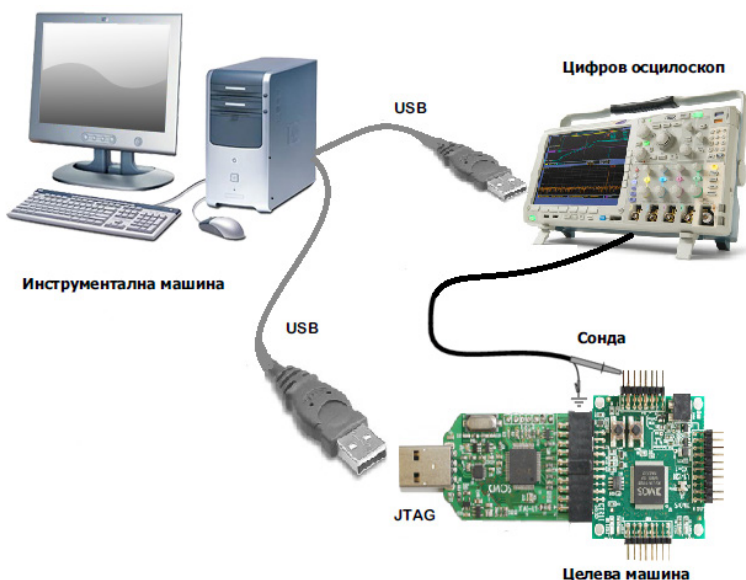


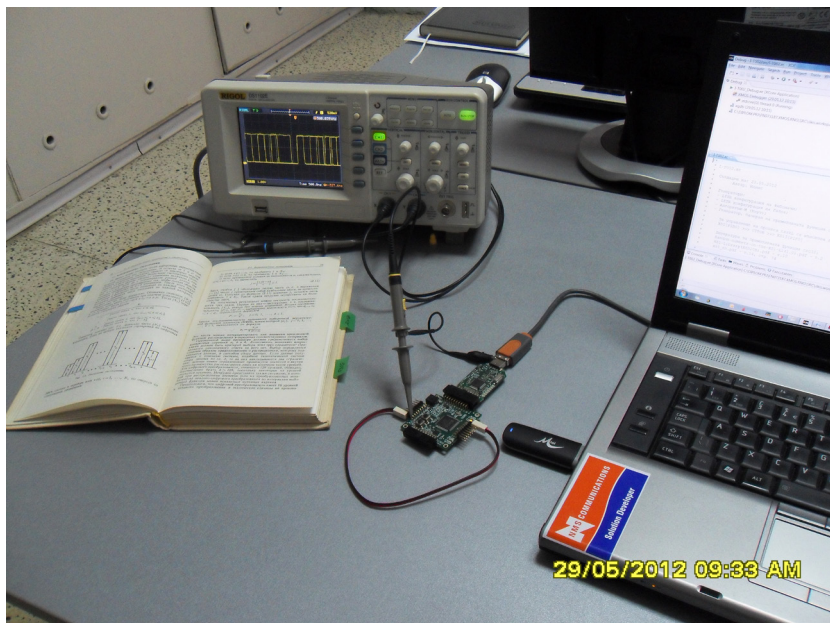
3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА ОЦЕНКА НА ПРЕДЛОЖЕНИТЕ РЕШЕНИЯ

В този раздел се разглеждат основните моменти от експерименталната оценка на предложените решения. За цялостната оценка са необходими комплекс от инструменти: развоен кит *ХК-1*, инструментален компютър, развойната среда¹ *XDE* на фирмата *XMOS* (*XMOS Development Environment*) и цифров осцилоскоп (фиг. 3.1, 3.2). Както бе посочено в т. 1.4, вместо развойния кит *ХК-1* е възможно да се използват и други устройства от фамилията *XS1*. Кодът на генераторите е преносим в рамките на разглежданата фамилия, с изключение адресите на използваните ресурси.

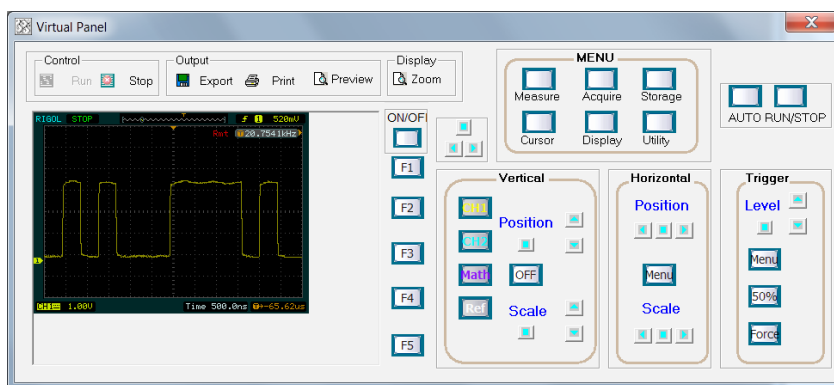


Фиг. 3.1. Схема на опитната постановка

¹ По време на самото изследване са използвани наличните тогава версии на развойната среда *XDE* (до версия 11 включително). С появата на версия 12 на окрупнената развойна среда *xTIMEcomposer Studio*, проектите бяха конвертирани със съдържащите се в нея инструменти. Това обаче не влияе на кода на предложените генератори.



