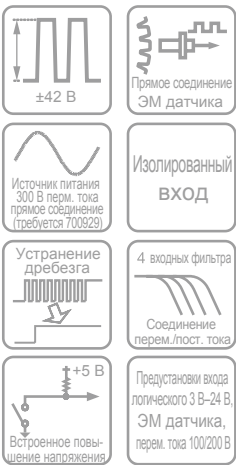
Измеряемый параметр	Вычисление в реальном времени	Диапазон измерений ¹	Измерение
Частота (Гц)	$Частота (Гц) = \frac{1}{T_w (с)}$	0,01 Гц ... 500 кГц	
Период(ы)	$Период(ы) = T_w (с)$	2 мкс ... 50 с	
Об/м	$Об/м = \frac{Част. (Гц)}{импульсов на оборот (Nr)} \times 60$	0,01 об/м ... 100000 об/м	
Об/с	$Об/с = \frac{Част. (Гц)}{импульсов на оборот (Nr)}$	0,001 об/с ... 2000 об/с	
Скважность (%)	$Скважность (\%) = \frac{T_{high} (с) - T_{low} (с)}{T_w (с)}$ или $\frac{T_{high} (с)}{T_w (с)}$	0% ... 100%	
Длительность импульса	$Длительность импульса (с) = T_{high} (с) \text{ или } T_{low} (с)$	1 мкс ... 50 с	
Част. источника питания (Гц)	$Част. источника питания (Гц) = \frac{1}{T_w (с)}$ при установке 50/60 Гц, разрешение 0,01 Гц	(50 Гц, 60 Гц, 400 Гц) ±20 Гц	
Интегрирование импульсов (расстояние/величина расхода)	$Расстояние = N (кол-во) \times \text{расстояние на импульс } \ell$ *Расстояние ℓ и единицы измерения задаются пользователем.	до 2×10^9 импульсов	
Скорость (км/ч, миль/ч)	$Скорость (км/ч) = \frac{\text{расстояние на импульс } \ell (км)}{T_w (с)} \times 3600$ $Скорость (м/с) = \frac{\text{расстояние на импульс } \ell (м)}{T_w (с)}$ *Единицы измерения задаются пользователем (угловая скорость и другие единицы)	$F = \left(\frac{1}{T_w} \right)$ = 0,01 Гц ... 200 кГц	

¹ Допустимый входной диапазон частот: 0,01 Гц ... 200 кГц

В отличие от общих преобразователей напряжение-частота, частотный модуль модели 720281 не требует изменения масштаба при регистрации измеряемых параметров, показанных на рисунке 1, поскольку он может прямо считывать значения. Он не только отображает данные в виде сигналов, но и позволяет измерения параметров этих сигналов с помощью курсора и формы сигнала.

Входные сигналы

На вход можно подавать различные типы сигналов, например, входной сигнал импульса кодового датчика величиной до ± 42 В, прямой вход вырабатывающего ток электромагнитного датчика (1: 1), и переменный ток мощностью до 300 В (при использовании пробника 10:1). Функция изоляции, усилитель и фильтры аналогичны тем, которые находятся в обычном модуле измерения напряжения, поэтому модуль поддерживает широкий диапазон напряжения (6 диапазонов) и входных форматов. Поддерживается точное устранение дребезга от 1 мс до 1 с. Устройство поставляется с предварительными настройками меню для логического входа (3 В ... 24 В), входа электромагнитного датчика, переменного тока и других входов.



Цифровая фильтрация в реальном времени

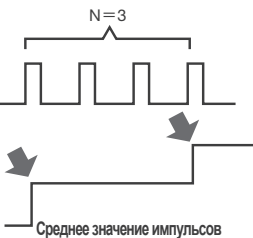
Сглаживающий фильтр

(Скользящее среднее)
Гладкие ступенчатые сигналы. Обновление происходит за 1 мкс, что дает эффект высокоскоростного усреднения. Фильтры задаются в диапазоне от 0,1 мс до 1 с (до 25000-го порядка). Фильтры уменьшают дрожание в наблюдаемых сигналах, а также увеличивает разрешение.



Среднее значение импульсов

Полезно для определения среднего значения за один оборот, или определение числа оборотов, когда при передаче пропускаются зубцы. Выход усредняется за заданное число импульсов (от 1 до 4096 импульсов).



Поддержка при торможении

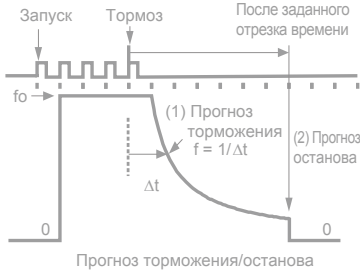
При прогнозировании кривой торможения и точки останова, модуль автоматически компенсирует отсутствие импульсов кодового датчика, что происходит во время торможения.

Прогноз торможения (1)

Используя интервал последнего входного импульса, автоматически вычисляет и выводит кривую торможения.

Прогноз останова (2)

Если течение некоторого периода времени на вход не поступает ни одного импульса, то прогнозируется останов, а выход устанавливается равным 0. Может быть задано до 10 шагов.



Можно выявить действия от останова выхода импульсов (перерыв и т.д.) до фактического останова, поэтому модуль эффективен для применений, включающих измерение импульсов, связанных с торможением и остановом.

