













Программа NTom.exe

Версия 2

23 апреля 2005 г.

Содержание

1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ	4
1.1. НАСТРОЙКИ ПАРАМЕТРОВ ОБОРУДОВАНИЯ	4
2. ОКНО ПРОГРАММЫ.....	4
2.1. MENU	4
2.1.1. Меню «File»	4
2.1.2. Меню «View»	5
2.1.3. Меню «Help».....	5
2.1.4. Меню «Equipment»	5
2.1.5. Команда «Make All Default».....	6
2.1.6. Команды «Start» и «Stop».....	6
2.1.7. Команда «MsgWnd».....	6
2.1.8. Команда «TestScan».....	6
2.2. TOOLBAR	6
2.2.1. Кнопка 	6
2.2.2. Кнопка 	6
2.2.3. Кнопка 	6
2.2.4. Кнопка 	6
2.2.5. Кнопка 	6
2.2.6. Кнопка 	6
2.2.7. Кнопка 	7
2.2.8. Кнопка 	7
2.2.9. Кнопка 	7
2.2.10. Кнопка 	7
2.2.11. Кнопка 	7
2.2.12. Кнопка 	7
2.3. SHORTCUTS	8
2.3.1. Команды меню	8
2.3.2. Команды Toolbar.....	8
2.4. STATUSBAR.....	9
2.5. ОКНО ДАННЫХ.....	9
3. ОКНО ДИАГНОСТИЧЕСКИХ СООБЩЕНИЙ	11
3.1. КОМАНДА «HIDE WINDOW»	11
3.2. КОМАНДА «CLEAR WINDOW»	11
3.3. «SAVEMANAGEWINDOW»	11
3.4. «FIXWINDOWPOSITION»	11
3.5. «HELP».....	11
4. ДИАЛОГИ УСТАНОВКИ ПАРАМЕТРОВ.....	12
4.1. ЗАДАНИЕ ОБЩИХ ПАРАМЕТРОВ	12
4.2. ЗАДАНИЕ ПАРАМЕТРОВ АЛЬФА-МОДУЛЯ	14
4.2.1. Группа «1 GHz Phase setting».....	14
4.2.2. Группа «Test Mode Settings»	14
4.3. ЗАДАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ГАММА-МОДУЛЯ И ИНДИКАТОРА	16
4.3.1. Подгруппа «Data Filtering, Event Handling»	16
4.3.2. Подгруппа «ADC “Null” Level»	17
4.3.3. Подгруппа «Data Output Mode»	18
4.3.4. Подгруппа «Indicator Parameters».....	18
4.3.5. Подгруппа «Digital Signal Emulator».....	18
4.4. ЗАДАНИЕ ПАРАМЕТРОВ БЛОКА «ДЕТЕКТОР АЛЬФА»	19
4.5. ЗАДАНИЕ И КОНТРОЛЬ ПАРАМЕТРОВ ВЫСОКОВОЛЬТНОГО БЛОКА	20
4.6. КОНТРОЛЬ И ЗАДАНИЕ ПАРАМЕТРОВ БЛОКА НЕЙТРОННОГО ГЕНЕРАТОРА	21
4.7. ЗАПИСЬ КОММЕНТАРИЯ К ТЕКУЩЕМУ ИЗМЕРЕНИЮ.....	23
4.8. ДИАЛОГ УСТАНОВКИ ПАРАМЕТРОВ ТЕСТОВОГО СКАНИРОВАНИЯ	23
5. ВЫХОДНЫЕ ФАЙЛЫ. ИМЕНА И ФОРМАТЫ	25
5.1. ФАЙЛЫ ДАННЫХ И ПРОТОКОЛА ИЗМЕРЕНИЯ	25
5.1.1. Формат файла данных.....	25
5.1.2. Формат файла протокола.....	25

5.2. ОБЩИЙ ФАЙЛ ПРОТОКОЛА	26
5.3. ОБЩИЙ ФАЙЛ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ СООБЩЕНИЙ	26
6. ВНЕШНЕЕ УПРАВЛЕНИЕ РАБОТОЙ ПРОГРАММЫ.....	26
6.1. ФОРМАТ УПРАВЛЯЮЩИХ КОМАНД	26
6.1.1. Команда «Test Server»	26
6.1.2. Команда «Start»	27
6.1.3. Команда «Stop»	27
6.1.4. Команда «Get State»	27
6.1.5. Команда «Get Name»	27
6.2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЖИМА ВНЕШНЕГО УПРАВЛЕНИЯ	27
7. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАБОТЫ С ПРОГРАММОЙ.....	27
7.1. СТАРТ ПРОГРАММЫ	27
7.2. КОНФИГУРАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ	28
7.3. ЗАПИСЬ УСТАНОВЛЕННЫХ ПАРАМЕТРОВ В МОДУЛИ.....	28
7.4. ЗАПУСК ПРОЦЕДУРЫ ИЗМЕРЕНИЯ	28
7.5. ДЕЙСТВИЯ ПРОГРАММЫ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ	29
7.6. ЗАВЕРШЕНИЕ РАБОТЫ.....	29
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СОСТАВ И СТРУКТУРА АППАРАТУРЫ НЕЙТРОННОГО ТОМОГРАФА.....	30
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ОБРАЗЕЦ ФАЙЛА ПРОТОКОЛА.....	31

1. Назначение программы

Программа предназначена для управления аппаратурой нейтронного томографа и сбора данных.

Она позволяет в реальном времени измерять и индцировать амплитудные распределения гамма-сигналов, временные распределения задержки гамма-сигналов относительно альфа-сигналов и интенсивности сигналов альфа, гамма и их совпадений. Получаемые данные индцируются на экране и пособытийно записываются в файлы.

Программа обеспечивает как непосредственное управление аппаратурой (при ее запуске на управляющем, т.е. подключенном к аппаратуре, компьютере), так и удаленный режим работы с аппаратурой через UDP-протокол (TCP/IP) (совместно с серверной частью программы – NTSrv, устанавливаемой на управляющем компьютере).

Программа также поддерживает внешнее управление сбором данных. Внешняя программа, занимающаяся обработкой получаемых данных, может управлять процессом измерения для накопления нужного объема данных. Внешняя управляющая программа, как правило, запускается на том же компьютере, но, в общем случае, может использоваться и сетевое подключение.

1.1. Настройки параметров оборудования

Программа сохраняет настройки параметров оборудования (конфигурацию оборудования) в Registry и файлах *.cfg, размещаемых в директории программы. При запуске программы, параметры берутся из Registry (раздел HKEY_CURRENT_USER\Software\NTom\NTom\Settings\). Предусмотрены отдельные команды для загрузки параметров из (в) файла с именем «Default.cfg». При необходимости иметь несколько стандартных режимов работы оборудования, пользователь может записать их в файлы конфигурации с соответствующими именами и загружать их соответствующими командами.

