

Спецификация NI PXIe-4353

Этот документ содержит технические характеристики модуля NI PXIe-4353. Эти характеристики справедливы для температуры окружающей среды от 0 до 55 °C, если не указано иное. У системы должна быть возможность разогреваться в течение 15 минут, для достижения указанных точностных характеристик. Все характеристики могут изменяться без уведомления. Посетите ni.com/manuals для получения актуальных характеристик и документации по продукту.



Замечание. Установите наполнительные панели во все неиспользуемые слоты в вашем шасси для обеспечения воздушного охлаждения.

Точность измерения термодатчиков

Тип	-100 до 0 °C*	0 до 300 °C*	300 до 900 °C*	900 до 1400 °C*
J/N	0,44 °C	0,33 °C	0,45 °C	0,54 °C
K	0,42 °C	0,36 °C	0,56 °C	0,86 °C
T/E	0,45 °C	0,30 °C	0,47 °C	—
R/S	—	0,77 °C	0,59 °C	0,69 °C
B	—	—	0,97 °C	0,49 °C

* значения в таблице справедливы при 23 °C ±5 °C и использовании, в модуле режима, синхронизации АЦП с высоким разрешением. Подробные таблицы точности, включающие максимальные характеристики приведены в разделе [Точность измерения температуры](#).

Входные характеристики

Количество каналов	32 канала подключения термодатчиков, 2 канала авто-установки нуля, 8 каналов компенсации холодного спая	50/60 Гц подавление шумов (режим высокого разрешения)	70 дБ
Разрешение АЦП	24 бита	Дифференциальное входное сопротивление.....	20 МΩ
Тип АЦП	Сигма-Дельта	Линейность DC.....	20 ppm типовое, 60 ppm максимальное
Режим выборки	Сканирование	Открытое детектирование термодатчиков (OTD)	
Максимальная частота дискретизации.....	90 Выб./сек (Обращайтесь к разделу Синхронизация за дополнительной информацией.)	Выбор	On/off, программно настраиваемое
Диапазон измерения напряжения.....	±80 мВ	Детектирование	по каналу
Диапазон измерения температуры	определяется типом термодатчиков (поддерживаемые типы термодатчиков: J, K, T, E, N, B, R, S)	Входные токи	
		OTD вкл.	17 нА
		OTD выкл	400 пА

Диапазон напряжений

Канал - COM,

канал - канал±10 В

COM - земля±300 В

Коэффициент ослабления синфазного сигнала (CMRR)

Канал - COM при DC.....100 дБ

COM-земля

при DC, 50/60 Гц>170 дБ

Времен. режимы АЦП*	CMRR (50/60 Гц) канал - COM
1 (высокое разрешение)	110 дБ
2	85 дБ
3	75 дБ
4	70 дБ
5	70 дБ
6	70 дБ
7 (Высокая скорость)	70 дБ

* Обращайтесь к секции [Timing](#) за доп. информацией.

Входная полоса пропускания (-3 дБ)

Режим синхрониз. АЦП *	Входная полоса пропускания
1 (Высокое разрешение)	14 Гц
2	17 Гц
3	32 Гц
4	57 Гц
5	61 Гц
6	67 Гц
7 (Высокая скорость)	67 Гц

* За дополнительной информацией о режимах синхронизации АЦП обращайтесь к разделу [Синхронизация](#)

Защита от перенапряжения

Между любыми выводами CJC,

входами TC и COM ±60 В

Между линиями RSVD и COM..... ±24 В

Точность измерения напряжения

Режим синхрониз. АЦП*	Ошибка смещения с выкл. ОТД†				Ошибка усиления (% от считанной) 23 °C ±5 °C	
	Типовая (23 °C ±5 °C)		максимальное (23 °C ±5 °C)		типовая	максимальная
	Автоуст. нуля вкл.	Автоуст. нуля выкл.	Автоуст. нуля вкл.	Автоуст. нуля выкл.		
1 (высокое разрешение)	1,0 мкВ	3,5 мкВ	2,0 мкВ	9,5 мкВ	0,03%	0,04%
2	1,0 мкВ	3,5 мкВ	2,0 мкВ	9,5 мкВ	0,03%	0,04%
3	1,0 мкВ	3,5 мкВ	2,0 мкВ	9,5 мкВ	0,03%	0,04%
4	2,0 мкВ	4,5 мкВ	3,0 мкВ	10,5 мкВ	0,03%	0,04%
5	3,0 мкВ	7,0 мкВ	5,0 мкВ	13,0 мкВ	0,04%	0,05%
6	4,5 мкВ	8,5 мкВ	6,5 мкВ	14,5 мкВ	0,04%	0,05%
7 (высокая скорость)	5,0 мкВ	9,0 мкВ	7,5 мкВ	15,5 мкВ	0,04%	0,05%