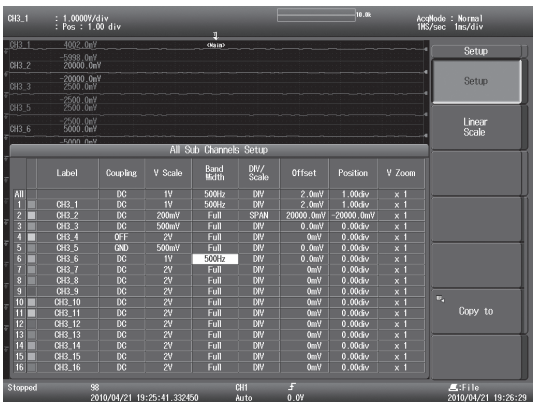


16 канальный модуль входов напряжения (модель: 720220)

Это многоканальный модуль измерения напряжения, способный в одном устройстве измерять 16 каналов (субканалов) напряжения постоянного тока. Измерения методом сканирования возможны при использовании на входе съемного клеммного блока пружинного типа (съемные 8-канальные блоки). Входной блок использует зажимные разъемы Weidmueller B2L 3.5/16LN. Максимальная частота выборки 200 квыб/с (для 1 канала) и 10 квыб/с (для 16 каналов одновременно). Минимальный диапазон входного напряжения составляет 200 мВ/дел, а максимальное входное напряжение 42 В (прямой вход, 1 кГц или менее). Установив восемь модулей в одном DL850E/DL850EV, можно построить 128 канальную измерительную систему. Входные клеммные блоки изолированы от земли. Во входном клеммном блоке каналы не изолированы.

Настройка субканалов

На каждом из 16 каналов (субканалов) в модуле можно индивидуально установить диапазон и другие условия на входе, положение, масштабирование и другие условия отображения.

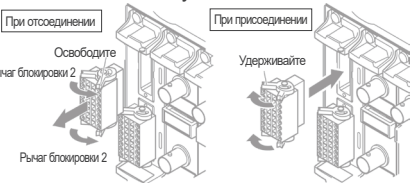


Экран настройки канала

Подключение проводов к клеммному блоку

Рекомендуется следующий электрический провод. Сечение 0,20 мм² ... 1,00 мм² (два толстых одножильных провода или тонкий многожильный провод). Размер AWG: 24-18

Зачистите прибл. 7 мм изоляции с конца провода и вставьте конец во входное отверстие для провода клеммного блока. Клеммный блок можно отделить от модуля, как показано на рисунке справа; провода легко устанавливаются.



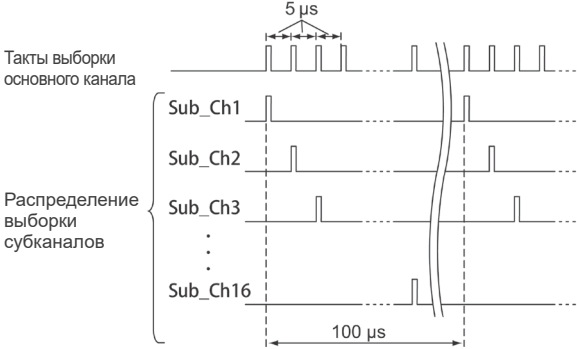
Количество субканалов, которые будут использоваться, частота выборки и длина записи

Для измеряемых субканалов (те, которые установлены как ВКЛ/ ON) выборка производится по очереди. Как было отмечено выше, частота выборки субканалов изменяется в зависимости от частоты выборки основного канала и от числа субканалов, которые будут использоваться. На рисунке ниже показана разница в частоте выборки для случая, когда все субканалы (16 каналов) установлены как ВКЛ, и для случая, когда только два субканала (субканалы 1 и 16) установлены как ВКЛ.

Частота выборки основного канала: 200 квыб/с

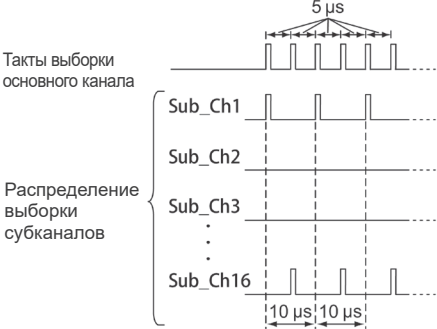
Когда количество подлежащих измерению субканалов равно 16 (все субканалы установлены как ВКЛ)

Частота выборки субканалов: 10 квыб/с



Когда количество подлежащих измерению субканалов равно 2 (субканалы 1 и 16 установлены как ВКЛ)

