

# Микросхемы для измерительной техники компании Asam mess electronic GmbH

**Алексей Лисогор, ООО «Филур Электрик», Лтд**  
E-mail: asin@filur.kiev.ua

**В статье рассматриваются продукты семейств PICOTURN, PICOSTRAIN, PICOCAP от компании Asam mess electronic GmbH и на их примере демонстрируется преимущество технологии ВЦП (временно-цифровые преобразователи).**

С о дня основания в 1996 году, компания Asam mess electronic GmbH, Германия, разрабатывает и производит микросхемы и готовое оборудование для измерительной техники. Их измерительные схемы основаны на CMOS технологии не только имеющей лучшие характеристики по отношению к традиционным измерительным системам с использованием АЦП, но также открывающим абсолютно новые возможности для применения заказчиком. Основанные на технологии ВЦП (временно-цифровые преобразователи) продукты семейств PICOTURN, PICOSTRAIN, PICOCAP, и демонстрируют преимущество этого принципа измерений. Использование стандартизованных цифровых CMOS технологий дает большое преимущество и для использования в массовом производстве. Компания Asam создана не только для улучшения существующего ассортимента продукции, но также для реагирования на потребности заказчика. Это гарантирует, что все разработки сделаны под потребителя.

## ВЦП – ВРЕМЕННО-ЦИФРОВЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

Термин временно-цифровые преобразователи используется, когда говорят о временных измерениях в интервале от 1 наносекунды до пикосекунд. Первые ВЦП были разработаны для научных и исследовательских нужд. В них использовались как временно-

аналоговые, так и аналого-цифровые преобразователи. Благодаря современной CMOS технологии появилась возможность интегрировать ВЦП в одну небольшую микросхему. Высокая точность временных измерений — до 14 пикосекунд — в комбинации с высокочастотным диапазоном (до 30 бит), высокая температурная стабильность и дешевая стоимость производства благодаря CMOS технологии делают их выбором №1 для промышленного применения. Остановимся подробнее на производимых в настоящее время ВЦП.

### TDC-GP1

TDC-GP1 — универсальный 2-канальный ВЦП (рис. 1). Его сферой применения являются:

- системы позиционирования, основанные на измерениях прохождения лазерных или ультразвуковых волн в различных средах;
- датчики, основанные на конденсаторном, резистивном или индуктивном методе преобразования;

- экспериментальные лабораторные установки в ядерной физике и физике высоких энергий.

Функциональная схема TDC-GP1 приведена на рис. 2.

Основные свойства:

- 2 канала измерений с разрешением до 250 пс, одноканальное измерение с разрешением 125 пс;
- 4 события на канал, возможность непрерывной работы без фиксации событий;
- два диапазона измерений от 3 нс до 7.6 мкс и от 60 нс до 200 мс;
- возможность измерения 8 событий относительно друг друга;
- разрешение между событиями 20 нс;
- порты для измерения сопротивления, индуктивности и емкости;
- подстройка чувствительности по фронту измеряемого импульса;
- 16-битный АЛУ обеспечивает 24-битное разрешение при использовании специальных преобразователей;
- диапазон опорных частот от 500 КГц до 35 МГц;
- корпус 44-TQFP;
- напряжение питания от +2.7 В до +5.5 В.

### TDC-GP2

TDC-GP2 — универсальный двухканальный ВЦП со специальными функциями для ультразвуковых измерителей расхода жидкостей, газа и лазерных измерителей временных интервалов. Внешний вид TDC-GP2 показан на рис. 3, а функциональная схема приведена на рис. 4.

Основные свойства:

- 2 канала с разрешением 50 псек;
- измерительный диапазон от 3.5 нс до 1.8 мкс;
- возможность измерения четырех событий относительно друг друга;
- скорость передачи данных 1 МГц;