2. Окно программы

Окно программы имеет стандартную системную зону, меню, тулбар, окно данных и статусбар.

2.1. Menu

2.1.1. Меню «File»

2.1.1.1 «Load Default Config»

Чтение текущей конфигурации из файла с именем «Default.cfg» в директории программы.
Shortcut: «Ctrl+L».

2.1.1.2 «Save Default Config»

Запись текущей конфигурации в файл с именем «Default.cfg» в директории программы.
Shortcut: «Ctrl+S».

2.1.1.3 «Load Config File»

Запись текущей конфигурации в выбранный файл.
Shortcut: «Ctrl+O».

2.1.1.4 «Save Config File»

Чтение текущей конфигурации из выбранного файла.
Shortcut: «Ctrl+A».

2.1.1.5 «Print Screen»

Печать окна данных экрана.
Shortcut: «Ctrl+R».

2.1.1.6 «Print Setup»

Настройка параметров принтера.

2.1.1.7 «Exit»

Завершение работы программы.
Shortcut: «Alt+F4».

2.1.2. Меню «View»

2.1.2.1 «Toolbar»

Включение и отключение тулбара.

2.1.2.2 «Status Bar»

Включение и отключение статусбара.

2.1.3. Меню «Help»

2.1.3.1 «About NTom...»

Вывод данных о версии программы.

2.1.3.2 «Help Topics»

Запуск Help.


Shortcut: «F1».

2.1.4. Меню «Equipment»

Большая часть подменю меню «Equipment» дублируют команды тулбара. Подменю «For Expert Only» служит для отладки и настройки оборудования. Команды этого меню могут использоваться только оператором с соответствующей квалификацией.

2.1.4.1 «Set Global Params»

Запуск диалога установки общих параметров.

Соответствующая кнопка тулбара .

Shortcut: «Ctrl+P».


2.1.4.2 «Set ComPort Params»

Запуск диалога установки параметров COM порта.

Shortcut: «Ctrl+C».

2.1.4.3 «Set Alpha-Detector params»

Запуск диалога установки параметров блока «Детектор Альфа».

Соответствующая кнопка тулбара .

Shortcut: «Ctrl+D».

2.1.4.4 «Set Alpha-Module params»


Запуск диалога установки параметров Альфа-модуля.

Соответствующая кнопка тулбара .

Shortcut: «Ctrl+A».

2.1.4.5 «Set Gamma-Module params»


Запуск диалога установки параметров Гамма-модуля.

Соответствующая кнопка тулбара .

Shortcut: «Ctrl+G».

2.1.4.6 «Neutron Generator»


Подменю этого меню («Set Params» «ON NGen» «OFF NGen») позволяют запустить диалог установки параметров нейтронного генератора, включить и выключить его.

Соответствующая кнопка тулбара .

Shortcut: «Ctrl+N».

2.1.4.7 «High Voltage»


Подменю этого меню («Set Params» «ON High Voltage» «OFF High Voltage») позволяют запустить диалог установки параметров источника высокого напряжения, включить и выключить его.

Соответствующая кнопка тулбара .

Shortcut: «Ctrl+V».

2.1.4.8 «Edit Comment Text»

Запускает диалог редактирования комментария к измерению.


Соответствующая кнопка тулбара .

Shortcut: «Ctrl+T».

2.1.4.9 «Write To Modules»

Запись текущих параметров во все блоки. Запись параметров в блоки нейтронного генератора и высоковольтного источника производится только, если она разрешена в диалоге

установки общих параметров (CheckBox «Enable Load HiVolt and Ngen Params» в группе «Load All Parameters»).

Соответствующая кнопка тулбара .

Shortcut: «Ctrl+W».

2.1.4.10 «ForExpertOnly»

Позволяет запускать различные тестовые и отладочные программы.

2.1.5. Команда «Make All Default»

Записывает все установленные параметры в Registry как параметры по умолчанию.

Shortcut: «Alt+D».

2.1.6. Команды «Start» и «Stop»

Запуск и остановка измерения.

Shortcuts: «Alt+S» и «Alt+P» соответственно.

2.1.7. Команда «MsgWnd»

Показывает окно диагностических сообщений.

Shortcut: «Alt+M».

2.1.8. Команда «TestScan»

Запускает диалог установки параметров сканирования для тестового генератора Альфа-модуля.

Shortcut: «Alt+T».

2.2. ToolBar

2.2.1. Кнопка

Чтение конфигурационного файла.

Соответствующая команда меню: «File»->«Load Config File».

Shortcut: «Ctrl+O».

2.2.2. Кнопка

Запись конфигурационного файла.

Соответствующая команда меню: «File»->«Save Config File».

Shortcut: «Ctrl+A».

2.2.3. Кнопка

Запуск диалога установки общих параметров.

Соответствующая команда меню: «Equipment»->«Set Global Params».

Shortcut: «Ctrl+P».

2.2.4. Кнопка

Запуск диалога установки параметров Альфа-модуля. Кнопка неактивна, если оборудование отсутствует (не указано как входящее в состав оборудования в диалоге установки общих параметров).

Соответствующая команда меню: «Equipment»->«Set Alpha-Module params».

Shortcut: «Ctrl+A».

2.2.5. Кнопка

Запуск диалога установки параметров Гамма-модуля. Кнопка неактивна, если оборудование отсутствует.

Соответствующая команда меню: «Equipment»->«Set Gamma-Module params».

Shortcut: «Ctrl+G».

2.2.6. Кнопка

Запуск диалога установки параметров блока «Детектор Альфа». Кнопка неактивна, если оборудование отсутствует.

Соответствующая команда меню: «Equipment»->«Set Alpha-Detector params».

Shortcut: «Ctrl+D».

2.2.7. Кнопка

Запуск диалога управления и контроля параметров блока высоковольтного источника («High Voltage»). Кнопка неактивна, если оборудование отсутствует.

Соответствующая команда меню: «Equipment»->«High Voltage»-> «Set Params».

Shortcut: «Ctrl+V».

2.2.8. Кнопка

Запуск диалога управления и контроля параметров блока нейтронного генератора («Neutron Generator»). Кнопка неактивна, если оборудование отсутствует.

Соответствующая команда меню: «Equipment»->«Neutron Generator»-> «Set Params».

Shortcut: «Ctrl+N».

2.2.9. Кнопка

Запуск диалога записи комментария к измерению.

Соответствующая команда меню: «Equipment»->«Edit Comment Text».

Shortcut: «Ctrl+T».

2.2.10. Кнопка

Запись текущих параметров во все блоки. Запись параметров в блоки нейтронного генератора и высоковольтного источника производится только, если она разрешена в диалоге установки общих параметров.

Соответствующая команда меню: «Equipment»->«Write To Modules».

Shortcut: «Ctrl+W».

