Технологии регистрации заряженных частиц, сбор и анализ данных детекторов в ФВЭ

Лекция 5

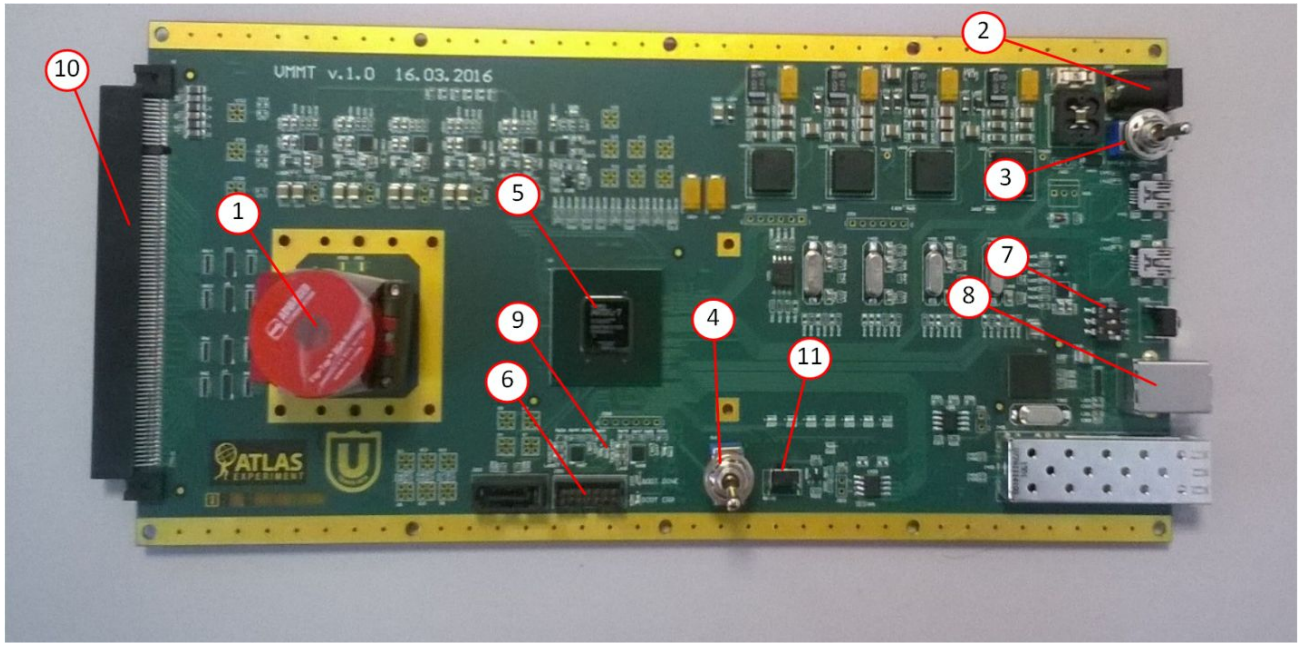
VMM

- VMM – электроника для STGC и MICROMEGAS проекта NSW
- VMM - специализированная интегральная схема (ASIC)
- Размер 21X21 мм
- VMM разработано Brookhaven National Laboratory (BNL)
- Состоит из 64 каналов с конфигурируемыми параметрами
- Регистрирует как негативные, так и позитивные сигналы
- Выходные данные:
  - Амплитуда (PDO) и время (TDO)
  - Адрес первого сработавшего канала (ART)
  - Аналоговые сигналы амплитуды и времени (для настройки)
- Данные передаются по двум проводам:
  - Data 0
  - Data 1