† если ОТД включено, существует дополнительный сдвиг, связанный с входными токами. Чтобы определить дополнительный сдвиг, смотрите характеристики *Входной ток* и умножьте на сопротивление нагрузки, которая является суммой сопротивлений обоих проводников термопары. Все сдвиги подразумевают, что сопротивление нагрузки ≤ 50 Ω, когда ОТД отключено.

Режим синхр. АЦП *	Входные шумы†	
	200 нВ _{rms}	1,34 мкВ _{pk-pk}
1 (выс.разреш.)	200 нВ _{rms}	1,34 мкВ _{pk-pk}
2	200 нВ _{rms}	1,34 мкВ _{pk-pk}
3	280 нВ _{rms}	1,84 мкВ _{pk-pk}
4	370 нВ _{rms}	2,6 мкВ _{pk-pk}
5	750 нВ _{rms}	6,3 мкВ _{pk-pk}
6	1,05 мкВ _{rms}	8,3 мкВ _{pk-pk}
7 (высок. скорость)	2,0 мкВ _{rms}	24 мкВ _{pk-pk}

* Обращайтесь к разделу [Синхронизация](#) за доп. информацией.

† Умножайте шум на $\sqrt{2}$, если используется канал автоустановки нуля для каждой выборки.

Чувствительность¹

Режим синхр. АЦП *	Тип J, K, T, E	Тип N	Тип B	Тип R, S
1 (High Res.)	≤ 0,01 °C	< 0,02 °C	< 0,10 °C	< 0,08 °C
2	≤ 0,01 °C	< 0,02 °C	< 0,10 °C	< 0,08 °C
3	< 0,02 °C	< 0,02 °C	≤ 0,13 °C	≤ 0,11 °C
4	< 0,02 °C	< 0,03 °C	< 0,18 °C	≤ 0,14 °C
5	< 0,04 °C	< 0,06 °C	< 0,35 °C	< 0,29 °C
6	< 0,06 °C	< 0,08 °C	< 0,49 °C	< 0,40 °C
7 (High Speed)	< 0,11 °C	< 0,14 °C	< 0,93 °C	< 0,77 °C

* За дополнительной информацией о режимах синхронизации АЦП обращайтесь к разделу [Синхронизация](#).

¹ Чувствительность измерений показывает наименьшее изменение в температуре, которое модуль может определить. Зависит от входного шума. Значения относятся ко всему диапазону измерений термопары в соответствии с NIST Monograph 175.

² За дополнительной информацией обращайтесь к таблице [Дополнительная максимальная ошибка, когда ОТД включено \(°C\)](#).

	типовая	макс.
Стабильность смещения с вкл. Автоустановки нуля	10 нВ/°C	50 нВ/°C
Стабильность мешения с выкл. Автоустановки нуля	0.3 мкВ/°C	0.9 мкВ/°C
Стабильность усиления	4 ppm/°C	15 ppm/°C

Точность компенсации холодного спая

	типовая		макс.	
	23 °C ±5 °C	0 до 55 °C	23 °C ±5 °C	0 до 55 °C
PXIe-4353 CJC точность канала	0,02 °C	0,03 °C	0,03 °C	0,05 °C
Полная CJC точность, используя ТВ-4353*	0,22 °C	0,38 °C	0,33 °C	0,50 °C

* Включает термисторные и изотермические ошибки и подразумевает, что модуль и коннекторный блок содержится при стабильной температуре окружающей среды. За инструкциями по настройке обращайтесь к *SC Express 4353 Installation and Terminal Block Specifications*.

Точность измерения температуры

Следующие таблицы показывают точность измерения для каждого типа термопар при следующих условиях:

- Модуль подключен к ТВ-4353.
- Автоматическая установка нуля включена.
- ОТД выключено.²
- 0 В общий режим напряжений.

Таблицы содержат погрешности измерений модуля и соединительного блока, не учитывается погрешность самой термопары.