2.2.11. Кнопка

Включение и отключение блока источника высокого напряжения. Кнопка неактивна, если оборудование отсутствует. При включении запускает диалог управления и контроля параметров блока высоковольтного источника, при выключении сразу отключает высокое напряжение. Если высокое напряжение включено, фон кнопки изменяется на красный (правый рисунок).

Соответствующие команды меню:

«Equipment»->«High Voltage»-> «ON High Voltage».

«Equipment»->«High Voltage»-> «OFF High Voltage».

Ближайший shortcut: «Ctrl+V».

2.2.12. Кнопка

Включение и отключение блока нейтронного генератора. Кнопка неактивна, если оборудование отсутствует. При включении запускает диалог управления и контроля параметров блока нейтронного генератора, при выключении сразу отключает поток нейтронов. Если поток нейтронов включен, фон кнопки изменяется на красный (правый рисунок).

Соответствующие команды меню:

«Equipment»->«Neutron Generator»-> «ON NGen ».

«Equipment»->«Neutron Generator»-> «OFF NGen».

Ближайший shortcut: «Ctrl+N».

2.3. Shortcuts

2.3.1. Команды меню

Команды и разделы меню вызываются при нажатии указанных далее клавиш при нажатой кнопке «Alt».

2.3.1.1 Разделы меню «File»

«Alt + F» -открытие меню «File». После открытия меню, выбор вложенных разделов меню (команд) «Load Default Config», «Save Default Config», «Load Config File», «Save Default Config», «Print Screen», «Print Setup» и «Exit» осуществляется стрелками «Вверх», «Вниз» с последующим нажатием клавиши «Enter» или нажатиями клавиш «L», «S», «O», «A», «R», «U» и «X» соответственно. Прямой (без открытия меню «File») вызов команд «Load Default Config», «Save Default Config», «Print Screen» и «Exit» можно осуществлять сочетаниями клавиш «Ctrl + L», «Ctrl + S», «Ctrl + R» и «Alt + F4» соответственно.

2.3.1.2 Разделы меню «View»

«Alt + V» - открытие меню «View». После открытия меню, изменение состояния CheckBoxes «ToolBar» и «StatusBar» осуществляется стрелками «Вверх», «Вниз» с последующим нажатием клавиши «Enter» или нажатиями клавиш «T» и «S» соответственно.

2.3.1.3 Разделы меню «Help»

«Alt + H» - открытие меню «Help». После открытия меню, выбор вложенных разделов меню (команд) «About NTom» и «Help Topics» осуществляется стрелками «Вверх», «Вниз» с последующим нажатием клавиши «Enter» или нажатиями клавиш «A» и «H» соответственно.

2.3.1.4 Разделы меню «Equipment»

«Alt + E» - открытие меню «Equipment». После открытия меню, выбор вложенных разделов меню (команд) «Set Global Params», «Set ComPort Params», «Set Alpha-Detector Params», «Set Alpha-Module Params», «Set Gamma-Module Params», «Edit Comment Text» и «Write To Modules» осуществляется стрелками «Вверх», «Вниз» с последующим нажатием «Enter» или нажатиями кнопок «P», «C», «D», «A», «G», «T» и «W» соответственно. Прямой (без открытия меню «Equipment») вызов этих команд осуществляется теми же клавишами при нажатой клавише «Ctrl».

Выбор вложенных подразделов разделов «Neutron Generator», «High Voltage», и «For Experts Only» осуществляется аналогично с использованием клавиш «N», «V» и «E» соответственно. Прямой (без открытия подразделов) вызов команд «Neutron Generator»->«Set Params» и «High Voltage»->«Set Params» осуществляется теми же клавишами при нажатой клавише «Ctrl». Вложенные подразделы раздела «For Experts Only» не имеют Shortcuts.

2.3.1.5 Команда «Make All Default»

Вызывается сочетанием клавиш «Alt + D».

2.3.1.6 Команда «Start»

Вызывается сочетанием клавиш «Alt + S».

2.3.1.7 Команда «Stop»

Вызывается сочетанием клавиш «Alt + P».

2.3.1.8 Команда «MsgWnd»

Вызывается сочетанием клавиш «Alt + M».

2.3.1.9 Команда «Test Scan»

Вызывается сочетанием клавиш «Alt + T».

2.3.2. Команды Toolbar

Команды Toolbar вызываются через те же сочетания клавиш, что и дублирующие команды меню.

Кнопка  - «Ctrl + O»

Кнопка  - «Ctrl + A»

Кнопка  - «Ctrl + P»

Кнопка  - «Ctrl + A»

Кнопка  - «Ctrl + G»



Кнопка  - «Ctrl + D»

Кнопка  - «Ctrl + V»

Кнопка  - «Ctrl +N»

Кнопка  - «Ctrl +T»

Кнопка  - «Ctrl +W»

Кнопки включения/выключения высоковольтного источника и нейтронного генератора не имеют shortcuts. Управление этими блоками осуществляется только через вызов диалогов командами меню, кнопками  и  или сочетаниями клавиш «Ctrl + V» и «Ctrl + N» соответственно.