VMM3 pinout

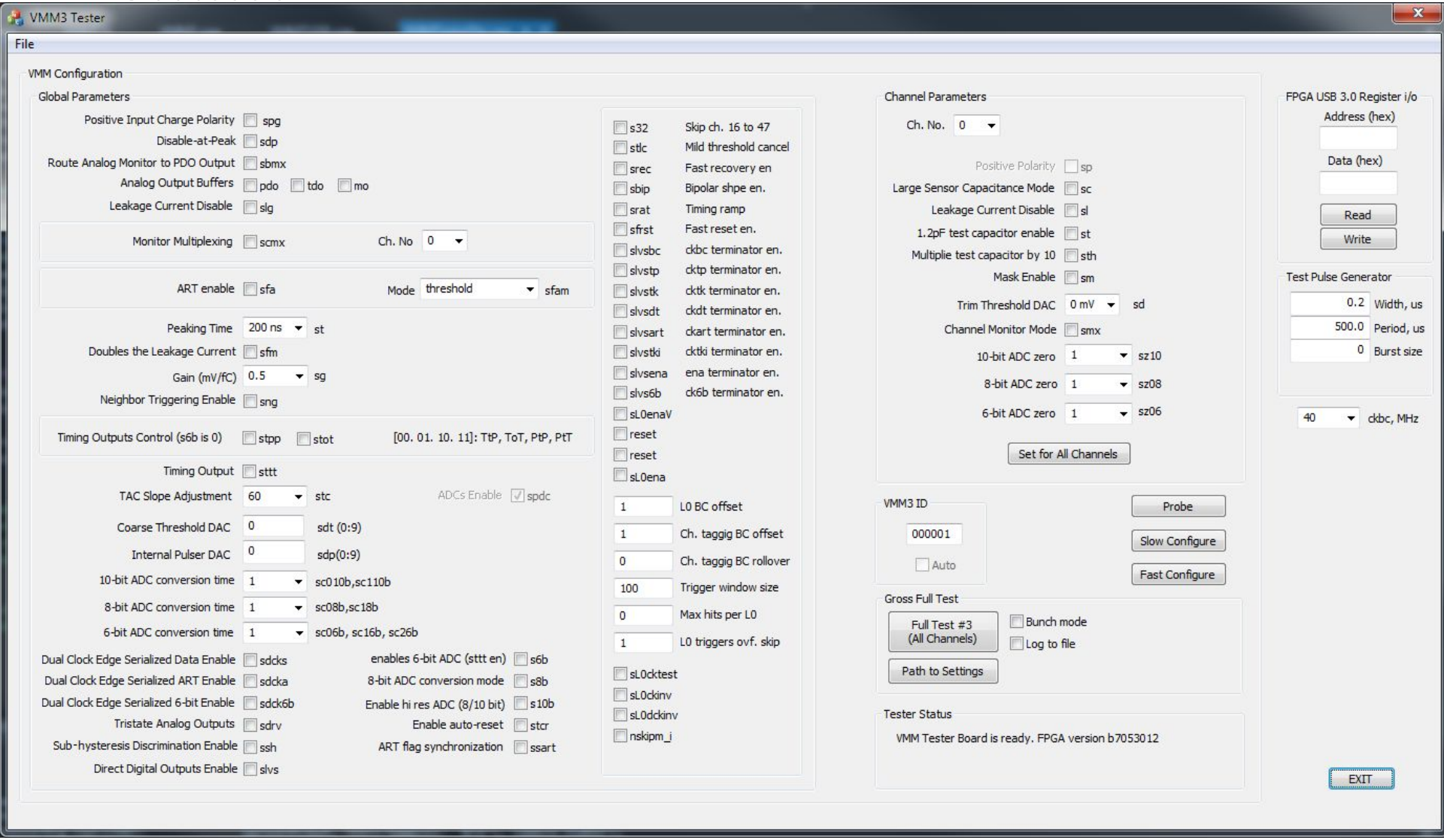

preamp +1.2V
analog +1.2V
analog 0V
ADC +1.2V
ADC 0V
digital +1.2V
digital 0V
analog in
analog out
digital SE IO
SLVS IO