Точность измерений для термопар типа J/N (°C)

		-100 °C	0 °C	100 °C	300 °C	500 °C	700 °C	900 °C	1100 °C	1400 °C
Высокое разреш.	Типовая 23 °C ±5 °C	0,44	0,33	0,29	0,32	0,36	0,40	0,45	0,54	—
	Макс. 23 °C ±5 °C	0,78	0,59	0,52	0,51	0,57	0,63	0,70	0,81	—
	Макс. 0–55 °C	1,25	0,94	0,78	0,84	0,99	1,09	1,27	1,51	—
Высокая скорость	Типовая 23 °C ±5 °C	0,77	0,59	0,51	0,51	0,55	0,62	0,70	0,80	—
	Макс. 23 °C ±5 °C	1,18	0,91	0,79	0,76	0,80	0,89	0,99	1,12	—
	Макс. 0–55 °C	1,66	1,26	1,06	1,07	1,18	1,35	1,55	1,80	—

Точность измерений для термопары типа K (°C)

		-100 °C	0 °C	100 °C	300 °C	500 °C	700 °C	900 °C	1100 °C	1400 °C
Высокое разреш.	Типовая 23 °C ±5 °C	0,42	0,29	0,26	0,36	0,35	0,45	0,56	0,64	0,86
	Макс. 23 °C ±5 °C	0,70	0,49	0,46	0,58	0,59	0,70	0,85	0,97	1,26
	Макс. 0–55 °C	1,14	0,79	0,71	0,92	1,02	1,24	1,50	1,76	2,29
Высокая скорость	Типовая 23 °C ±5 °C	0,65	0,46	0,43	0,55	0,56	0,67	0,82	0,93	1,22
	Макс. 23 °C ±5 °C	0,98	0,70	0,66	0,80	0,82	0,96	1,14	1,30	1,66
	Макс. 0–55 °C	1,43	1,00	0,91	1,14	1,25	1,49	1,80	2,09	2,68

Точность измерений для термопар типа T/E (°C)

		-100 °C	0 °C	100 °C	300 °C	500 °C	700 °C	900 °C	1100 °C	1400 °C
Высокое разреш.	Типовая 23 °C ±5 °C	0,45	0,30	0,26	0,27	0,32	0,39	0,47	—	—
	Макс. 23 °C ±5 °C	0,75	0,51	0,44	0,43	0,48	0,58	0,69	—	—
	Макс. 0–55 °C	1,27	0,85	0,69	0,71	0,86	1,06	1,28	—	—
Высокая скорость	Типовая 23 °C ±5 °C	0,70	0,47	0,41	0,40	0,44	0,54	0,64	—	—
	Макс. 23 °C ±5 °C	1,05	0,73	0,62	0,59	0,63	0,75	0,88	—	—
	Макс. 0–55 °C	1,57	1,07	0,87	0,87	1,00	1,23	1,47	—	—

Точность измерений для термопар типа R/S (°C)

		-100 °C	0 °C	100 °C	300 °C	500 °C	700 °C	900 °C	1100 °C	1400 °C
Высокое разреш.	Типовая 23 °C ±5 °C	—	0,77	0,57	0,51	0,53	0,56	0,59	0,61	0,69
	Макс. 23 °C ±5 °C	—	1,65	1,20	1,04	1,04	1,06	1,07	1,09	1,18
	Макс. 0–55 °C	—	2,29	1,64	1,48	1,53	1,62	1,69	1,77	1,99
Высокая скорость	Типовая 23 °C ±5 °C	—	2,01	1,46	1,25	1,23	1,24	1,24	1,25	1,34
	Макс. 23 °C ±5 °C	—	3,15	2,30	1,95	1,89	1,88	1,86	1,86	1,96
	Макс.0–55 °C	—	3,80	2,73	2,38	2,39	2,44	2,48	2,54	2,77

Точность измерений для термопары типа В (°C)

		-100 °C	0 °C	100 °C	300 °C	500 °C	700 °C	900 °C	1100 °C	1400 °C
Высокое разреш.	Типовая 23 °C ±5 °C	—	—	—	0,7	0,64	0,54	0,48	0,47	0,49
	Макс. 23 °C ±5 °C	—	—	—	2,31	1,47	1,16	1,01	0,94	0,92
	Макс. 0–55 °C	—	—	—	2,96	1,94	1,60	1,45	1,41	1,46
Высокая скорость	Типовая 23 °C ±5 °C	—	—	—	3,12	1,96	1,53	1,31	1,19	1,15
	Макс. 23 °C ±5 °C	—	—	—	4,93	3,08	2,38	2,01	1,82	1,72
	Макс.0–55 °C	—	—	—	5,58	3,55	2,81	2,45	2,29	2,26