2.4. StatusBar

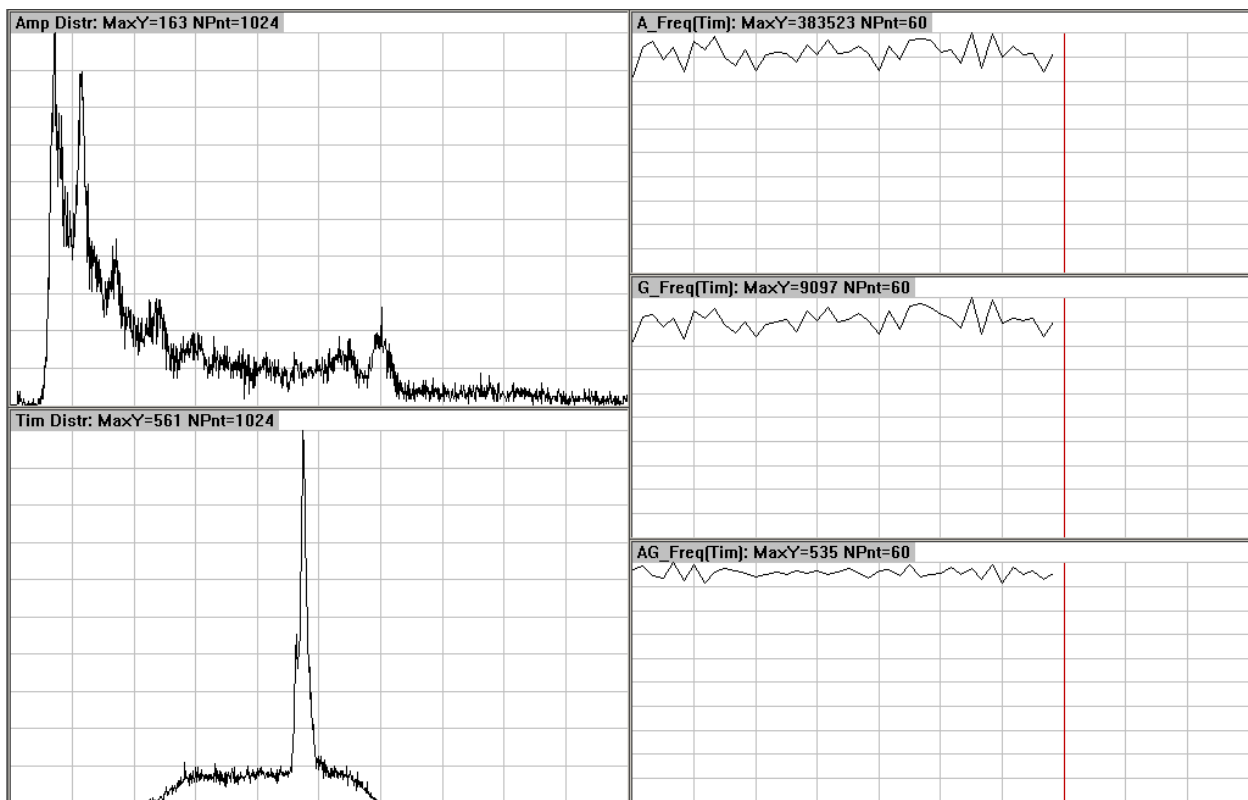


В левой части статусбара, выводятся текущие сообщения. В остальных полях (слева направо) выводится информация о следующем:

- частоте «Альфа» событий («AF»),
- частоте «Гамма» событий («GF»),
- частоте «Альфа+Гамма» событий («AGF»),
- времени, оставшемся до конца измерения («TimLeft»),
- текущем времени измерения («ElapsedTime»).

2.5. Окно данных

Служит для оперативного контроля данных, получаемых в процессе измерения. В нем, в реальном времени, индицируются данные, получаемые в процессе измерения.



В левой части экрана выводятся полученные амплитудное («AmpDistr», сверху) и временное («TimDistr», внизу) распределения сигналов.

В правой части экрана выводятся вспомогательные данные о зависимости от времени интенсивностей альфа-сигналов («A_Freq», верхний график), гамма-сигналов («G_Freq», средний график) и совпадений сигналов альфа и гамма («AG_Freq», нижний график). Данные обновляются с периодом около одной секунды.

В верхней части каждого графика выводится название выводимых данных, максимальное значение по оси «Y» и число точек, выводимых по оси «X». На вспомогательных графиках (временные зависимости) текущая выводимая точка помечена красной вертикальной линией.

На всех графиках ось «Y» начинается с нуля. Все графики автоматически масштабируются по оси «Y».

Во всех окнах, кроме «TimDistr», ось «X» начинается с нуля. В окне «TimDistr» положение точки нулевой задержки и масштаб вывода данных по оси «X» задаются параметрами «TimDistrViewShift (512)» и «TimDistrViewMult (1-8)» диалога задания общих параметров. Стандартные значения этих параметров: 512 и 1 соответственно. При этом нулевая задержка – в центре графика, ось «X» - от -512 до +511 (*1/2 нсек). При использовании множителя масштаба М (от 1 до 8), цена деления по оси «X» равна $1 / 2 / M$ нсек.

Ось «X» на вспомогательных графиках выбирается так, чтобы максимальное значение времени соответствовало заданному времени измерения. Однако, если время измерения превышает 512 секунд (разрядность массива данных), то делается следующее. В начальный момент времени ось «X» будет соответствовать 512 секундам. После того, как время измерения превысит это значение, все данные массива будут сжаты в два раза (с усреднением), и последующие данные будут заноситься, начиная с точки 256. Размер по оси «X» сохранится тот же (512). Таким образом, в левой половине графика данные будут сжаты по времени в два раза, а в правой половине, они будут выводиться, как и прежде. При последующих переполнениях производятся аналогичные действия.

3. Окно диагностических сообщений

Все диагностические сообщения выводятся в это окно в виде отдельных строк текста. Заданное число строк сообщений запоминается в его памяти. При превышении заданного числа строк сообщений, старые сообщения удаляются. Суммарное число поступивших строк сообщений выводится в заголовке окна.

Окно может быть показано или скрыто. Это не влияет на сохранение сообщений. Команда главного меню «MsgWnd» или сочетание клавиш «Alt+M» включает показ этого окна.

Управление работой окна осуществляется командами меню, появляющегося при нажатии правой кнопки мыши на данном окне. Оно имеет следующие команды.

3.1. Команда «Hide Window»

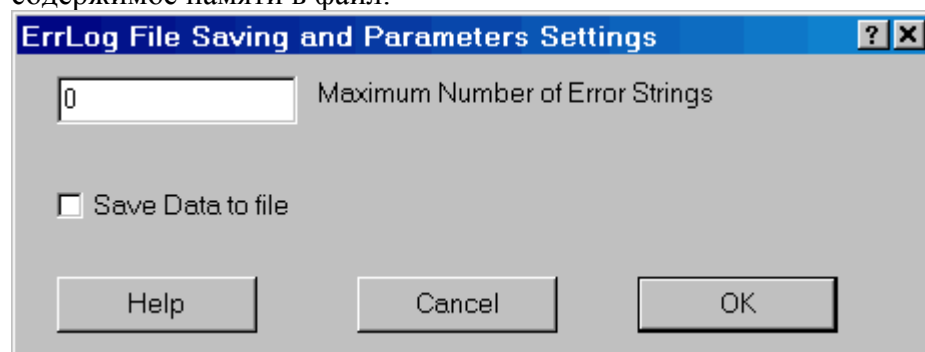
Выключает показ окна. Окно также может быть закрыто командой системного меню или сочетанием клавиш «Alt+F4». Открытие и закрытие окна не влияет на сохранение сообщений.

3.2. Команда «Clear Window»

Очищает память окна сообщений и счетчик строк сообщений.

3.3. «SaveManageWindow»

Запускает диалог, позволяющий задать число запоминаемых строк сообщений и записать содержимое памяти в файл.



В этом диалоге можно задать число строк диагностических сообщений, запоминаемых в диалоге, и переписать все текущие диагностические сообщения в файл. Если CheckBox «Save Data to file» выбран, то, после нажатия кнопки «OK», будет запущен соответствующий диалог.


3.4. «FixWindowPosition»

Запоминает текущие положение и размеры окна. После этой команды, при новом открытии, окно будет появляться в запомненной позиции.

3.5. «Help»


Вызывает этот Help.