Тестирование чипов



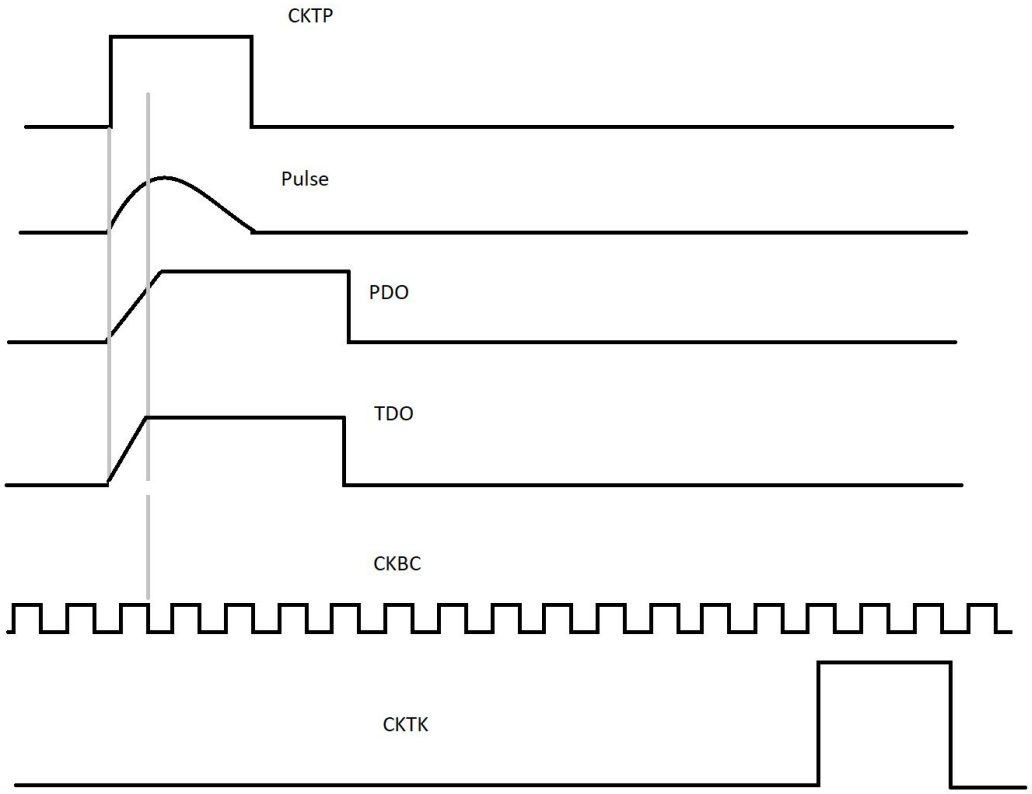
1 - Сокет для установки микросхемы VMM3;
2 - Разъем подключения внешнего источника питания;
3 - Тумблер включения питания Тестера;
4 - Тумблер включения питания микросхемы VMM3;
5 - ПЛИС Artix-7;
6 - JTAG разъем;
7 - DIP переключатель режимов интерфейса USB 3.0;
8 - Разъем USB 3.0;
9 - Светодиоды;
10 - Разъем для подключения внешнего генератора тестовых сигналов;
11 - Кнопка FPGA Reset.

Тестирование чипов. Приложение VMMT



Режимы работы VMM

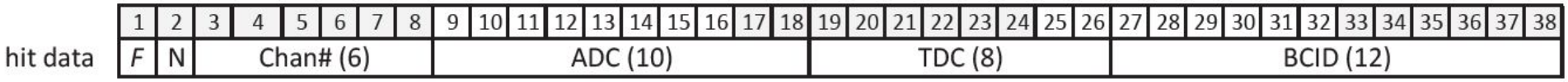
Continuous mode



Режимы работы VMM

Continuous mode

8b-10b кодирование



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
hit data	*F*	N	Chan# (6)						ADC (10)										TDC (8)								BCID (12)											

Побитовая передача данных по проводам data0 и data1

Пример лог-файла

```
*********** VMM3 Test Log ***********
       2017.06.27 16:13:16.875
       FPGA version b7052602
       Configuration file: ADC130_T230_PT200_G3.cfg
************************************

   VMM3  ID#              10338

   Test pulse width        0.000 us
   Test pulse period     500.008 us
   Number of pulses          300
   ckbc                    0.000 Hz

   Peaking Time (st) 200 ns

   Gain (sg) 3.0 mV//fC

   TAC Slope (stc) 60

   Coarse Threshold DAC (sdt) 230

   Internal Pulser DAC (sdp) 130

************************************
```

1 – если событие есть

1 – если сработал сам канал, 0 – если

Адрес канала

Амплитуда импульса

Время прихода импульса

```
-------------------------------------------------------------------------------
F    T    Addr    Ampl    Time      Grey    Check        ARTSample  Event
-------------------------------------------------------------------------------
1    1    07         0       0         0 [     0 ] 50      0       1
1    0    08         0       0         0 [     1 ]         1
1    1    09         0       0         0 [     2 ]         2
1    1    10         0       0         0 [     3 ]         3


1    1    00       147       0         2 [    64 ] 9       64      5
1    1    01       146       0         2 [    65 ]         65
1    1    02       141       0         2 [    66 ]         66
1    1    03       144       0         2 [    67 ]         67
1    1    04       128       0         2 [    68 ]         68
1    1    05       167       0         2 [    69 ]         69
1    1    06       152       0         2 [    70 ]         70
1    1    07       124     232         2 [    71 ]         71
1    1    08       113     232         2 [    72 ]         72
1    1    09       137     241         2 [    73 ]         73
1    1    10       178     255         2 [    74 ]         74
1    1    11       144     232         2 [    75 ]         75
1    1    12       152       0         2 [    76 ]         76
1    1    13       131       0         2 [    77 ]         77
```

