

Погрешности измерений АЦП блока CANADC40

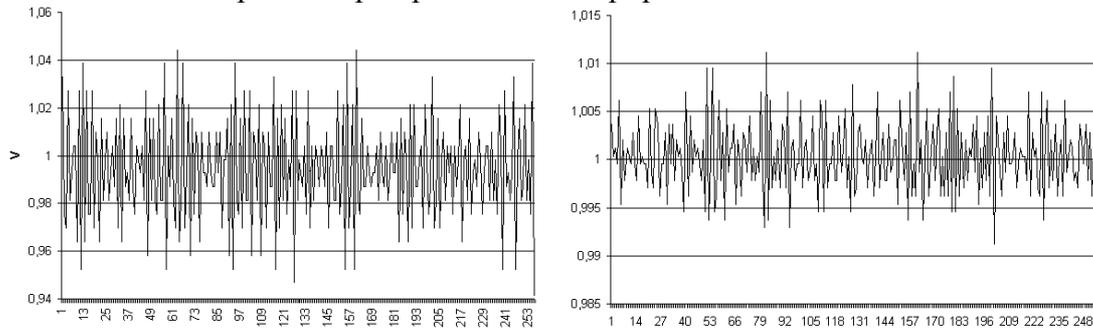
Этот документ следует рассматривать как продолжение документа ANC03.

В этом документе рассматриваются следующие вопросы:

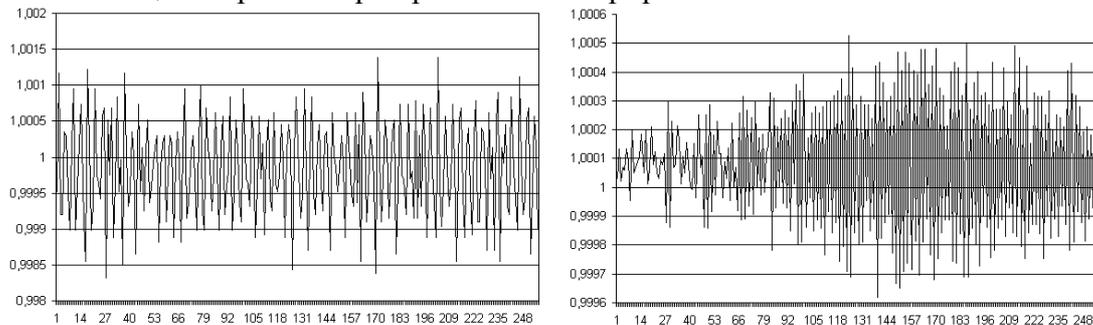
- шумы преобразователя при различных временах интегрирования и погрешности, вызванные шумами;
- линейность преобразователя и термостабильность;
- суммарная погрешность на разных временах интегрирования;
- измерения сигналов переменного напряжения (пульсаций источников питания).

Одной из существенных составляющих погрешностей измерений (по крайней мере при малом времени интегрирования) является шум преобразователя. Ниже приводятся картинки, иллюстрирующие шумы устройства. Измерения производились блоком CANADC40 сигнала 1 В при входной шкале 10 В и при 8-ми временах интегрирования.

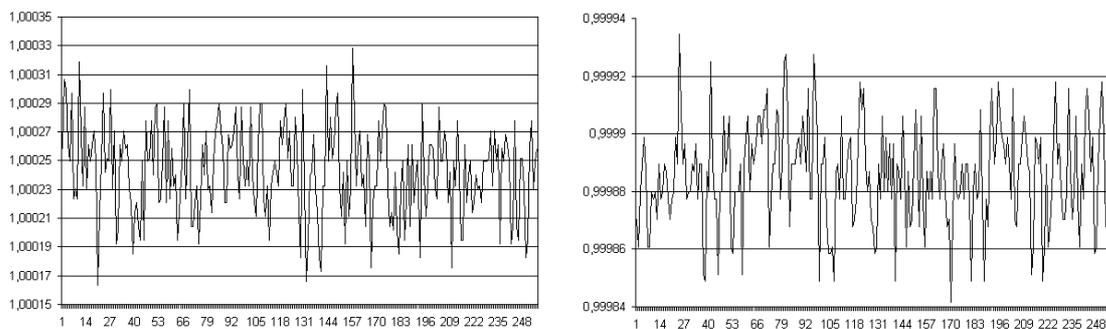
Оциллограммы при временах интегрирования 1 и 2 мсек/отсчет.