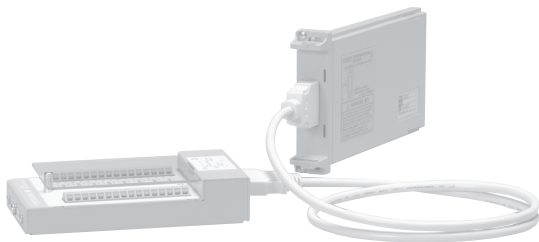
Частота выборки субканалов: 100 квыб/с



Например, если частота выборки основного канала составляет 200 квыб/с, то такт выборки имеет период 5 мкс. Выборка субканалов производится по очереди в соответствии с этими тактами выборки. Таким образом, распределение выборки субканала имеет вид, как показано на рисунке выше. Поскольку сканирование всех необходимых каналов занимает время, пропорционально количеству субканалов, которые будут использоваться (установленных как ВКЛ), то чем больше количество используемых субканалов, тем меньше частота выборки для одного субканала. В приведенном выше примере, частота выборки при использовании 16 каналов равна 10 квыб/с (5 мкс × 16 каналов + 20 мкс), а при использовании 2 каналов она равна 100 квыб/с (5 мкс × 2). Частота выборки, которая отображается на экране основного устройства является частотой выборки основного канала. Длина записи каждого субканала изменяется в зависимости от заданной длины записи и от количества используемых субканалов, между ними существует следующая взаимосвязь:

Длина записи каждого субканала ≤ Заданные длина записи/ кол-во используемых каналов

Использование 16 канального модуля входов температуры/напряжения (720221)



Внешний сканер-бокс (модель: 701953) 16 канальный модуль входов температуры/напряжения (модель: 720221)

Это многоканальный модуль входов, способный в одном устройстве измерять до 16 каналов (напряжение пост. тока или температура субканала, измеренная термопарой) . Он состоит из корпуса модуля (модель: 720221) и внешнего сканер-бокса (модель: 701953), для выполнения измерений всегда требуются оба устройства. Провода для измерения напряжения или для термопары для измерения температуры подключаются к клеммным блокам (винтовое соединение) внешнего сканер-бокса. В блоке входов изолированы земля и клеммные блоки, а также субканалы. Диапазон измерения напряжения и диапазон измерения температуры (доступные типы термопар и их погрешность), см. в спецификациях модуля, описанных на странице 5 данного руководства. Максимальное входное напряжение и максимальное номинальное напряжение на землю равно 42 В (перем. тока + пост. тока пиковое, 1 кГц или меньше).

Метод сканирование, период обновления данных и полоса пропускания				
Варианты	Установка ❶	Установка ❷	Установка ❸	Установка ❹
Период обновления данных (по выбору)	100 мс	300 мс	1 с	3 с
Полоса пропускания (~3 дБ) (не выбирается, автоматическая настройка)	600 Гц	200 Гц	50 Гц	10 Гц

Период обновления данных можно выбрать из следующих доступных установок ❶ ... ❹. В соответствии с выбранным периодом обновления данных, в соответствии со следующими комбинациями налагается заранее определенная полоса пропускания. Период обновления данных сканирования для одного сканирования (макс. 16 каналов) можно выбрать среди четырех вариантов (❶ ... ❹), представленных в таблице выше. Выбранный период обновления не зависит от количества используемых субканалов и он соответствует условиям. Таким образом, если выбрана настройка ❶, то каждые 100 мс можно измерять максимум 16 точек (каналов). Скорость обновления также не зависит от объекта измерения и является общей для напряжения и температуры. В зависимости от выбранного периода обновления данных сканирования автоматически включается заранее определенная полоса пропускания. Комбинация периода обновления и полосы пропускания показаны в таблице выше (❶ ... ❹). Если измеряемый сигнал содержит значительный шум, то уменьшите период обновления данных. Это позволяет включить полосу пропускания при более низкой частоте отсечки, улучшая эффект подавления шума.

Компенсация холодного спая (RJC)
Схема RJC встроена во внешнюю сканер-бокс. Схема RJC позволяет переключаться между внутренним и внешним оборудованием. Для получения дополнительной информации о компенсации холодного спая см.спецификации модуля, описанные на странице 5 данного руководства.

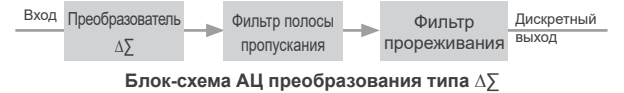
Кроме того, внешний сканер-бокс также имеет схему определения перегорания для обнаружения обрыва провода,

Внешний сканер-бокс (701953)

Компенсация холодного спая

и это обнаружение перегорания всегда доступно даже во время измерений. Обнаружение перегорания может быть установлено для каждого субканала в состояние ВКЛ/ВЫКЛ.

Эффективность при снижении шума
В этом модуле применяется метод АЦ преобразования типа $\Delta\Sigma$. С использованием функции цифровой фильтрации на основе избыточной выборки, уменьшается влияние шума и обеспечиваются точные измерения. При избыточной выборке, выборка (АЦ преобразование) выполняется при более высокой частоте по сравнению с частотой входного сигнала. Поскольку модуль выполняет большее количество выборок за более короткий период, чтобы взять среднее от них, разрешение измеренных значений улучшается, что позволяет получать измеренное значение, близкое к истинному значению. В то же время, это обеспечивает эффект уменьшения составляющей шума (усреднение), если сигнал содержит шум. Более того, так как разрешение выборки высокое, входные сигналы могут быть воспроизведены более точно.



В общих модулях сканирования температуры, производительность фильтрации обычно жертвуется (ослабляется) для улучшения периода обновления данных, и, следовательно, в некоторых случаях высокочастотный шум не может быть уменьшен в достаточной степени. Экран настройки канала (DL850E) Модуль также предлагает отличные характеристики по уменьшению синфазного сигнала, а также возможность сканировать 16 точек (каналов) данных с периодом обновления вплоть до 100 мс.