Номер импульса

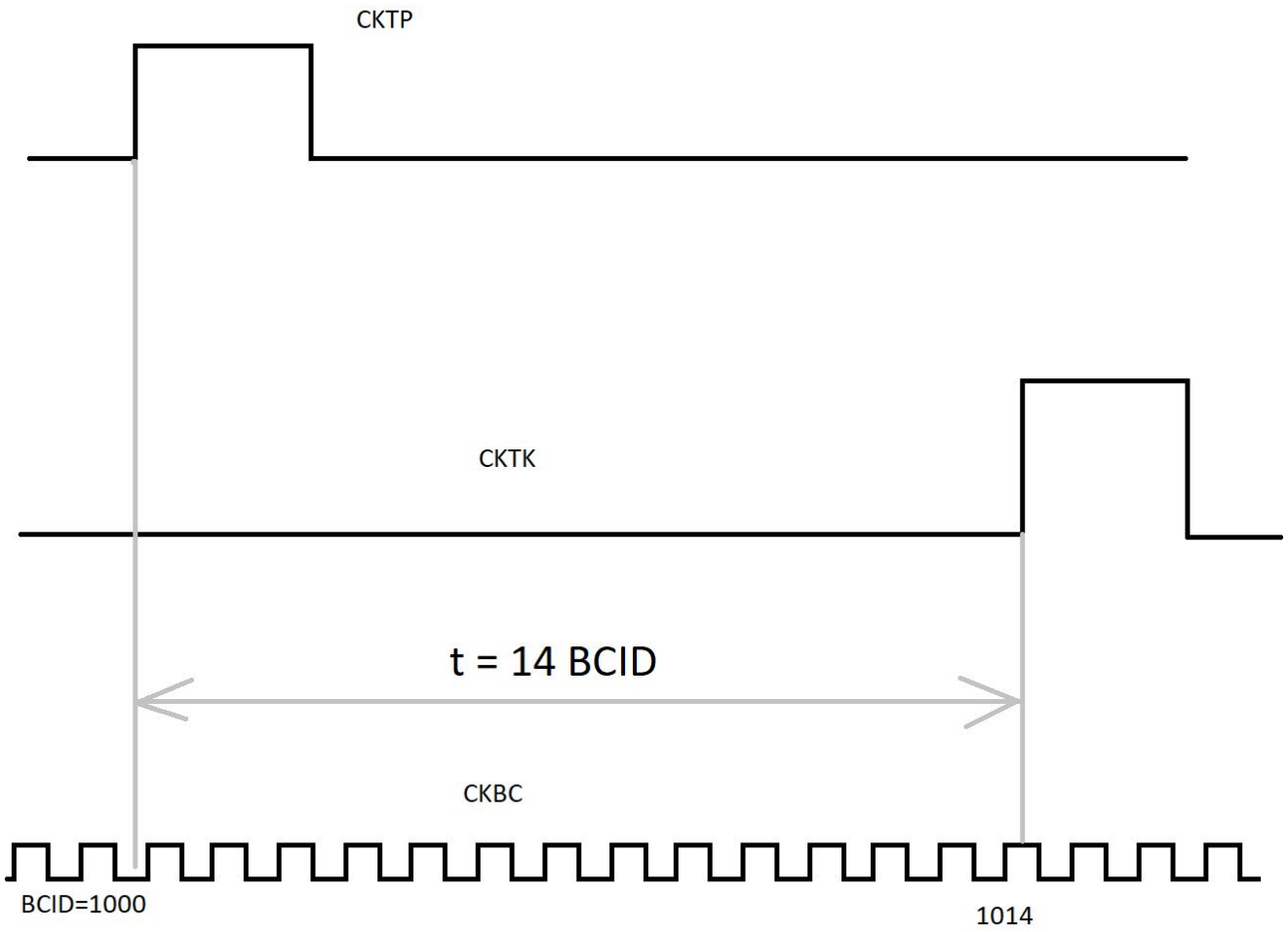
ART

Мониторирование сигналов с платы

Вывод на плате	Сигнал
X18	Test pulse
X7	CKBC
X14	CKDT
X15	Data0
X16	Data1
X17	CKTK
X700	MO
X701	PDO
X702	TDO