**Рисунок 1** Внешний вид TDC-GP1

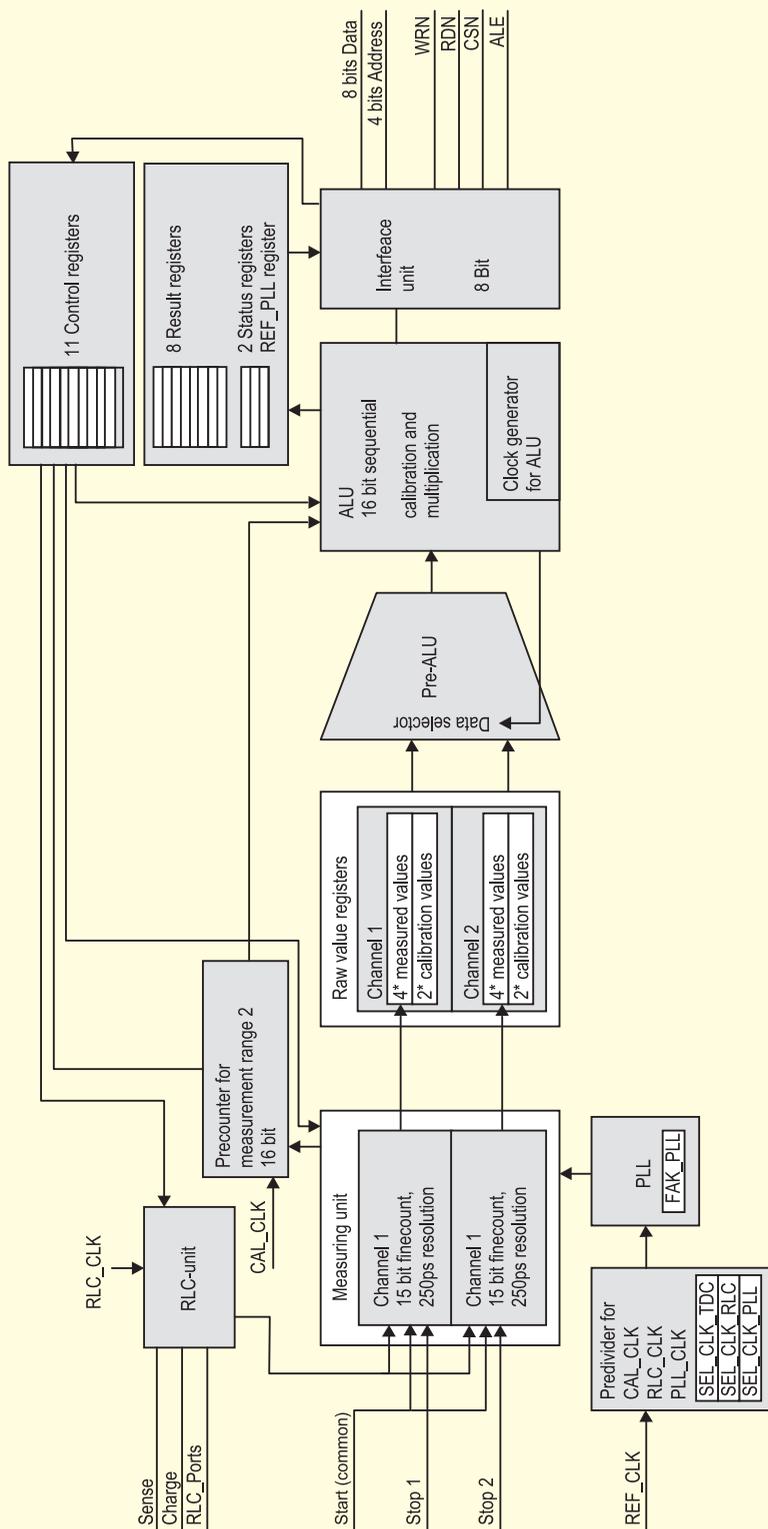


Рисунок 2 Функциональная схема TDC-GP1



Рисунок 3 Внешний вид TDC-GP2

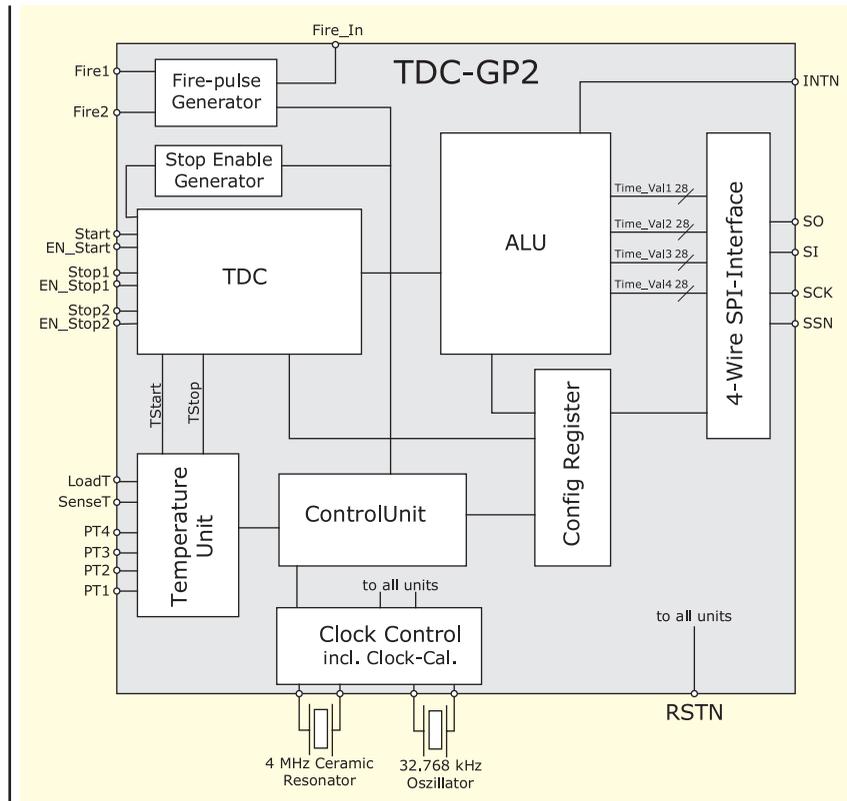
- генератор до 15-ти импульсов с программируемой фазой;
- четыре порта измерения температуры для 16-ти битных измерений;
- блок калибровки;
- фиксация по фронту или спаду;
- четырехпроводной SPI интерфейса;
- управление напряжением от 1.8 В до 5.5 В;
- напряжение питания от 1.8 В до 3.6 В;
- потребление тока 5 мкА;
- рабочий температурный диапазон от -40 °C до +125 °C;
- корпус QFN-32.

**TDC-F1**

TDC-F1 имеет повышенное разрешение, увеличенное число каналов, расширенную функциональность и нечувствителен к влияниям температур. Внешний вид показан на рис. 5.

Основные свойства:

- до 8 каналов с разрешением 120 пс каждый или четыре канала с разрешением 60 пс;
- измерительный диапазон в режиме нормального разрешения от 5 нс до 7.8 мкс или от 5 нс до 3.9 мкс в режиме повышенного разрешения;
- возможность измерения каждого события различных каналов относительно друг друга;
- разрешение между событиями 20 нс;
- настройка разрешения с использованием кварцевого генератора;
- программируемая чувствительность к фронтам входящих импульсов;
- возможность запрета входа по каждому каналу;
- возможность фиксирования до 7 событий на канал;
- параллельный интерфейс до 24 разрядов и последовательный 16 разрядный интерфейс;
- очень быстрая обработка;
- частота — от 1 МГц до 40 МГц;
- корпус 160PQFP
- питание — от +2.7 В до +5.5 В.