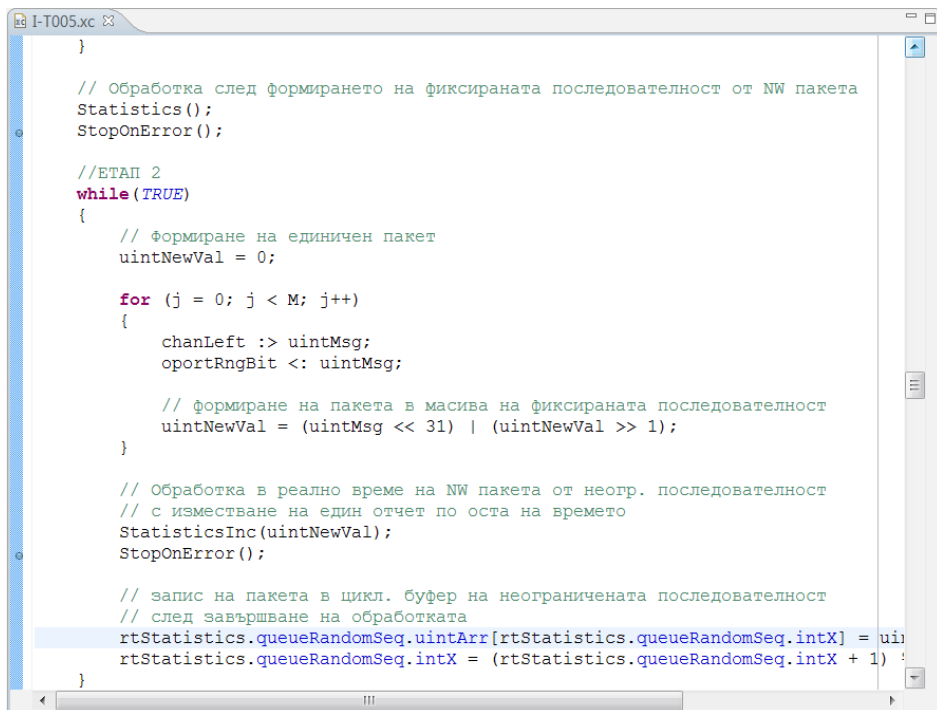
Фиг. 3.2. Снимка на опитната постановка



Фиг. 3.3. Виртуален панел за управление на осцилоскопа

Развойната среда се изпълнява на инструменталния компютър, свързан с *JTAG* интерфейс към развойния кит. Чрез нея приложенията се проектират, компилират и настройват. За самата настройка, приложенията се зареждат в развойния кит и отново със средствата на средата *XDE* се следи и управлява изпълнението им в целевата паралелна машина. С цифровия осцилоскоп не само се следи вида на сигналите, но сигналите могат да се запомнят и прехвърлят в инструменталния компютър чрез виртуалния панел (фиг. 3.3).

Ще се ограничим до последния проект (т.2.6) като разгледаме получаването на числените оценки на статистиката за всеки от реализираните генератори. Тези оценки се формират в променливата



Фиг. 3.4. Разположение на точките на прекъсване за целите на настройката

rtStatistics от разработения контролен блок. Двуетапната работа на процеса Q, в който се формира статистиката, определя разположението на двете точки на прекъсване – в края на първия етап и в края на всеки цикъл от втория етап (фиг. 3.4).

За проверката на всеки един генератор се работи в следната последователност.

Първо чрез макроса RNG_TYPE се избира вида на генератора. След това се извършва компилация и стартира дебъгера. При достигането на първата точка на прекъсване се извежда за контрол съдържанието на променливата rtStatistics (фиг. 3.5), което отговаря на началната статистика и също може да се включи в оценката.

След това изпълнението се продължава и така се достига до втората точка на прекъсване. От този момент нататък, ще се спира само в нея. Съдържанието на променливата rtStatistics в тази точка отговаря на резултата от инкременталната статистика и има вида от фиг. 3.6.

Извършват се минимум 10 такива измервания за всеки един генератор и се записват в предварително подготвени таблици на Excel в страницата ДЕТАЙЛНИ на файла STATISTICS.xlsx.