Режимы работы VMM

L0-mode



CKTP_1_BCID=1000

CKTK (L0)_1_BCID = 1014

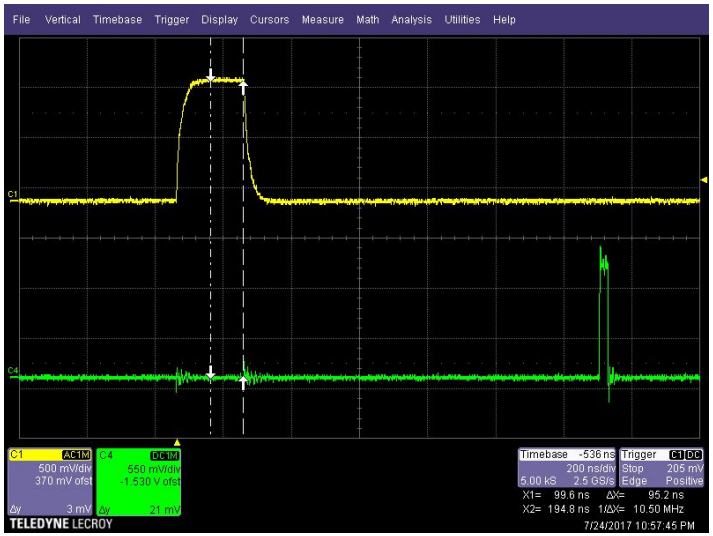
Режимы работы VMM

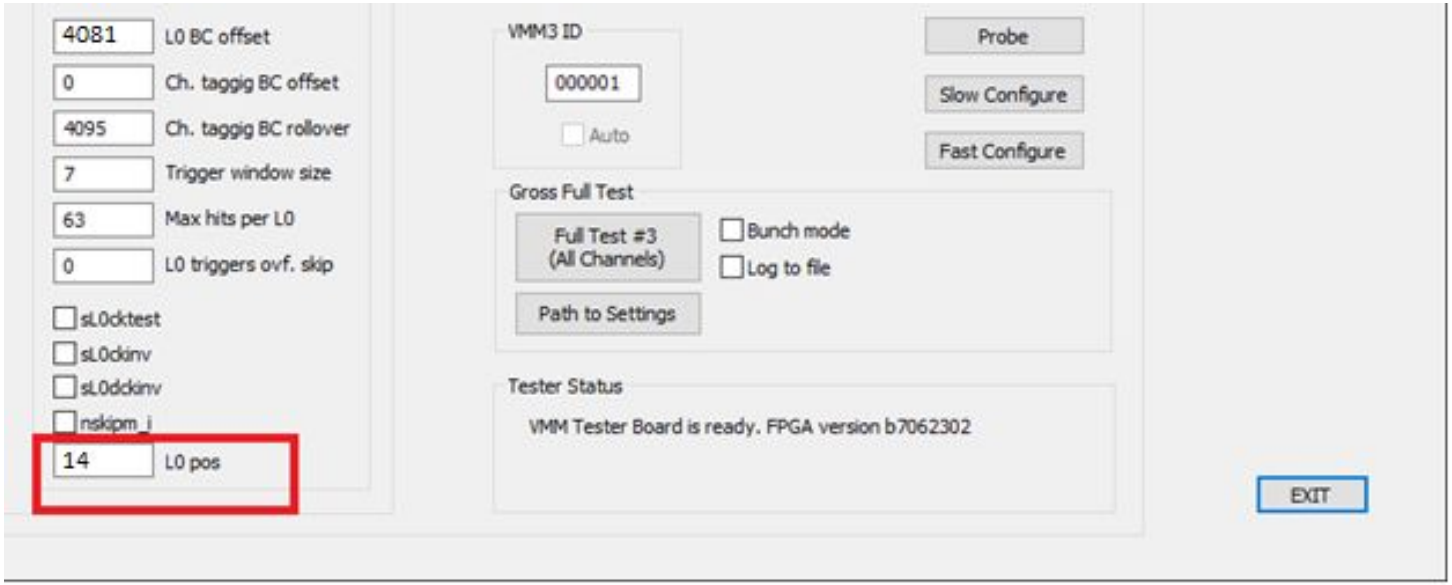
L0-mode

CKTP_1_BCID=1000

CKTK (L0)_1_BCID = 1014

t = 14





Режимы работы VMM

L0-mode

- 8b-10b кодирование

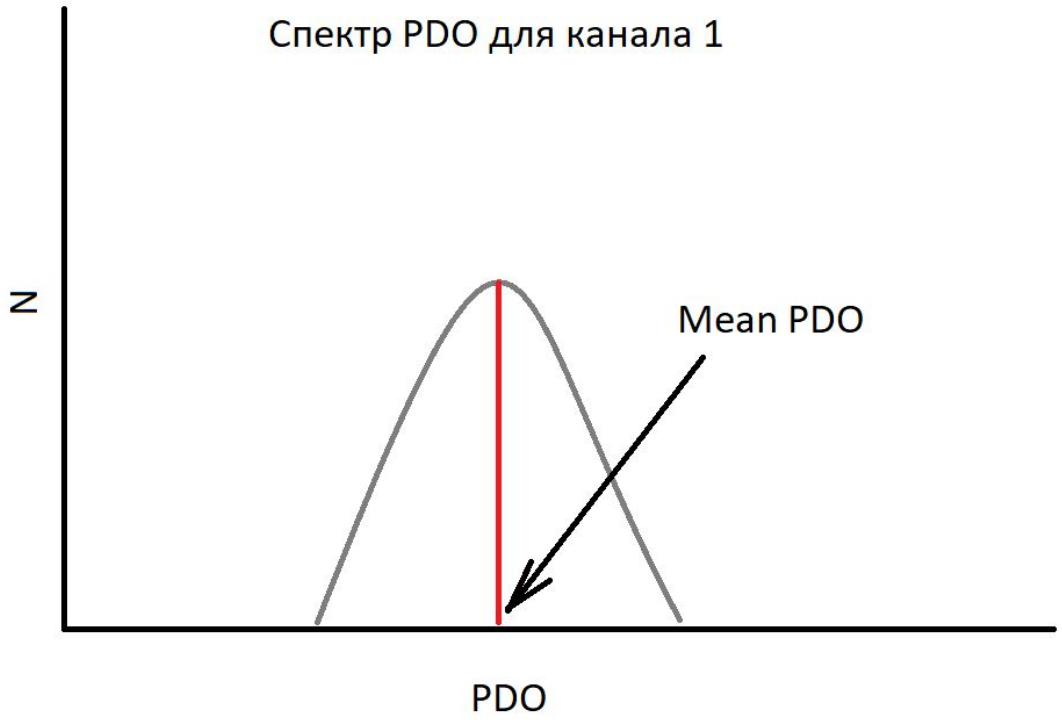
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
header	V	P	orb		BCID (12)												1st word after comma															
hit data	1	P	*R*	T	Chan# (6)						ADC (10)										TDC (8)								N	rel BCID		