**Рисунок 4** Функциональная схема TDC-GP2



**Рисунок 5** Внешний вид TDC-F1

**TDC-GPX**

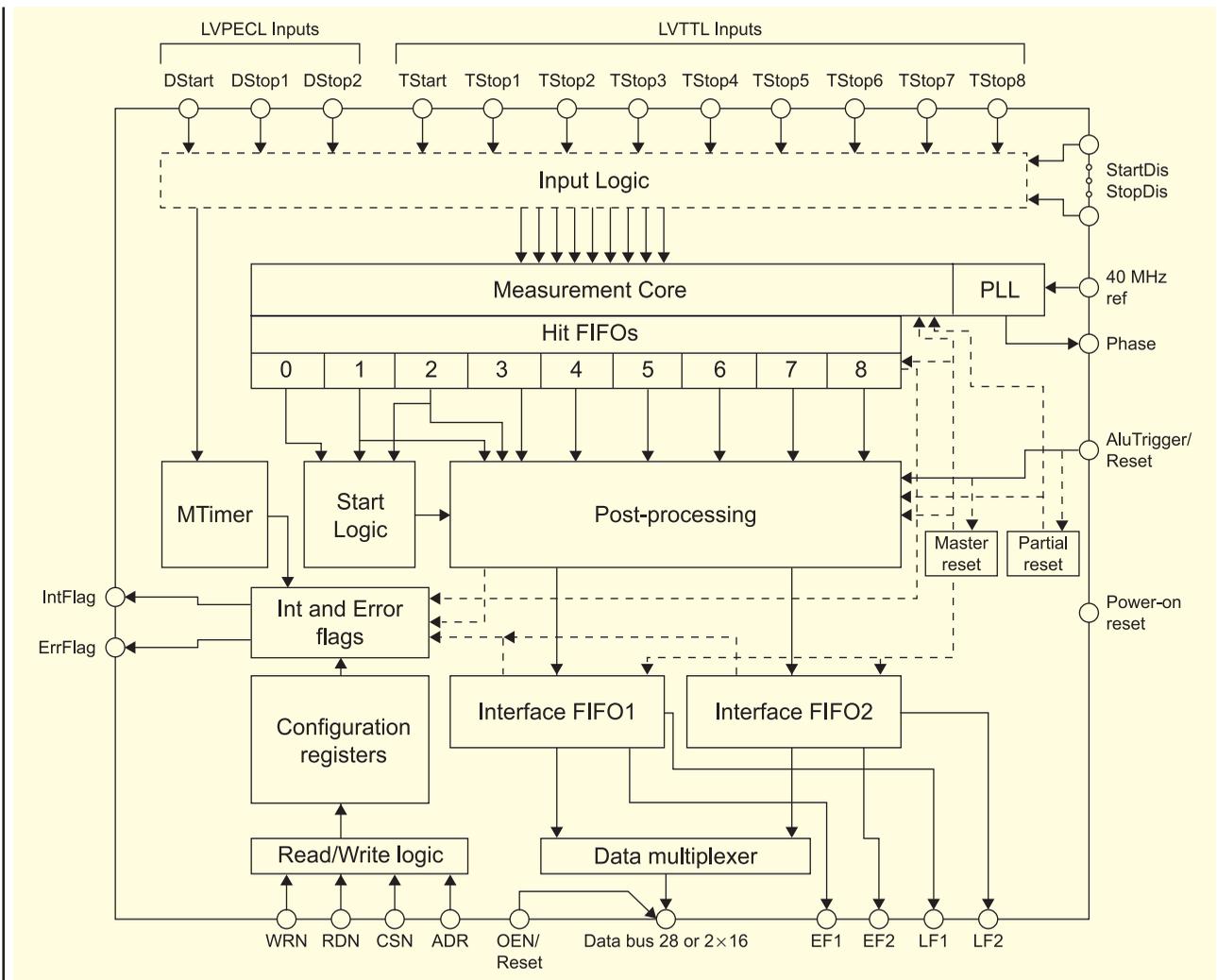
TDC-GPX — новейший продукт семейства ВЦП, в котором сочетаются повышенное разрешение измерения длительности события, повышенное разрешение между событиями и широкий диапазон измерений. Типичное применение — лазерные сканеры и спектрометры. Корпус 100TQFP, питание +3 В. TDC-GPX имеет несколько режимов работы.

- Основные свойства:
- I-режим:
    - 8 каналов с разрешением 81 пс;
    - LVTTL входы;
    - образцовые частоты до 200 МГц;

**FE** **Філуp**  
**Електрик, лтд**  
 Представник ACAM Mess Electronic  
 в Україні  
 тел. +38(044) 249-34-06  
 факс +38(044) 249-34-77  
 e-mail : asin@filur.kiev.ua  
 http://www.filur.net



**acam**  
 mess • electronic



**Рисунок 6** Функциональная схема TDC-GPX

- разрешение между двумя событиями 5.5 нс с обработкой до 32 событий;
- срабатывание по фронту или спаду импульса;
- возможность непрерывного режима измерений;
- поступление событий на канал 10 МГц;
- поступление событий на микросхему 40 МГц;
- G-режим:
  - 2 канала с разрешением 27 пс;
  - LVTTTL входы;
  - измерительный диапазон от 0 нс до 65 мкс;
  - разрешение между двумя событиями 5.5 нс с обработкой 32 событий;
  - образцовые частоты до 200 МГц;
  - срабатывание по фронту или спаду;
  - упрощенный режим без АЛУ с трансляцией необработанных данных измерений на выходы;
- R-режим:
  - 2 канала с разрешением 25 пс;
  - дифференциальные LVPECL входы;
  - измерительный диапазон от 0 мкс до 40 мкс;
  - разрешение между двумя событиями 5.6 нс с обработкой 32 событий;
  - срабатывание по фронту или спаду;
  - упрощенный режим без АЛУ с трансляцией необработанных данных измерений на выходы;
  - поступление событий на канал 40 МГц;
  - поступление событий на микросхему 40 МГц;
  - образцовые частоты до 178 МГц;
- M-режим:
  - 2 канала с разрешением 10 пс;
  - 70 пс максимум максимум;
  - дифференциальные LVPECL входы;
  - измерительный диапазон от 0 мкс до 10 мкс;
  - минимальная ширина импульса 1.5 нс;
  - срабатывание по фронту или спаду;
  - упрощенный режим без АЛУ с трансляцией необработанных данных измерений на выходы;
  - поступление событий на канал 500 КГц.

Функциональная схема TDC-GPX приведена на рис. 6.

**Более детальную информацию можно получить, обратившись в фирму «Филур Электрик».**

**Продолжение следует**