Дополнительная максимальная ошибка, когда ОТД включено (°C)¹

	-100 °C	0 °C	100 °C	300 °C	500 °C	700 °C	900 °C	1100 °C	1400 °C
J/N	0,05	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	—
K	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
T/E	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	—	—
R/S	—	0,18	0,13	0,10	0,10	0,09	0,08	0,08	0,08
B	—	—	—	0,31	0,19	0,14	0,11	0,10	0,08

¹ На 50 Ом сопротивления нагрузки, которое является суммой сопротивлений обоих проводников термопары. Чтобы получить полную ошибку при включенном ОТД, сложите величины из таблиц и значение точности, показанное в таблице *Точность измерения термопар*.

Синхронизация



Замечание Для поддержания заданной точности, максимальная частота дискретизации - 90 выб./сек.

Режим синхрониз. АЦП*	Частота АЦП	Макс. Частота дискретизации† (32 канала)
1 (Выс. Разрешение)‡	17 Гц	1 Выб./сек
2	34 Гц	2 Выб./сек
3	68 Гц	4 Выб./сек
4	136 Гц	8 Выб./сек
5	272 Гц	16 Выб./сек
6	544 Гц	32 Выб./сек
7 (высокая скорость)	1530 Гц	90 Выб./сек

* За дополнительной информацией о временных режимах АЦП обращайтесь к *Руководству пользователя NI PXIe-4353*

† автоматическая установка нуля включена.

‡ Для режима On Demand, когда скорость выборок не задается, по умолчанию устанавливается 1 режим синхронизации АЦП

Цифровые триггеры

Источник PXI_TRIG <0..7>, PXI_STAR, PXIe_DSTAR <A..B>

Назначение стартовый триггер, триггер по уровню, Триггер паузы

Полярность Задается программно

Настройки фильтра дребезга.....выкл., 90 нс, 5,12 мкс, 2,56 мс, настраиваемый интервал

Таймеры

источник Внутренний генератор, PXI_Trig <0..7>, PXI_STAR, PXIe_DSTAR <A..B>, PXIe_Clk100(RefClk only)

Назначение..... Sample Clock, Sample Clock Timebase, Reference Clock

Полярность Определяется программно (не считая Reference Clock)

Настройки фильтра дребезга (Только Sample Clock) выкл., 90 нс, 5.12 мкс, 2.56 мс, интервал пользователя

Опорная частота синхронизации

Опорный сигнал	Входная частота синхронизации (МГц)		
	10	20	100
PXIe_DSTAR <A..B>	✓	✓	✓
PXI_STAR	✓	✓	—
PXIe_CLK100	—	—	✓
PXI_TRIG <0..7>	✓	✓	—



Замечание National Instruments не рекомендуют синхронизовать на не выбранных частотах.

Выходные сигналы синхронизации

Источник..... Стартовый триггер, триггер по уровню, триггер паузы, задающий генератор, различные полученные опорные генераторы и таймеры

Назначение..... PXI_Trig <0..7>, PXIe_DSTAR C

Полярность..... Программно устанавливается

Интерфейс шины

Форм. фактор модуль x1 PXI Express, соотв. спецификация v1.0

Совместимость по слотам..... x1 и x4 PXI Express или гибридный PXI Express

Каналы DMA..... 1, аналоговый вход

Калибровка

Вы можете получить сертификат калибровки и информацию по сервисам калибровки для NI PXIe-4353 на ni.com/calibration.

Рекомендуемое время прогрева 15 минут

Интервал калибровки 1 год

Требования к источнику питания

+3,3 В 570 мА

+12 В 200 мА

Физические характеристики

Размеры Стандартный 3U PXIe,
16 × 10 см (6,3 × 3,9 дюйм.)

Вес 139 г (4,9 унц)

Соединитель I/O 96-выводной штекер
DIN 41612/ IEC 60603-2

Окружающая среда

Максимальная высота 2000 м

Степень загрязнения 2

Использовать только в помещениях

Условия эксплуатации

Температурный диапазон 0 до 55 °C
(Тестировано в соответствии с
IEC-60068-2-1 и IEC-60068-2-2.
Соответствует нижнему пределу
температуры MIL-PRF-28800F
(Класс 3) и верхнему пределу
температуры MIL-PRF-28800F
(класс 2))

Относительная влажность 10% до 90%, при
отсутствии конденсата
(тестировано в соответствии с
IEC-60068-2-56.)

