



Таймер Событий А033-ЕТ

Таймер Событий А033-ЕТ измеряет моменты времени, в которые входные импульсы, обозначающие некоторые события (например, начало или конец временного интервала), поступают на его входы. Отличительной особенностью устройства является его чрезвычайно высокая точность в сочетании с высокой скоростью измерений. В частности, стандартная ошибка измерения моментов времени не превышает 2 псек при частоте измерений до 20 МГц. Такое сочетание точности и скорости измерений моментов времени для одноканальных устройств таймирования событий – уникально в мировой практике.



Структурно Таймер А033-ЕТ представляет собой специализированное устройство, подключаемое к компьютеру, то есть является прежде всего удобной платформой для создания разнообразных, высококачественных и относительно недорогих виртуальных приборов измерения и анализа временных параметров импульсных последовательностей. В частности, Таймер А033-ЕТ и его предшественник Таймер А032-ЕТ широко используются для время-пролетных измерений в Международной сети станций лазерной локации ИСЗ.

Таймер А033-ЕТ имеет два входа (А и В) для измерения моментов времени, задаваемых импульсами по любому из входов с интервалом времени между смежными импульсами не менее 50 нсек. Результат каждого отдельного измерения (отметка времени) представляется в цифровой форме с дискретностью 1 псек. Отдельный бит в каждой отметке времени индицирует, импульсу какого входа (А или В) соответствует эта отметка. Например, при измерении временных интервалов Вход А может быть закреплен за Старт-импульсами, а Вход В – за Стоп-импульсами. При необходимости отметки времени могут быть представлены в шкале времени UTC. Имеются два основных режима работы Таймера:

Непрерывный режим (режим «истинного» таймера событий), когда измерения производятся непрерывно для всех импульсов, поступающих на входы устройства А и В в произвольном порядке. Средняя частота таких измерений может достигать 30 КГц при максимальной частоте в отдельных сериях импульсов до 20 МГц.

Циклический режим (режим многостопового измерителя), когда измерения производятся по циклам, где в каждом цикле первым обрабатывается единственный импульс по входу А (Старт-импульс), а затем – до 16 000 импульсов по входу В (последовательность Стоп-импульсов). Импульсы по входу В селективируются временным окном, начало которого может устанавливается программно для каждого цикла измерений.

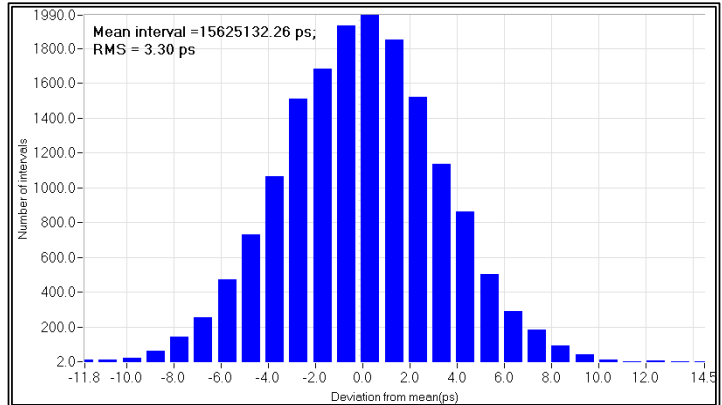
Основными поставляемыми компонентами Таймера А033-ЕТ являются его специализированная аппаратура и пример программы на языке С, которая содержит все функции, необходимые для взаимодействия по параллельному порту компьютера с аппаратурой Таймера и получения отметок времени зарегистрированных событий. Для иллюстрации работы Таймера А033-ЕТ в двух основных режимах и наглядного представления его рабочих характеристик также поставляются два комплекта программ, реализованные на основе сетевого взаимодействия клиент-сервер. Программы ЕТ-сервера обеспечивают TCP/IP интерфейс Таймера А033-ЕТ для удаленного взаимодействия с программами ЕТ-клиента. Демо-программы ЕТ-клиента поставляются вместе с исходными текстами. На основе поставляемых исходных текстов программ могут создаваться прикладные программы пользователя, исполняемые в любой операционной среде.

ТИПИЧНЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ХАРАКТЕРИСТИКИ ТОЧНОСТИ

Точность однократного измерения интервалов времени (Single-shot RMS resolution) – стандартная ошибка оценки интервалов времени между событиями по результатам измерения моментов времени этих событий. Обычно эта ошибка составляет от 3 до 4 псек в зависимости от специфических свойств конкретного экземпляра таймера.