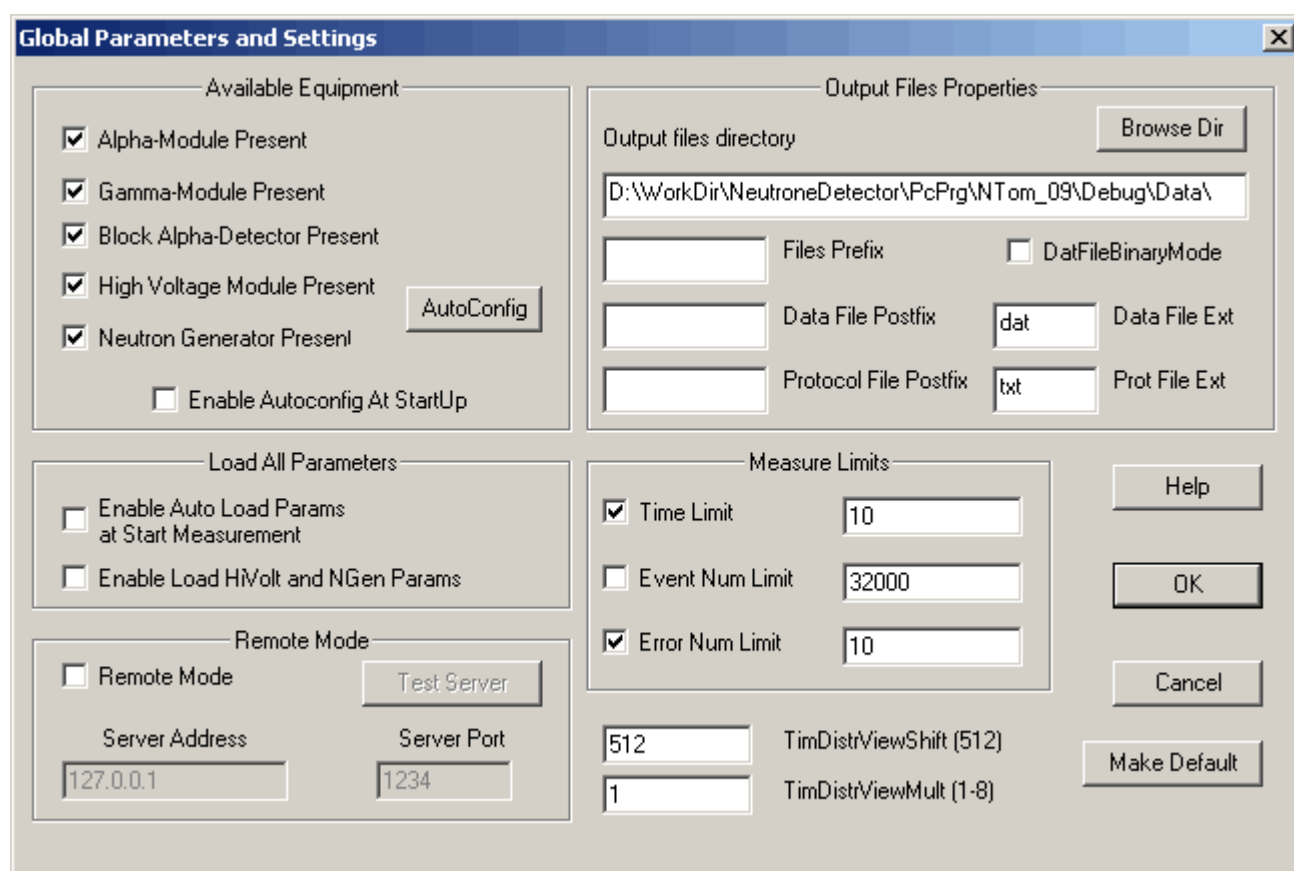
4. Диалоги установки параметров

Следует отметить, что все диалоги установки параметров задают параметры, хранящиеся в памяти управляющего компьютера. Для того чтобы эти параметры были переданы в соответствующие модули, следует использовать соответствующие кнопки диалогов, команду тулбара  или сочетание клавиш «Alt+W». По этой команде параметры всех модулей (за исключением блоков «High Voltage» и «Neutron Generator») будут загружены в модули. Для того чтобы параметры «High Voltage» и «Neutron Generator» также автоматически загружались по этой команде (а, также, при автоматической загрузке при запуске измерения), следует установить CheckBox «Enable Load HiVolt and NGen Params» в группе «Load All Parameters» диалога задания общих параметров.


Загрузка параметров в модули может производиться автоматически при запуске измерения при установке CheckBox «Enable Auto Load Params at Start Measurement» в той же группе того же диалога.

4.1. Задание общих параметров

Диалог запускается командой меню «Equipment»->«Set Global Params», сочетанием клавиш «Ctrl+P» или кнопкой тулбара .



Группа «Available Equipment» задает состав оборудования, позволяет произвести автоматическое определение состава оборудования (кнопка «AutoConfig») и разрешить автоматическую конфигурацию оборудования при старте программы (CheckBox «Enable Autoconfig At StartUp»).

Группа «Load All Parameters» задает режим работы кнопки тулбара  и соответствующей команде. CheckBox «Enable Load HiVolt and NGen Params» разрешает загрузку параметров блоков «High Voltage» и «Neutron Generator». **Внимание! Это может привести к нежелательному включению этих блоков при выполнении данной команды!** CheckBox «Enable Auto Load Params at Start Measurement» разрешает автоматическую загрузку параметров при запуске измерения.

Группа «Remote Mode» задает режим работы – непосредственное управление оборудованием или работа через сеть Интернет с удаленным сервером (CheckBox «Remote Mode»). В последнем случае, следует задать адрес сервера и порт, с которым он связан (EditBoxes «Server Address» и

«Server Port»). Кнопка «Test Server» позволяет проверить наличие связи с сервером. Серверная часть программы NTSrv поставляется в комплекте с NTom и запускается на управляющем компьютере.

Группа «Output Files Properties» задает директорию данных, префикс имени файлов данных и протокола, постфикс имен файлов данных и файлов протокола и их расширения. Кнопка «Browse Dir» позволяет просмотреть, создать и выбрать директорию для записи файлов данных и протокола. CheckBox «DataFileBinaryMode» позволяет установить бинарный формат вывода файлов (пока не используется в данной версии программы).

Группа «Measure Limits» задает ограничения длительности измерения. Остановка измерения может задаваться независимо по трем параметрам: достижению заданного времени измерения, накоплению заданного количества данных или превышению лимита ошибок обращения к модулям. Остановка измерения может также производиться в любое время по команде оператора.

Параметры «TimDistrViewShift (512)» и «TimDistrViewMult (1-8)» позволяют сдвигать и масштабировать данные, отображаемые в окне временного распределения. Первый параметр задает положение нуля временного распределения (512 – в середине окна), а второй – масштабный коэффициент вывода. При значении масштабного коэффициента равном единице, в окне помещаются все теоретически возможные значения задержки, при большем коэффициенте, распределение растягивается в соответствующее число раз относительно нулевого значения задержки.