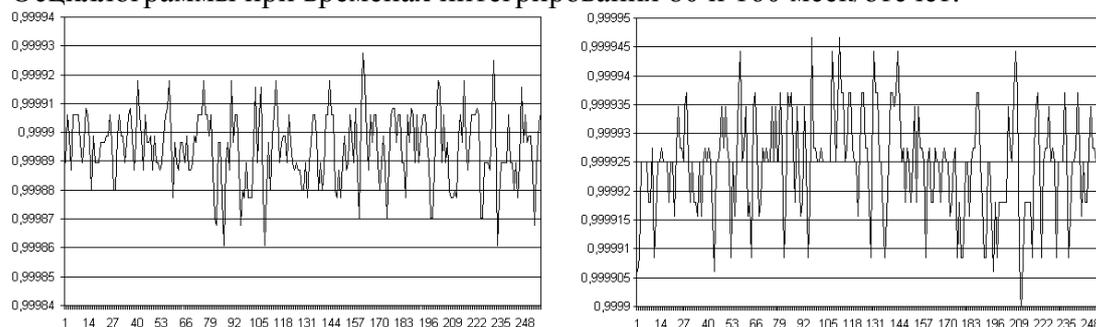
Оциллограммы при временах интегрирования 5 и 10 мсек/отсчет.



Оциллограммы при временах интегрирования 20 и 40 мсек/отсчет.



Осциллограммы при временах интегрирования 80 и 160 мсек/отсчет.



Из приведенных осциллограмм можно составить таблицу ограничения точности шумами (разрешающая способность прибора).

Время интегрирования	Шумы (пик-пик)	Разрешающая способность (бит)	Разрешающая способность (%)
1 мсек	100 мВ	7,6	0,5%
2 мсек	20 мВ	10,0	0,1%
5 мсек	3,1 мВ	12,6	0,015%
10 мсек	0,9 мВ	14,4	0,005%
20 мсек	160 мкВ	16,9	0,0008%
40 мсек	90 мкВ	17,7	0,0005%
80 мсек	70 мкВ	18,1	0,0004%
160 мсек	45 мкВ	18,7	0,0002%

Учитывая, что для прибора даже на основных пределах гарантируется погрешность 0,03% можно увидеть, что шумы превышают эту погрешность только на двух самых быстрых пределах.

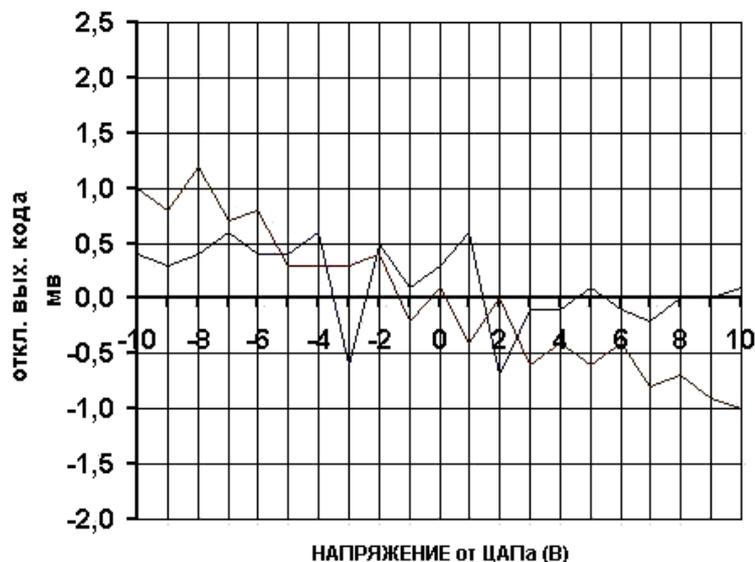
Ниже приводится картинка отклонения измеренного блоком CADADC40 напряжения эталонного ЦАПа от истинного при комнатной температуре и при температуре 50С.