All 16 Channels Setup									
Label	Channel	Type	Unit	Upper	Lower	RJC	Back	Out	
01	CH01.1	DC	50mV	0.00V	0.00V	x 1			
02	CH01.2	DC	50mV	0.00V	0.00V	x 1			
03	CH01.3	DC	50mV	0.00V	0.00V	x 1			
04	CH01.4	DC	50mV	0.00V	0.00V	x 1			
05	CH01.5	DC	50mV	0.00V	0.00V	x 1			
06	CH01.6	DC	50mV	0.00V	0.00V	x 1			
07	CH01.7	DC	50mV	0.00V	0.00V	x 1			
08	CH01.8	DC	50mV	0.00V	0.00V	x 1			
09	CH01.9	DC	50mV	0.00V	0.00V	x 1			
10	CH01.10	DC	50mV	0.00V	0.00V	x 1			
11	CH01.11	DC	50mV	0.00V	0.00V	x 1			
12	CH01.12	DC	50mV	0.00V	0.00V	x 1			
13	CH01.13	DC	50mV	0.00V	0.00V	x 1			
14	CH01.14	DC	50mV	0.00V	0.00V	x 1			
15	CH01.15	DC	50mV	0.00V	0.00V	x 1			
16	CH01.16	DC	50mV	0.00V	0.00V	x 1			

Сравнение с 16 канальным модулем входов напряжения (720220)
Возможности двух типов 16 канальных модулей входов (модели: 720220 и 720221) сравниваются в таблице ниже. Заштрихованные области показывают особенности соответствующих модулей. В соответствии с применением в измерениях можно выбрать подходящий модуль.

	16 канальный модуль входов напряжения (720220)	16 канальный модуль входов температуры/напряжения (720221)
Кол-во каналов	16	16
Вход	Напряжение пост. тока	Напряжение пост. тока, температура
Диапазон измерений напряжения	200 мВ/дел ... 2 В/дел (с шагом 1-2-5)	1 мВ/дел ... 2 В/дел (с шагом 1-2-5)
Погрешность напряжения	±(0,3% от 10 дел)	±(0,15% от 10 дел)
Период обновления	5 мкс макс. (когда используется только один субканал)	100 мс, 300 мс, 1 с или 3 с (выбирается пользователем) (независимо от кол-ва используемых субканалов)
Максимальное номинальное напряжение на землю	42 В (пост. тока + перем. тока пиковое) (CAT II, 30 В средн. кв.)	42 В (пост. тока + перем. тока пиковое) (CAT II, 30 В средн. кв.)
Изоляция между каналами	Нет	Есть
Разрешение АЦ преобразования	16 бит 2400 LSB/дел (LSB – младший значащий бит)	16 бит 2400 LSB/дел (LSB – младший значащий бит)

Использование модуля логических входов (720230)

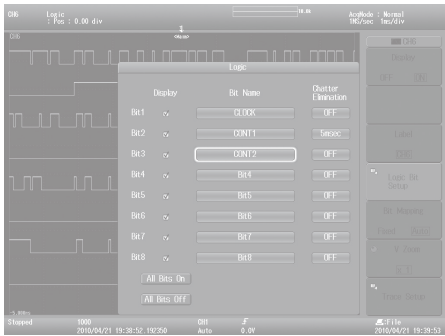


Модуль логических входов (модель: 720230)

Модель пробника	Кол-во входов	Изолированный/неизолированный	Макс. входное напряжение	Пороговый уровень	Время отклика
702911/702912	8	Неизолированный	±35 В	Прибл. 1,4 В	3 мкс или меньше
700986	8	Неизолированный	30 В средн. кв.	Прибл. 1,4 В	1 мкс или меньше
700987	8	Изолированный	250 В средн. кв.	6 В пост. тока или 50 В перем. тока	1 мкс или меньше (пост. ток), 20 мкс или меньше (перем. ток)

Входные логические сигналы также могут быть отображены для числового мониторинга либо в двоичном, либо в шестнадцатиричном формате. Кроме того, для чтения битовых данных можно поместить курсор на измеряемый логический сигнал.

Входные логические сигналы могут отображаться в виде форм сигналов с разрешением выборки до 10 Мвыб/с. Каждый порт может измерять 8 бит и в каждом модуле доступны 2 входных порта. Таким образом, один модуль может наблюдать 16 битные логические сигналы. Вы можете



Logic display setting screen (DL850E)

включить/выключить (ON/OFF) отображение отдельных битов и назначить каждому биту собственную уникальную метку. Всего, путем установки до восьми модулей в одном DL850E/ DL850EV, можно подавать на вход и отображать до 128 бит логических сигналов.

Для обеспечения наилучшего соответствия входному сигналу можно выбирать из четырех различных типов логических пробников. (Для получения дополнительной информации о логических пробниках, см. стр. 9 данного бюллетеня.) Формат входа, максимальное входное напряжение, пороговый уровень и другие настройки зависят от используемого логического пробника; см. спецификацию вашего логического пробника. Можно использовать следующие логические пробники.