LL_format_VMM3out_V04

Виды Тестов

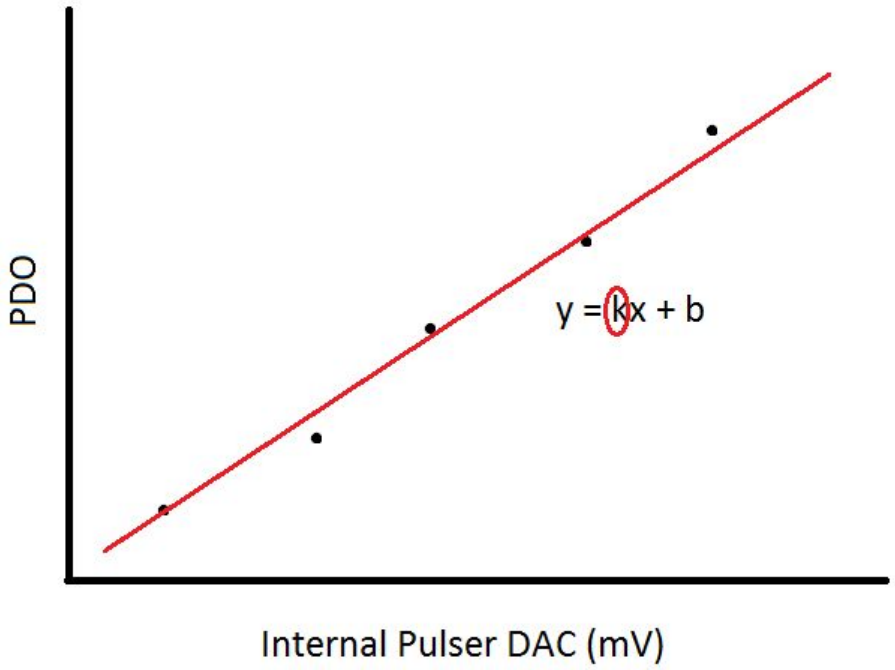
Калибровка По амплитуде

1. Набрать сигналы с разными значениями DAC
2. Обработать и определить средние значения PDO для каждого канала, для каждого значения DAC