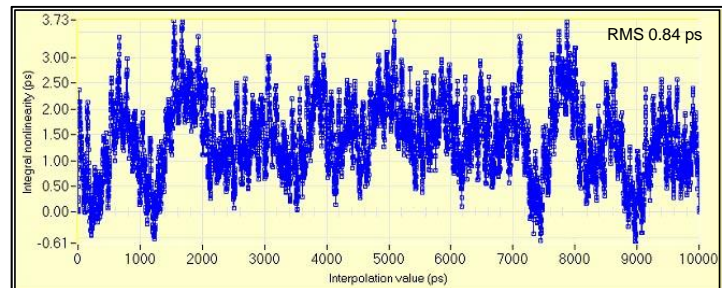
* * *



Типичная гистограмма ошибок измерения высокостабильных временных интервалов

Интегральная нелинейность (Integral non-linearity) – систематическая ошибка измерения времени события, которая зависит от положения события на временной шкале. Эта ошибка специфицируется ее стандартным отклонением. Обычно эта ошибка лежит в пределах 1.0 – 1.5 псек и включается в общую ошибку Таймера.

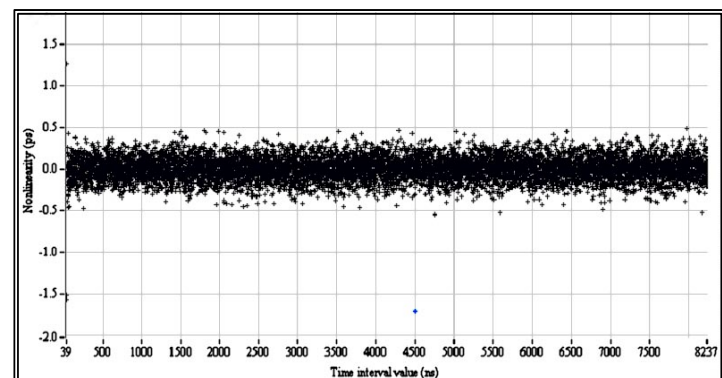
* * *



Типичные ошибки интегральной нелинейности по интервалу интерполяции 10 нсек

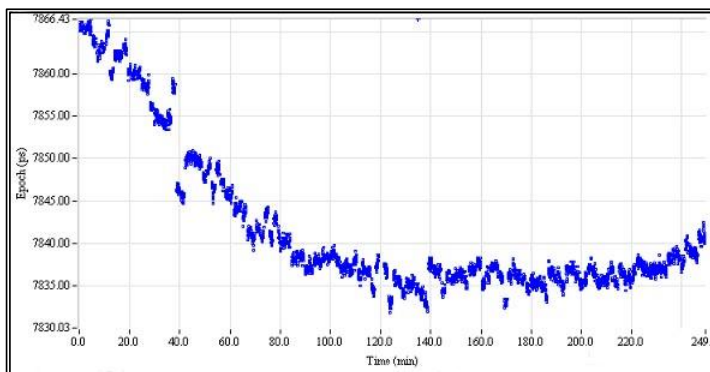
Интервальная нелинейность (Interval non-linearity) – систематическая ошибка измерения временных интервалов между смежными событиями, которая зависит от значения этих интервалов. Эта ошибка специфицируется ее стандартным отклонением и обычно эта ошибка не превышает ± 0.5 псек для временных интервалов, больше 100 нсек. Для меньших интервалов эта ошибка может быть немного больше.

* * *



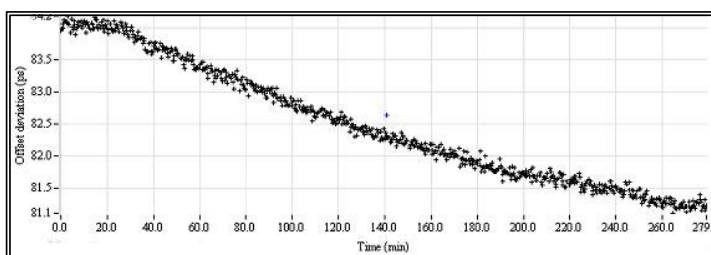
Типичные ошибки интервальной нелинейности

Дрейф смещения оценки времени событий (Single-input offset drift) – долговременная девиация систематической ошибки измерения времени событий. Этот дрейф зависит от изменения температуры окружающей среды и не превышает 2 псек/°С. На точность измерения интервалов времени между событиями этот дрейф влияния практически не оказывает.