Логический пробник
(Уровень ТТЛ/ контактный вход)
1 м: 702911/3 м: 702912



Высокоскоростной логический пробник
700986



Изолированный логический пробник
700987

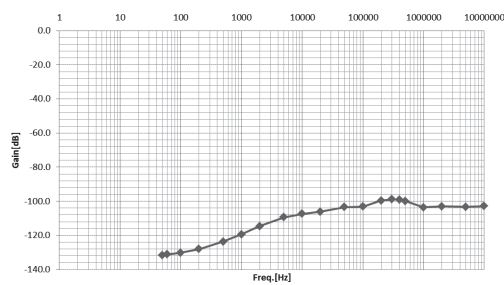
Использование 4-канального модуля, 1 Мвыб/с, 16 бит разрешение, с изолированными входами (720254)



4-канальный модуль, 1 Мвыб/с, 16 бит разрешение, с изолированными входами (модель: 720254)

Этот модуль имеет 4 каналные изолированные BNC входы. Установка 8 модулей в одно устройство DL850E/EV, позволяет получить 32 каналную автономную измерительную систему. Этот модуль удовлетворяет широкому выбору таких приложений, как изолированные высоковольтные и многоканальные (до 32) измерения и регистрации. Разрешение А/Ц преобразования 16 бит (2400 LSB/дел) и макс. входное напряжение 600 В (пост. тока + перем. тока пиковое, при использовании пробника 700929 или 701947). Максимальное номинальное напряжение на землю составляет 300 В средн. кв. (CAT II).

Еще одной особенностью этого модуля является его превосходная помехозащищенность. Коэффициент ослабления синфазного сигнала (CMRR) выше 80 дБ (50/60 Гц) (типичный). На приведенном ниже графике показаны типичные данные для характеристик CMRR.



Как правило, большое количество изолированных каналов и высокое разрешение требуются для регистрации в течение длительных периодов времени сигналов инвертора величиной 300 В средн. кв. или выше. В транспортных приложениях, большое количество изолированных каналов также имеет важное значение для измерения сигналов расширенного управления и выходных сигналов датчиков, управляемых ЭБУ (электронным блоком управления). Увеличение числа измерительных систем на электростанциях также требует большего количества каналов в одном приборе. Можно выполнять эффективный поиск неисправностей, одновременно измеряя нескольких сигналов в одном измерительном приборе. Этот модуль поддерживает данные приложения.

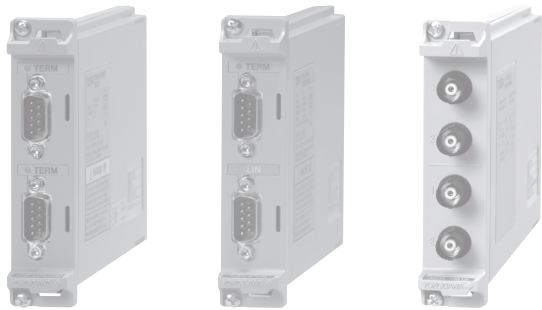
При использовании этого модуля с DL850E/DL850EV частота выборки всегда будет не превышать половину частоты выборки 2 канального модуля входов напряжения, например, 720250, при одинаковой длине записи. Выборка производится одновременно для 4 каналов. Подробную информацию см. в следующей таблице.

Связь между частотой выборки основного канала и частотой выборки 4-канального модуля, 1 Мвыб/с, 16 бит разрешение, с изолированными входами. (только DL850E/DL850EV)

Частота выборки основного канала (выб/с)	Частота выборки 4-канального модуля, 1 Мвыб/с, 16 бит разрешение, с изолированными входами (720254) (выб/с)
100 M	1 M
50 M	1 M
20 M	1 M
10 M	1 M
5 M	1 M
2 M	1 M
1 M	500 k
500 k	100 k
200 k	100 k
100 k	50 k
50 k	10 k
20 k	10 k
10 k	5 k
5 k	1 k
2 k	1 k
1 k	500
500	100
200	100
100	50
50	10
20	10
10	5
5	1

Использование модуля монитора шины CAN (720240), модуля монитора шин CAN и LIN (720241) и модуля монитора SENT (720243)

19

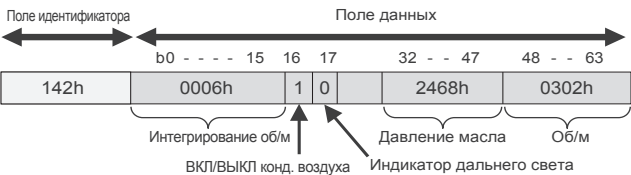


Модуль монитора шины CAN (модель: 720240) Модуль монитора шин CAN и LIN (модель: 720241) Модуль монитора SENT (модель: 720243)

Эти модули будут обрабатывать протоколы связи, установленные на транспортном средстве, отслеживать данные связи, а также отображать сигналы тренда временных рядов. Они подсоединяются как узлы шины CAN или LIN, и могут считывать кадры данных каждого протокола, обменивающегося данными по шине, или считывать передаваемые по протоколу SENT (Single Edge Nibble Transmission) из датчика в контроллер значения сигналов. Комбинируя их с другими модулями входов, можно одновременно измерять данные связи в транспортном средстве, напряжение и температуру, сигналы датчиков и другие изменения в аналоговых данных с течением времени, а также управляющие логические сигналы ЭБУ (электронного блока управления). Эти данные можно отображать в виде осциллограмм или сохранять в виде файлов. Все относящиеся к системе данные могут быть обработаны, что позволяет дать оценку всей системы, установленной на транспортном средстве. Модуль монитора шины CAN (720240) оснащен двумя входными портами CAN, что позволяет подключать один модуль к двум сетям CAN. Модуль монитора шин CAN и LIN (720241) оснащен одним входным портом CAN и одним входным портом LIN, что позволяет использовать один модуль для подключения к одной сети CAN и к одной сети LIN. Модуль монитора SENT (720243) оснащен двумя входными портами, что позволяет одновременно контролировать макс. 11 трендов данных.