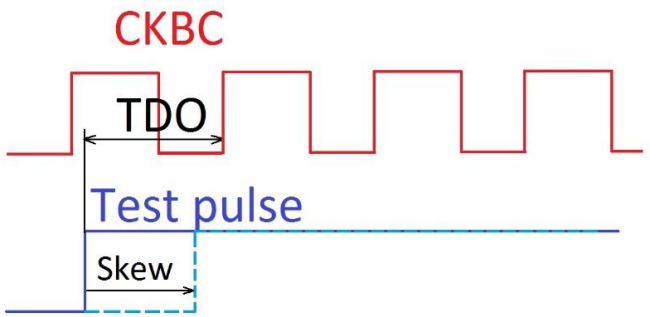
Виды Тестов

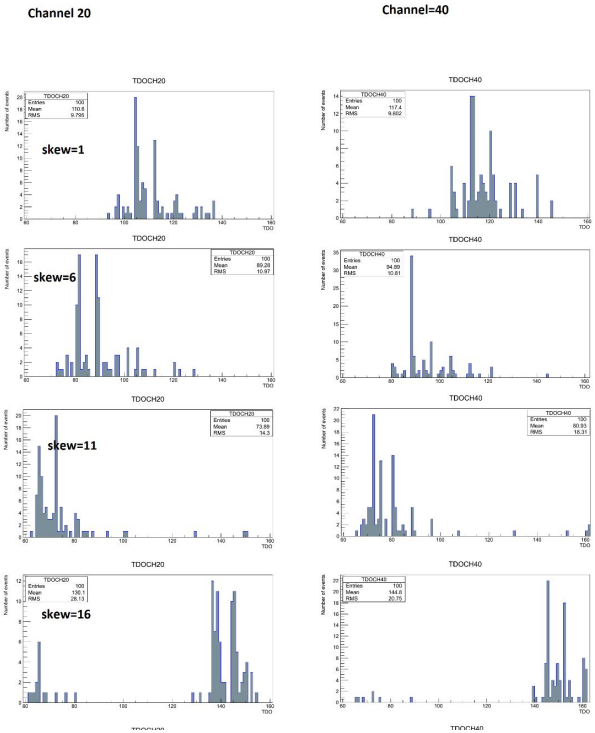
- Калибровка
  - По амплитуде

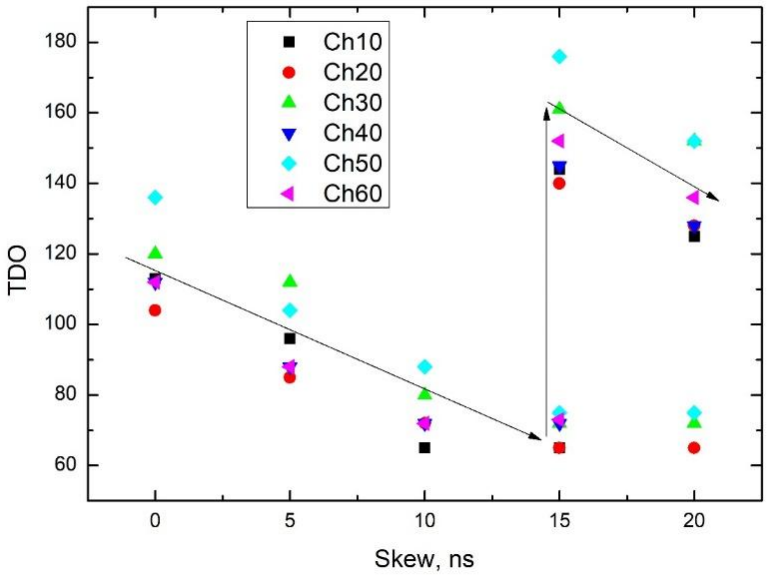


Виды Тестов

- Калибровка
  - По времени