Условия хранения

Температурный диапазон -40 до 71 °C
(тестировано в соответствии с
IEC-60068-2-1 и IEC-60068-2-2.
Соответствует нормам
MIL-PRF-28800F Класс 3.)

Относительная влажность 5% до 95%, при
отсутствии конденсата
(тестировано в соответствии с
IEC-60068-2-56.)

Удары и вибрации

Рабочие сотрясения 30g, полупериод
синусоиды 11 мс (Тестировано в соответствии с IEC-
60068-2-27. Соответствует пределам MIL-PRF-28800F
Класс 2).

Случайные вибрации

Рабочий режим 5 до 500 Гц, 0,3 g_{rms}

Нерабочий режим 5 до 500 Гц, 2,4 g_{rms}
(Тестировано в соответствии с
IEC-60068-2-64. Нерабочий
тестовый профиль превышает
требования MIL-PRF-28800F,
Класс 3)

Безопасные напряжения

Подключайте напряжения соответствующие
следующим ограничениям:

Между любыми ТС+ и ТС- ±80 В

Между любыми

ТС терминалом и COM ±10 В

Между CJC+ и CJC- ±1.024 В

Изоляция

Канал-Канал нет

Канал-Земля

Непрерывное 300 В_{rms}, категория измерений II

Устойчивость к перегрузкам 2300 В_{rms},
подтверждено диэлектрическим тестом на
устойчивость в течении 5с.

Под категорию измерений II попадают измерения,
выполняемые в схемах непосредственно подключенных к
сети электропитания. Измерения данной категории
проводятся с учетом местных стандартов распределения
электроэнергии с использованием стандартной настенной
розетки при стандартном уровне выходного напряжения,
таким как 230 В в странах Европы или 115 В в США.



Внимание! Не используйте NI PXIe-4353
для проведения измерений категории III и IV.

Безопасность

Этот продукт соответствует требованиям следующих стандартов безопасности электрического оборудования для измерений, контроля и лабораторного использования:

- IEC 61010-1, EN 61010-1
- UL 61010-1, CSA 61010-1



Примечание Для получения информации о поддержке стандартов стандарта UL и других сертификатов безопасности, обратитесь к товарной этикетке или посетите страничку ni.com/certification, проведите поиск по номеру модуля или линейке оборудования и перейдите по специальной ссылке в колонке сертификации.

Электромагнитная совместимость



Примечание Этот продукт соответствует следующим стандартам ЭМС электрооборудования для измерений, контроля и лабораторного использования:

- EN 61326 (IEC 61326) излучение класса А, промышленная устойчивость
- EN 55011 (CISPR 11): Group 1, излучение класса А
- AS/NZS CISPR 11: Group 1, излучение класса А
- FCC 47 CFR Part 15B: излучение класса А
- ICES-001: излучение класса А



Примечание Чтобы получить стандарты, применяемые для достижения ЭМС этого продукта, смотрите к разделу *Online поиск сертификатов*.



Примечание Для электромагнитной совместимости используйте экранированные кабели.

Соответствие требованиям CE

Этот продукт соответствует всем необходимым требованиям Европейских Директив, а именно:

- 2006/95/ЕС; Директива о низких уровнях напряжений (безопасность)
- 2004/108/ЕС; Директива о электромагнитной совместимости (ЭМС)

Online поиск сертификатов

Для получения дополнительной информации о регулируемой совместимости обратитесь к специальной Декларации о Соответствии (DoC), для её получения посетите страницу <http://www.ni.com/certification> и проведите поиск по номеру модуля или линейке оборудования и перейдите по ссылке в сертификационной колонке

Защита окружающей среды

Компания National Instruments при разработке и производстве своей продукции использует наиболее безопасные для окружающей природы технологии. Компания NI осознаёт, что уменьшение количества опасных элементов в своей продукции желательно для покупателей и окружающей среды

За дополнительной информацией по этому вопросу обратитесь к статье *NI and the Environment* на странице <http://www.ni.com/environment>. В этой статье упомянуты директивы в области защиты окружающей среды, выполняемые NI вкпе с дополнительной информацией о сохранении окружающей среды, не включённой в данный документ.

Утилизация электрического и электронного оборудования (WEEE)



Европейские покупатели. По завершению своего жизненного цикла, все изделия должны быть высланы в центр переработки WEEE. Дополнительная информация о центрах переработки WEEE и инициативах National Instruments в рамках этого проекта доступна на странице <http://www.ni.com/environment/weee.htm>