Информацию о поддерживаемом протоколе для каждого модуля, см. в описании спецификации каждого модуля в данном руководстве.

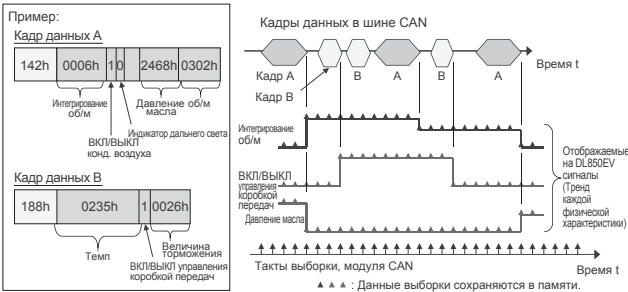
Метод мониторинга данных CAN (пример)



Пример кадров CAN и физических данных

Ниже, в качестве примера, описывается метод мониторинга данных CAN. С кадрами данных CAN, многокомпонентные данные (физические данные) передаются и принимаются под одним идентификатором. Эти модули принимают (извлекают) идентификаторы для полей данных, заданных как параметры канала (например, "давление масла" или "об/м"), выполняют повторную выборку данных, а затем преобразуют их в данные временных рядов. В разделах данных можно задать до 60 сигналов на порт. То есть, в общей сложности до 120 сигналов для одного модуля монитора шины CAN (720240) и до 60 сигналов для одного модуля монитора шин CAN и LIN (720241). Можно задавать как стандартные (11-бит), так и расширенные (29-бит) идентификаторы сообщений, для извлечения данных также можно задавать произвольные места и битовые длины.

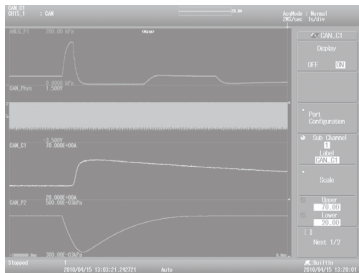
Соотношения между данными выборки и отображаемыми сигналами показаны на рисунке ниже (пример с шиной CAN).



Пример соотношения между данными выборки и отображаемыми сигналами

Ниже приведен пример экрана монитора.

Данные выборки (данные тренда сигнала) можно сохранять в файлах. При мониторинге данных шины LIN с помощью модуля монитора шин CAN и LIN (720241), или данных SENT с помощью модуля 720243, применяется тот же принцип.



Пример экрана монитора (DL850EV)

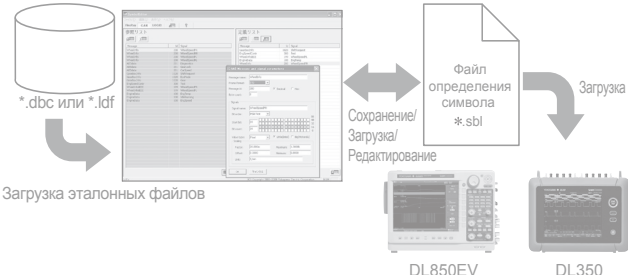
Использование сетевых файлов определения, установленных в транспортном средстве (CAN DBC, LIN LDF)

Данные, подлежащие мониторингу (регистрации), можно определить не только с помощью цифровых кодов (шестнадцатичных или численных), но их также можно загрузить из каждого сетевого файла определения (CAN DBC и LIN LDF).

CAN DBC: Файл базы данных CANdb компании Vector Informatik (формат .dbc)

LIN LDF: Описание файла LIN, удовлетворяющее спецификации языка конфигурирования LIN

Используя свободно распространяемое программное обеспечение для ПК под управлением Windows от компании Yokogawa, "Символьный редактор", можно преобразовать эти файлы определений в ваш собственный файл определения символа (.sbl формат) и импортировать этот файл в основное устройство.



Использование сетевого файла определения, установленного в транспортном средстве

Вывод данных кадра (только данные CAN)

Из порта CAN можно вывести (вручную, в требуемое время) один заданный (определенный) кадр данных или кадр удаленного запроса.