Дата проверки: 10.04.02 27.01.2010 Номер ADC40: 27

ADC40

Проверка АЦП

— Т комн
— Т нагрева



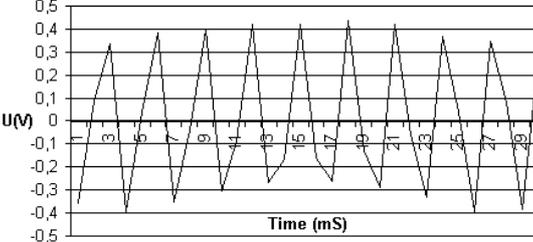
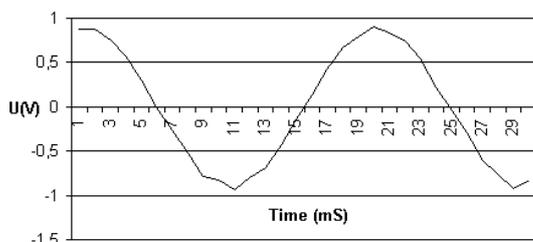
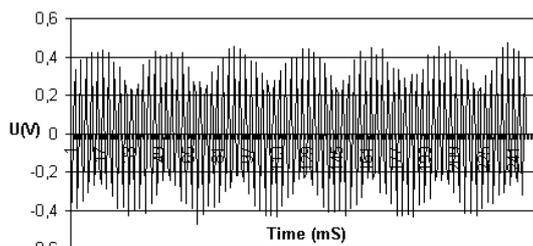
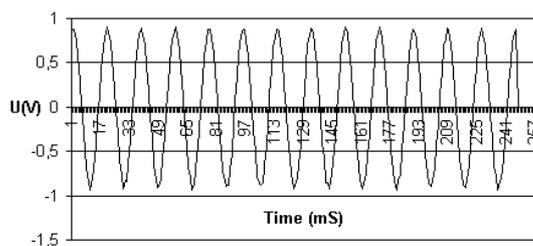
Из картинки можно увидеть, что для данного экземпляра блока температурный дрейф в диапазоне температур 20-50 градусов не превышает значения 1 мВ, что соответствует относительному значению 0,01%. Это удачный экземпляр, тем не менее проверка температурных зависимостей нескольких десятков блоков не выявила блоков с дрейфом масштаба выше заявленного.

Из приведенной картинки можно также увидеть, что нелинейность измерителя ниже уровня шумов устройства. Действительно, теоретическая величина уровня нелинейности ниже 0,02%.

Если одновременно учесть источники погрешностей одновременно с шумами устройства, то можно составить следующую таблицу.

Время интегрирования	Погрешность (%)	Разрешающая способность (%)
1 мсек	0,5%	0,5%
2 мсек	0,1%	0,1%
5 мсек	0,03%	0,015%
10 мсек	0,03%	0,005%
20 мсек	0,03%	0,0008%
40 мсек	0,03%	0,0005%
80 мсек	0,03%	0,0004%
160 мсек	0,03%	0,0002%

В заключение следует упомянуть об измерениях переменного напряжения. Типичное применение устройства CANADC40- в составе многоканальных источников питания. Одной из нередких неисправностей в таких системах являются неисправности фильтра на первичном выпрямителе. В таких случаях на выходах источников питания появляются пульсации с частотой 50, 100 или 300 Гц. Эти пульсации вполне могут быть зарегистрированы блоком.



Левая пара картинок представляет запись сигнала частотой 50 Гц, а правая пара картинок - 300 Гц. Обе картинки были записаны в одноканальном режиме с временем интегрирования 1 мсек. Для наглядности каждая запись один и тот же

сигнал представляет в двух видах: 256 точек в кадре и первые 30 точек. Как видно, от представления информации ее восприятие сильно различается.