Кнопка «Set As Default» записывает установленные параметры в Registry как параметры по умолчанию.

4.2. Задание параметров Альфа-модуля

Диалог запускается командой меню «Equipment»->«Set Alpha-Module params», сочетанием клавиш «Ctrl+A» или кнопкой тулбара **A**.

The screenshot shows the 'Alpha-Module Parameters and Settings' dialog box. It is organized into three main sections:

- 1 GHz Phase Setting:** Contains a text box for 'Clk PLD Delay' with a value of 8 and a range of [0..15=>-350..350ps]. Below it is an unchecked checkbox for 'Inverse of Clk PLD (Delay on 500 ps)'. The default value for this checkbox is 'no'.
- Test Mode Settings:** Starts with an unchecked checkbox for 'Input from Test Generator'. Below this is a section for 'Period of Test Pulses' with a text box containing 0 and an unchecked checkbox for 'Single Pulses (Only On Command)'. The range for the period is [(0..65535)+1]x10 ns, with 0 representing pulses off.
- "Alpha" and "Gamma" Signal Delays and "Gamma" Signal Amplitude:** This section contains several checkboxes and text boxes:
 - Channel "Alpha" Clk Invert (Additional Delay on 5ns) - unchecked
 - Channel "Gamma" Clk Invert (Additional Delay by 5ns) - unchecked
 - "Alpha" Signal Delay [0..1023] x10ns - text box with 0
 - Channel "Alpha" Max. Delay [+10 ps] - unchecked
 - "Gamma" Signal Delay [0..1023] x10ns - text box with 0
 - Channel "Gamma" Max. Delay [+10 ps] - unchecked
 - Channel "Gamma" Additional Delay [0..15] x10ns - text box with 0
 - "Gamma" Signal Amplitude [0..1023] - text box with 0

At the bottom of the dialog, there are five buttons: 'Write Parameters to Alpha-Module', 'Make Default', 'Help', 'Cancel', and 'OK'.

Параметры Альфа-модуля делятся на две основные группы – рабочие параметры («1 GHz Phase setting») и параметры встроенного в Альфа-модуль генератора тестовых сигналов («Test Mode Settings»).

4.2.1. Группа «1 GHz Phase setting».

Рабочие параметры **НЕ нужно изменять!!!**. Их значения по умолчанию указаны в подписях. При изменении этих параметров правильность работы модуля не гарантируется.

4.2.2. Группа «Test Mode Settings»

Параметры тестового генератора могут устанавливаться в соответствии с необходимостью. При проведении измерений его следует отключить, что достигается следующей комбинацией установок:

- CheckBox «Input from Test Generator» не выбран;
- В группе «Period of Test Pulses»:
 - «Period of Test Pulses» = 0;
 - CheckBox «Single Pulses» выбран.

CheckBox «Input from Test Generator» переключает мультиплексор входного сигнала Альфа-модуля. Если он не выбран, то на вход модуля поступает сигнал с входного разъема, если выбран – входной разъем отключается и на вход модуля поступает сигнал с выхода канала «Альфа» тестового

генератора. На параметры тестового генератора он не влияет. Поэтому, при использовании внешнего кабеля, соединяющего вход блока с выходом канала «Альфа» тестового генератора, можно тестировать оборудование при невыбранном CheckBox «Input from Test Generator». Такой режим используется для отладки модуля совместно с внешними модулями.

EditBox «Synchro Signal Delay» задает задержку сигналов «Альфа» и «Гамма» относительно синхросигнала в десятках наносекунд (или наоборот?).

4.2.2.1 Подгруппа «Period of Test Pulses»

Для того, чтобы тестовый генератор работал в режиме одиночных импульсов по командам компьютера, следует выбрать CheckBox «Single Pulses», во всех остальных случаях его следует отключить.

Частота следования импульсов задается в EditBox «Period of Test Pulses». Нулевое значение останавливает генератор. Введенное число задает период следования импульсов N: период = $(N + 1) \times 10$ нс. Минимальное значение = 1, что соответствует частоте следования 50 МГц. Максимальное значение = 65534, что соответствует частоте следования примерно 1.5 кГц. Следует отметить, что при частотах, превышающих 1 МГц амплитуда импульсных сигналов на выходе «Гамма» будет изменяться. Поэтому, при работе с каналом «Гамма», не рекомендуется использовать тестовый генератор на больших частотах.

4.2.2.2 Подгруппа «Alpha and Gamma Signal Delays and Gamma Signal Amplitude»

В этой подгруппе задаются задержки сигналов «Альфа» и «Гамма» относительно опорной частоты 100 МГц. CheckBoxes «Channel Alpha Clk Invert» и «Channel Gamma Clk Invert» позволяют инвертировать сигналы опорной частоты, что приводит к дополнительной задержке соответствующего сигнала на 5 нсек.

EditBoxes «Alpha Signal Delay» и «Gamma Signal Delay» задают задержку сигналов «Альфа» и «Гамма» с шагом около 10 пксек от 0 до 1023 (весь диапазон примерно 10 нсек).

CheckBoxes «Channel Alpha Max. Delay» и «Channel Gamma Max. Delay» обеспечивают установку максимальной задержки сигналов (т.е. соответствующую числу 1024).

EditBox «Channel Gamma Additional Delay» задает дополнительную задержку сигнала «Гамма» в десятках нсек.

EditBox «Gamma Signal Amplitude» задает амплитуду сигнала «Гамма».

Кнопка «Write Parameters to Alpha Module» передает установленные параметры в Альфа-модуль (ПОСЛЕ ЧЕГО ОНИ И НАЧИНАЮТ ДЕЙСТВОВАТЬ, Т.Е. ЭТО АНАЛОГ КНОПКИ «ПРИМЕНИТЬ»).

Кнопка «Make Default» записывает установленные параметры в Registry как параметры по умолчанию, но не передает параметры в Альфа-модуль.

Для обеспечения эффективного контроля параметров системы следует использовать соответствующие подпрограммы, которые обеспечивают управление тестовым генератором от компьютера, позволяют сканировать задержками сигналов «Альфа» и «Гамма» и амплитудой сигнала «Гамма» при одновременном сборе данных и т.п. Можно также использовать процедуру тестового сканирования, управляемую диалогом «Test Scan».

4.3. Задание параметров Гамма-модуля и индикатора

Диалог запускается командой меню «Equipment»->«Set Gamma-Module params», сочетанием клавиш «Ctrl+G» или кнопкой тулбара **G**.