Номера моделей сменных модулей

Модель	Описание
720211	Высокоскоростной модуль, 100 Мвыб/с, 12 бит разрешение, с изолированными входами
720250	Высокоскоростной модуль, 10 Мвыб/с, 12 бит разрешение, с изолированными входами
701251	Высокоскоростной модуль, 1 Мвыб/с, 16 бит разрешение, с изолированными входами
720254	4-канальный модуль, 1 Мвыб/с, 16 бит разрешение, с изолированными входами
701255	Высокоскоростной модуль, 10 Мвыб/с, 12 бит разрешение, с не изолированными входами
720268	Высоковольтный модуль, 1 Мвыб/с, 16 бит разрешение, с изолированными входами (с фильтром шумоподавления, СКЗ)
720220	Модуль входов напряжения (16 канальный)
701261	Универсальный модуль
701262	Универсальный модуль (с фильтром шумоподавления)
701265	Модуль измерения температуры/высокоточного напряжения
720266	Модуль измерения высокоточного напряжения/температуры с изол. входами (с низким уровнем шума)
720221	16 канальный модуль входов температуры/напряжения
701953-L1	16-канальный сканер-бокс (поставляется с кабелем 1м)
701953-L3	16-канальный сканер-бокс (поставляется с кабелем 3м)
701270	Модуль деформации (NDIS)
701271	Модуль деформации (DSUB, калибровка шунтом)
701275	Модуль для измерения ускорения/напряжения (с фильтром шумоподавления)
720281	Частотный модуль
720230	Модуль логических входов
720240	Модуль монитора шины CAN
720241	Модуль монитора шины CAN и LIN
720243	Модуль монитора SENT

* Для любого модуля пробники не включаются.
* Применение модуля 720221 всегда требует использования внешнего сканер-бокса (модель 701953).
* При использовании этих модулей может потребоваться обновление встроенного ПО.
* Технические характеристики могут быть изменены в зависимости от основного блока.

SCOPECORDER являются торговыми марками Yokogawa Electric Corporation.

*Любые названия компаний и названия продуктов, упомянутые в данном документе, являются торговыми названиями, торговыми марками или зарегистрированными торговыми марками соответствующих компаний.

Концепция Yokogawa в области сохранения окружающей среды

- Электротехнические изделия Yokogawa разрабатываются и производятся на оборудовании, которое аттестовано ISO14001.
- Чтобы защитить окружающую среду, электротехнические изделия Yokogawa разрабатываются в соответствии с рекомендациями по проектированию оборудования, не оказывающего негативного воздействия на окружающую среду, и критерию оценки проекта изделия Yokogawa.

ПРИМЕЧАНИЕ

- Для правильной и безопасной эксплуатации, перед началом работы с продуктом внимательно прочитайте руководство пользователя.

Пробники, кабели и преобразователи^{*8}

Модель	Продукт	Описание ^{*1}
701947	Пробник 100:1 (Для изолированного входа BNC)	1000 В (пост. тока + пик перем. тока) CAT II, 1,5 м
702902	Пробник 10:1 (Для изолированного входа BNC)	Диапазон рабочих темп.: от -40 до 85°C, 2,5 м
700929	Пробник 10:1 (Для изолированного входа BNC)	1000 В (пост. тока + пик перем. тока) CAT II, 1,5 м
701901	Безопасный соединительный провод-переходник BNC 1:1	1000 В ср. квадр. CAT II
701904	Безопасный соединительный провод-переходник 1:1	1000 В ср. квадр. CAT II, 600 В ср. квадр. CAT III
(в комбинации со следующими деталями)		
B9852MM	Безопасный мини-зажим (типа крючок)	1000 В ср. квадр. CAT III черный
B9852MN	Безопасный мини-зажим (типа крючок)	1000 В ср. квадр. CAT III красный
701954	Большой зажим "крокодил" (типа дельфин)	1000 В ср. квадр. CAT II, 1 комплект, состоящий из одного красного и одного черного
758929	Комплект переходников типа "крокодил" (Номинальное напряжение 1000 В)	1000 В ср. квадр. CAT II, 1 комплект, состоящий из одного красного и одного черного
758922	Комплект переходников типа "крокодил" (Номинальное напряжение 300 В)	300 В ср. квадр. CAT II, 1 комплект, состоящий из одного красного и одного черного
758921	Комплект клемм-переходников типа "вилка"	1000 В ср. квадр. CAT II, 1 комплект, состоящий из одного красного и одного черного
701940	Пассивный пробник ^{*2}	Неизолированный, 600 В пиковое (701255)(10:1)
366926	Кабель BNC-зажим "крокодил" 1:1	Неизолированный, не выше 42 В, 1 м
366961	Кабель разъем типа "банан" – зажим типа "крокодил" 1:1	Неизолированный, не выше 42 В, 1,2 м
701917	Токовый пробник ^{*3, *4}	5 А ср. квадр., от пост. тока до 50 МГц
701918	Токовый пробник ^{*3, *4}	5 А ср. квадр., от пост. тока до 120 МГц
701932	Токовый пробник ^{*3, *4}	30 А ср. квадр., от пост. тока до 100 МГц
701933	Токовый пробник ^{*3, *4}	30 А ср. квадр., от пост. тока до 50 МГц
701930	Токовый пробник ^{*3, *4}	150 А ср. квадр., от пост. тока до 10 МГц
701931	Токовый пробник ^{*3, *4}	500 А ср. квадр., от пост. тока до 2 МГц
720930	Токоизмерительные клещи	50 А ср. квадр. перем. тока
720931	Токоизмерительные клещи	200 А ср. квадр. перем. тока
701934	Источник питания пробника	Выход большого тока, внешний источник питания пробников (4 выхода)
438920	Шунтирующий резистор	250 Ом ±0,1%
438921	Шунтирующий резистор	100 Ом ±0,1%
438922	Шунтирующий резистор	10 Ом ±0,1%
700924	Дифференциальный пробник	1400 В пиковое, 1000 В ср. квадр. CAT II
700925	Дифференциальный пробник	500 В пиковое, 350 В ср. квадр. (для 701255)
701926	Дифференциальный пробник	7000 В пиковое, 5000 В ср. квадр.
701955	Адаптер измерительного моста (NDIS, 120 Ом)	С кабелем длиной 5 м
701956	Адаптер измерительного моста (NDIS, 350 Ом)	С кабелем длиной 5 м
701957	Адаптер измерительного моста (DSUB, 120 Ом)	Калибровка шунтом с кабелем длиной 5 м
701958	Адаптер измерительного моста (DSUB, 350 Ом)	Калибровка шунтом с кабелем длиной 5 м
758924	Безопасный переходник BNC - разъем типа "банан"	500 В ср. квадр. CAT II
B9988AE	Рулонная бумага для принтера	Один лот: 10 рулонов, 10м каждый, для DL850E/EV
702911	Логический пробник ^{*5}	8 бит, 1 м, неизолированный, уровень TTL/контактный вход
702912	Логический пробник ^{*5}	8 бит, 3 м, неизолированный, уровень TTL/контактный вход
700986	Высокоскоростной логический пробник ^{*5}	8 бит, неизолированный, скорость отклика: 1 мкс (типичная)
700987	Изолированный логический пробник ^{*6}	8 бит, каждый канал изолирован
758917	Комплект измерительных проводов	Измерительные провода (по 2 на комплект) Зажим типа "крокодил" требуется отдельно.
758933	Комплект измерительных проводов	1000 В/19 А/длина 1 м Зажим типа "крокодил" требуется отдельно.
701902	Безопасный кабель BNC-BNC (1 м)	1000 В ср. квадр. CAT II (BNC-BNC)
701903	Безопасный кабель BNC-BNC (2 м)	1000 В ср. квадр. CAT II (BNC-BNC)
701948	Вставной фиксатор	Для 700929 и 701947
701906	Зажим для длительных испытаний	Для 700924, 701901 и 701926
A1800JD	Клемма	Для входной клеммы 720220, одна (1) шт.
705926	Соединительные кабели	Соединительный кабель для 701953 (1 м)
705927	Соединительные кабели	Соединительный кабель для 701953 (3 м)