2 Поради обема на самите таблици, те не са приведени в текста.

Variables		Breakpoints	Registers	Modules
Name	Value			
rtStatistics	{...}			
queueRandomSeq	{...}			
intX	0			
uintArr	0x00010c74			
[0...99]				
[100...199]				
[200...299]				
[300...399]				
[400...499]				
[500...599]				
[600...699]				
[700...799]				
[800...899]				
[900...999]				
[1000...1023]				
uintCount0	16421			
uintCount1	16347			
uintAvgD	16347			
hlChiD	{...}			
hi	0			
lo	5476			
uintErrors	0			

Фиг. 3.5. Първоначален достъп до статистиката чрез дебъгера на средата XDE

След завършването на тези измервания и попълването им в таблиците от страница *ДЕТАЙЛНИ*, със средствата на *Excel* в първата страница *ОБОБЩЕНИ* на файла *STATISTICS.x/sx*, автоматизирано се попълва крайната таблица (фиг. 3.7), а от нея се изчертават съответните графични зависимости (фиг. 3.8).

Както от таблицата на фиг. 3.7, така и от съответната ѝ графика от фиг. 3.8, може да се направи извод, че генераторът с *Алгоритъм-М* и детерминираната периодична последователност не отговарят на критериите на монобитния тест и биват отхвърлени от него.

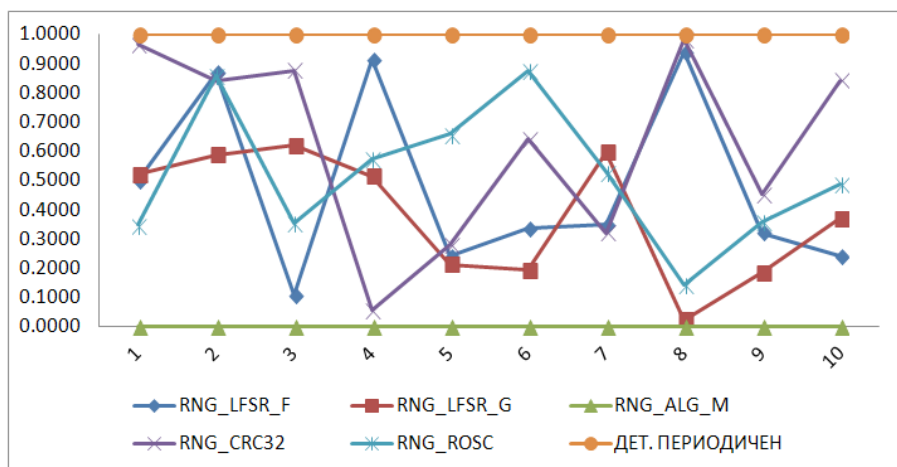
Файлът *STATISTICS.x/sx*, както и други материали от работата, може да получите в електронен вид, ако изпратите директно запитване на електронната поща mil@ieee.org на автора.

Variables		Breakpoints	Registers	Modules
Name	Value			
rtStatistics	{...}			
queueRandomSeq	{...}			
uintCount0	16419			
uintCount1	16349			
uintAvgD	16349			
hlChiD	{...}			
hi	0			
lo	4900			
uintErrors	0			
chanLeft	258			
i	1024			
j	32			
uintMsg	0			
uintNewVal	0x733e208b			

Фиг. 3.6. Следващ достъп до статистиката чрез дебъгера на средата XDE

ГЕНЕРАТОР	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RNG_LFSR_F	0.5003	0.8684	0.1067	0.9120	0.2415	0.3364	0.3477	0.9384	0.3200	0.2415
RNG_LFSR_G	0.5216	0.5882	0.6191	0.5145	0.2119	0.1923	0.5959	0.0228	0.1849	0.3708
RNG_ALG_M	0.0000	0.0001	0.0008	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
RNG_CRC32	0.9647	0.8424	0.8771	0.0545	0.2789	0.6426	0.3200	0.9824	0.4525	0.8424
RNG_ROSC	0.3477	0.8597	0.3534	0.5731	0.6585	0.8771	0.5288	0.1417	0.3591	0.4864
ПЕРИОДИЧЕН	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

Фиг. 3.7. Обобщени резултати от измерванията



Фиг. 3.8. Графично представяне на резултатите от измерванията

При *Алгоритъм-М* това е следствие на практически нулевата стойност на доверителната вероятност (под 0.01). При периодичната последователност обратно, доверителната вероятност е над 0.99 , което се интерпретира като подправени данни.

Резултатът за *Алгоритъм-М* се нуждае от допълнителна проверка. Възможно е той да се дължи на минималния обем на масива `uintDelay[8192]`, както и на използването на `rand()` в качеството на *GEN1()*.