The dialog box is titled "Gamma-Module Parameters and Settings". It contains the following sections and controls:

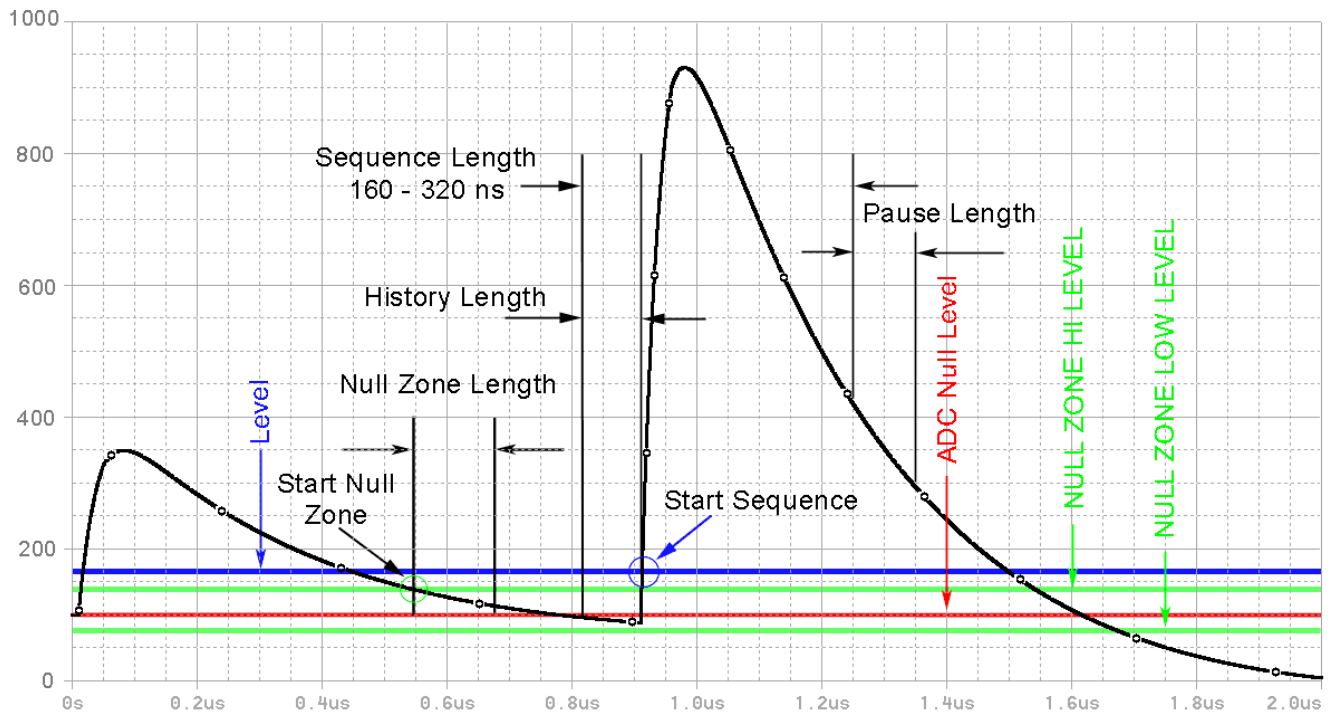
- Data Filtering, Event Handling:**
 - Start Level [0..1023]: 100
 - Up Level of "Null" zone [0..1023]: 90
 - Low Level of "Null" zone [0..1023]: 10
 - Additional "ABus" Signal Delay [0..15]*10ns (7): 7
 - Digita Filtering of "Gamma" Signal (Off):
 - Gamma-Channel Sign Delay: 0
 - "Null" zone length [0..15] (4): 4
 - "Data" zone length [0..31] (15): 15
 - "Pause" length [0..31] (8): 7
 - "History" length [0..7] (4): 4
 - Select Event on "Alpha" present (On):
 - "ABus" Time Correction (On):
 - Time Constatnt [0..127] (87-88): 88
 - Select Event on Alpha-Gamma Time (On):
 - Time Before [-1200..1200] *1/8 ns: 1200
 - Time After [-1200..1200] *1/8 ns: 1200
- ADC "Null" Level:**
 - DAC's Offset [0..1023]: 500
 - Write Offset to DAC: [Button]
 - Measure Offset: [Button] -- Measured Offset Level: [Field]
 - Wanted Offsed Level [0..1023]: 50
 - Auto Set Wanted Offset: [Button]
 - Subtraction (32 point added) ADC Offset [0..1023] (0): 50
- Data Output Mode:**
 - Mode 0- Array (16 points) ADC and ABus Data (32 words):
 - Mode 1- Only Sum of 16 ADC points and Time Differences (2 words):
 - Mode 2- Array (32 points) ADC and ABus Data (64 words):
 - Mode 3- Only Sum of 32 ADC points and Time Differences (2 words):
- Indicator Parameters:**
 - Refresh Period [0..1023] *10ms (50): 50
 - Light Pulse Length [0..255] *100 us (255): 255
- Digital Signal Emulator:**
 - ON Emulator:
 - Signal period [0..1023]*10ns: 1023
- Use Processors CLK (if Alpha-Module is Absent):**
- Buttons: Load To Module, Make Default, Help, OK, Cancel

CheckBox «Use processors CLK» позволяет использовать тактовую частоту с процессора вместо тактовой частоты с магистрали «ABus» в качестве опорной частоты. Это позволяет использовать Гамма-модуль в качестве обычного гамма-спектрометра при отсутствии Альфа-модуля. В данной версии оборудования не используется.

4.3.1. Подгруппа «Data Filtering, Event Handling»

Параметры этой подгруппы определяют параметры цифровой фильтрации сигналов АЦП Гамма-модуля и параметры отбора и обработки событий.

EditBoxes «Start Level», «Up Level of "Null" zone», «Low Level of "Null" zone» задают уровни отбора событий (см. также подгруппу «ADC Null Level», задающую нулевой уровень АЦП) в дискретах АЦП. Значение параметров поясняется на приведенном рисунке (см. также ТО Гамма-модуля).



Базовые значения параметров приводятся в подписях в круглых скобках.

EditBoxes «“Null” zone length», «“Data” zone length» (Sequence Length), «“Pause” length», «“History” length» задают длительность соответствующих последовательностей в десятках нсек.

CheckBox «Digital Filtering of “Gamma” Signal» включает или отключает усреднение по трем точкам (полусумма сигнала в точке и среднего значения сигнала в предыдущей и последующей точках).

Edit Box «Gamma Channel Sig Delay» задает – **Дописать Алексею.**

CheckBox «Abus Time Correction» включает коррекцию времени сигналов с «ABus», а Edit Box «Time Constant» задает константу коррекции. По умолчанию должен быть выбран с константой 88 в данной версии оборудования.

CheckBox «Select Event on «AlphaPresent»» включает режим отбора «Гамма» событий по наличию хотя бы одного «Альфа» события в последовательности.