^{*1}: Фактическое допустимое напряжение меньше напряжения, указанного для основного устройства и кабеля.
^{*2}: Напряжение 30 В средн.-кв. безопасно, когда используется 701940 с изолированным входом BNC.
^{*3}: Требуется либо опция с питанием от основного устройства, либо источник питания пробника (701934).
^{*4}: Количество токовых пробников, которые могут получать питание от источника питания основного устройства, ограничено.
^{*5}: Включает один из соединительных проводов B9879PX и B9879KX.
^{*6}: Кроме того, для измерений требуется 758917, а также либо 758922, либо 758929.
^{*7}: Требуется зажим "крокодил".
^{*8}: Обратитесь к бюллетеню, руководству пользователя каждого продукта, чтобы убедиться в совместимости каждой принадлежности и основного устройства.

Это прибор класса А, удовлетворяющий стандартам помехозащиты EN61326-1 и EN55011 и предназначенный для промышленной среды.
Эксплуатация этого оборудования в жилой зоне может стать причиной радиопомех, в этом случае пользователь несет ответственность за любые возникающие помехи.



YOKOGAWA METERS & INSTRUMENTS CORPORATION

Международный отдел продаж /Тел: +81-422-52-6237 Эл.почта: tm@cs.jp.yokogawa.com
Факс: +81-422-52-6462

YOKOGAWA CORPORATION OF AMERICA
YOKOGAWA EUROPE B.V.
YOKOGAWA SHANGHAI TRADING CO., LTD.
YOKOGAWA ELECTRIC KOREA CO., LTD.
YOKOGAWA ENGINEERING ASIA PTE. LTD.
YOKOGAWA INDIA LTD.
ООО «ЙОКОГАВА ЭЛЕКТРИК СНГ»
YOKOGAWA AMERICA DO SUL LTDA.
YOKOGAWA MIDDLE EAST & AFRICA B.S.C(с)

Тел: +31-88-4641000
Тел: +86-21-6239-6363
Тел: +82-2-2628-3810
Тел: +65-6241-9933
Тел: +91-80-4158-6396
Тел: +7-495-737-78-68
Тел: +55-11-5681-2400
Тел: +973-17-358100

Эл.почта: tmi@us.yokogawa.com
Эл.почта: tmi@nl.yokogawa.com
Эл.почта: tech@ysh.com.cn
Эл.почта: TMI@sg.yokogawa.com
Эл.почта: tmi@in.yokogawa.com
Эл.почта: info@ru.yokogawa.com

Эл.почта: help.ymatmi@bh.yokogawa.com Факс: +973-17-336100

<http://tmi.yokogawa.com/>

YMI-KS-MI-SE04

Изменения вносятся без предварительного уведомления.

Авторское право © 2012 , Yokogawa Meters & Instruments Corporation

[Изд: 06/б]

Отпечатано в России, 707(КР)