Дрейф смещения оценки времени событий при медленном изменении температуры от 40 до 10 °С

Дрейф смещения оценки временных интервалов между событиями (Input-to-input offset drift) – долговременная девиация систематической ошибки измерения интервалов времени между импульсами по разным входам Таймера. Этот дрейф зависит от изменения температуры окружающей среды и не превышает 0.1 псек/°С.



Дрейф смещения оценки временных интервалов при медленном изменении температуры от 40 до 10 °С

Примечание: все указанные характеристики точности Таймера поддерживаются при использовании внешних высокостабильных стандартов частоты 10 МГц.

СКОРОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ

Максимальная частота измерений (Maximum burst rate) – максимальная частота измерений времени событий, возможная для ограниченной части общей последовательности событий. Эта частота ограничивается временем единичного измерения и организацией буферной памяти устройства. Таймер поддерживает частоту измерений до 20 МГц для серии до 2 600 последовательных событий и частоту 12.5 МГц для серии до 16 000 событий.

Средняя частота измерений (Maximum average rate) – максимальная (без пропусков) частота измерений времени событий в течение практически неограниченного времени. При взаимодействии аппаратуры Таймера с компьютером под MS Windows через параллельный порт в EPP режиме эта частота составляет 30 КГц, если интерфейс допускает передачу 4-байтовых пакетов. В противном случае частота измерений ограничивается до 12 КГц. При использовании операционных систем реального времени средняя частота измерений может быть выше.

ОБЩАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ ТАЙМЕРА СОБЫТИЙ A033-ET

Входы (BNC, 50 Ω)	
Вход «А»:	Импульсы быстрой отрицательной логики стандарта NIM *
Вход «В»:	Импульсы быстрой отрицательной логики стандарта NIM * (Длительность импульсов – не менее 4-х нсек)
Вход «GATE»:	Быстрая отрицательная логика NIM стандарта (логическая "1" открывает Вход В)*
Вход опорной частоты:	10 МГц (амплитуда – не менее ±0.25В)
Вход меток времени:	1 Гц, импульсы положительной TTL/LVTTL логики
Точность и быстродействие	
Стандартная ошибка измерения интервалов времени:	3 – 4 псек
Стандартная ошибка интегральной нелинейности:	Не более 2 псек
Ошибка интервальной нелинейности:	Не более ±0.5 псек (для интервалов, больших 100 нсек)
Мертвое время :	50 нсек
Максимальная частота измерений:	20 МГц для 2 600 последовательных событий 12,5 МГц для 16 000 последовательных событий
Средняя частота измерений:	До 12 КГц; до 30 КГц по специальному запросу
Селекция импульсов по Входу В	
В непрерывном режиме:	Только внешними импульсами по входу «GATE»
В циклическом режиме:	Также внутренняя с онлайн программируемой задержкой в диапазоне от 50 нсек до 167 мсек с дискретностью 10 нсек
Интерфейсы	
Между аппаратом и компьютером:	Через параллельный порт компьютера, поддерживающего EPP режим
Между сервером и прикладной программой:	На основе TCP/IP коммуникационных протоколов
Программное обеспечение	
Программа-пример:	На языке C, детально откомментирована
Программы ET-сервера:	Исполняются под MS Windows XP (исходный текст доступен по специальному запросу)
Демонстрационные программы ET-клиента:	Исполняются под MS Windows XP (исходные тексты прилагаются)
Физические характеристики аппаратуры	
Размеры, вес:	367x90x265 мм; 2.5 кг
Источник питания:	100-240 VAC

* возможна опция для импульсов положительной LVTTL логики

Информация для заказов

Таймер Событий A033-ET изготавливается в ограниченных количествах и только по индивидуальным заказам. Модификации устройства по специальным требованиям заказчика возможны на основе соглашения.

Более детальная информация доступна на сайте www.eventechsite.com и через e-почту info@eventechsite.com, тел. +371 26522982, факс +371 67751956

Сентябрь 2012. Rev.1R

“Eventech” Ltd
14 Dzerbenes St., LV-1006, Riga, Latvia

© “Eventech” Ltd, 2012.