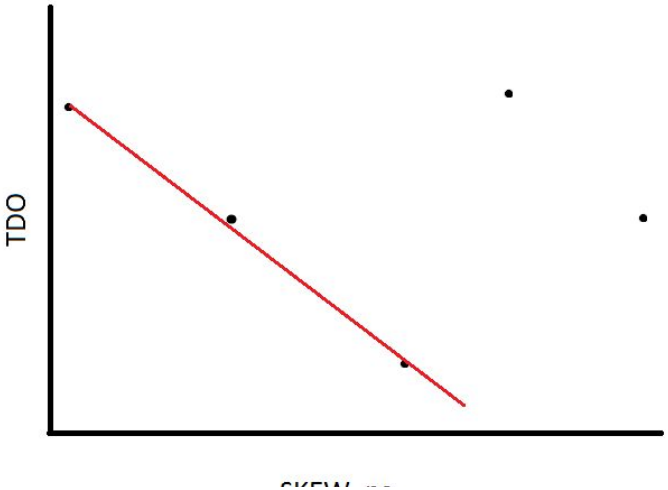


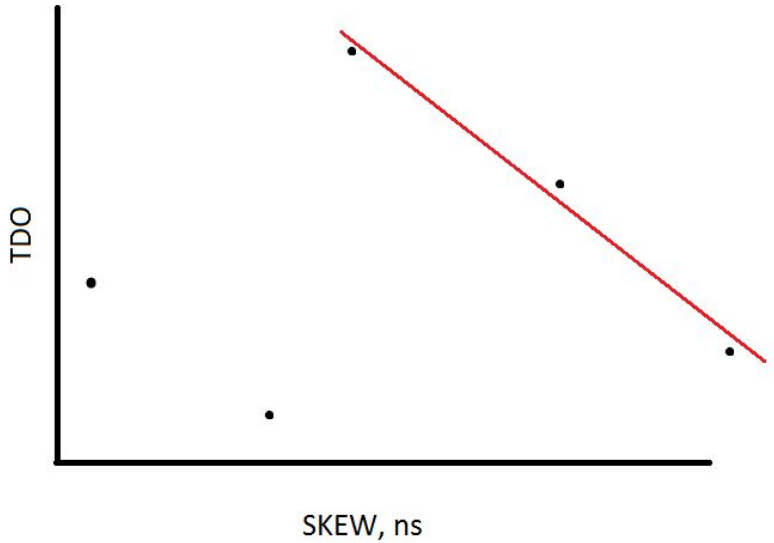


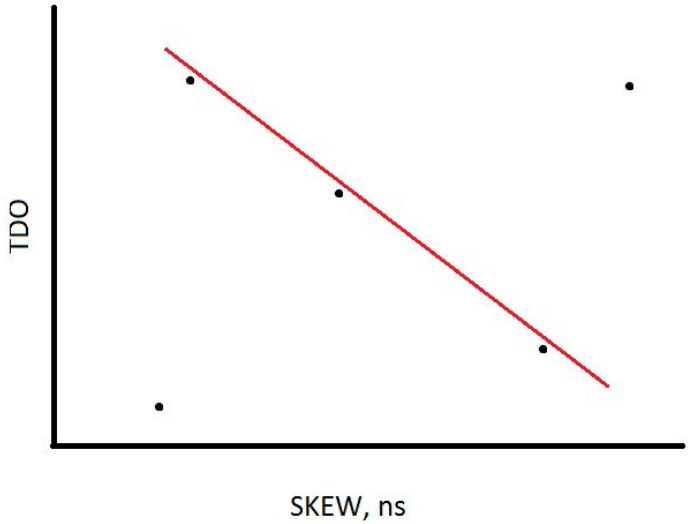


Виды Тестов

- Калибровка
  - По времени







Спасибо за внимание