CheckBox «Select Event on Alpha-Gamma Time» включает режим отбора «Гамма» событий по заданному интервалу времени между приходом «Альфа» и «Гамма» сигналов. При его использовании CheckBox «Select Event on “AlphaPresent»» также должен быть выбран. В этом случае EditBoxes «Time before» и «Time After» задают интервал отбора событий (в 1/8 нсек) путем задания времени до (начало интервала) и после (конец интервала отбора) времени прихода «Гамма» сигнала. Следует отметить, что в данной версии оборудования диапазон отбора «до» ограничен длительностью «History», а «после» - суммарной длиной последовательности (16 точек = 160 нс), используемой при временном отборе.

4.3.2. Подгруппа «ADC “Null” Level»

EditBox «DAC’s Offset» задает смещение АЦП. Для смещения АЦП используется отдельный ЦАП, код которого и задается в этом окне. Нулевое значение выводит «ноль» АЦП (т.е. отсчет АЦП при нулевом входном сигнале) на середину шкалы, значение около 732 выводят «ноль» АЦП на значение 50 (стандартное используемое смещение). Если источник входного сигнала имеет собственное смещение, то его следует скорректировать для достижения максимального динамического диапазона АЦП. Для этого и предназначены команды данной подгруппы. Следует отметить, что для предотвращения влияния сигналов «Гамма», измерение нулевого смещения АЦП следует проводить при их отсутствии (снятом питании ФЭУ, т.е. отключенном напряжении блока «High Voltage» или при нулевой амплитуде сигнала «Гамма» тестового генератора).

Кнопка «Write to DAC» передает установленное значение смещения в гамма-модуль, а кнопка «Measure Offset» запускает hardware процедуру измерения среднего значения отсчетов АЦП за 100 тактов. Полученное значение индицируется в окне «Measured Offset Level».

Для автоматической установки смещения, можно задать желаемый уровень (обычно 50) в EditBox «Wanted Offset Level» и нажать кнопку «Auto Set Wanted Offset», которая запустит программную процедуру установки смещения. Полученное при этом значение смещения ЦАП будет занесено в EditBox «DAC's Offset».

EditBox «Subtraction» задает величину смещения, которая вычитается из значений АЦП при суммировании последовательности сигналов. В данной версии оборудования не используется.

4.3.3. Подгруппа «Data Output Mode»

Задаёт способ передачи данных в процессор и управляющий компьютер. Данные передаются в процессор и далее только, если выполнены заданные условия отбора событий и установлен сигнал «Start», разрешающий накопление данных.

4.3.3.1 Mode 0

На выход передается последовательность из 32 16-разрядных слов (четные слова - отсчет АЦП, нечетные - данные «ABus») без обработки. Назначение бит приведено в описании Гамма-модуля. Данный режим используется, в основном, для отработки алгоритмов обработки сигналов.

4.3.3.2 Mode 1

На выход передается два 16-разрядных слова. В первом содержится сумма 16 отсчетов АЦП (начиная с точки запуска последовательности -3) и данные о значениях дополнительных входных сигналов, во втором – данные о времени и координате сопутствующего «Альфа» события (см. описание Гамма-модуля). Если отбор событий отключен, данные о времени и координате имеют случайные (но повторяющиеся) значения.

4.3.3.3 Mode 2

На выход передается последовательность из 64 16-разрядных слов (четные слова - отсчет АЦП, нечетные - данные «ABus») без обработки. Назначение бит приведено в описании Гамма-модуля. Данный режим используется, в основном, для отработки алгоритмов обработки сигналов.

4.3.3.4 Mode 3

На выход передается два 16-разрядных слова. В первом содержится сумма 32 отсчетов АЦП (начиная с точки запуска последовательности -3) и данные о значениях дополнительных входных сигналов, во втором – данные о времени и координате сопутствующего «Альфа» события (см. описание Гамма-модуля). Если отбор событий отключен, данные о времени и координате имеют случайные (но повторяющиеся) значения.

4.3.4. Подгруппа «Indicator Parameters»

EditBoxes этой подгруппы позволяют задать период обновления данных индикатора и длительность свечения индикаторов импульсных событий (см. описание Гамма-модуля).

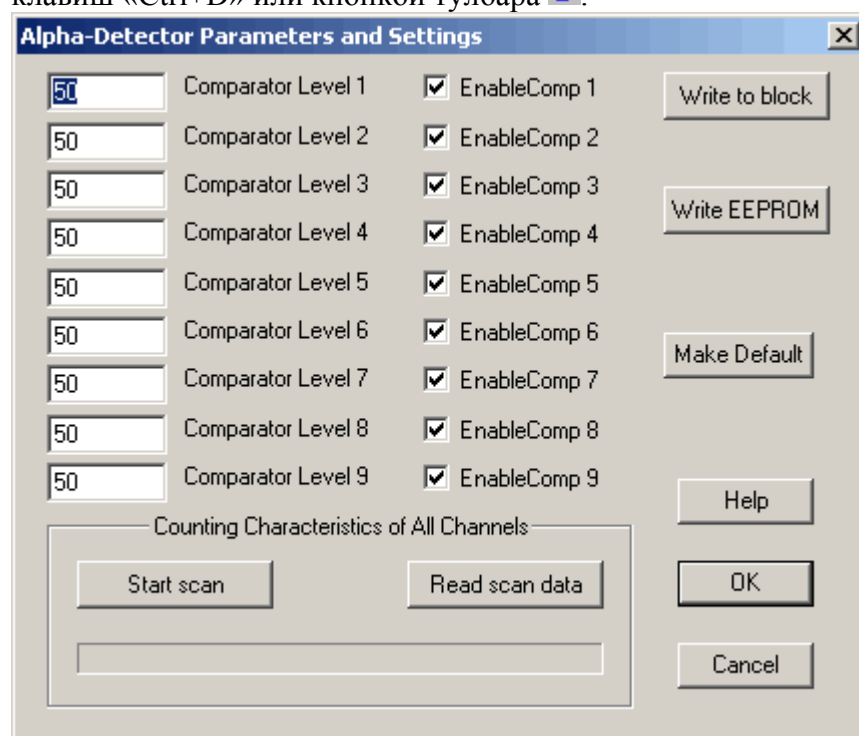
4.3.5. Подгруппа «Digital Signal Emulator»

Команды этой подгруппы управляют встроенным в Гамма-модуль цифровым эмулятором сигналов «Гамма». В ПЗУ модуля прошиты несколько последовательностей отсчетов АЦП, которые, если CheckBox «On Emulator» включен, по очереди будут подаваться на вход схемы обработки вместо сигналов с АЦП с периодом, задаваемым в EditBox «Signal Period». Используется только при отладке модуля.

Кнопки «Load to Module» и «Make Default» действуют аналогично соответствующим кнопкам диалога установки параметров Альфа-модуля («Write Parameters to “Alpha” Module» и «Make Default»).

4.4. Задание параметров блока «Детектор Альфа»

Диалог запускается командой меню «Equipment»->«Set Alpha-Detector params», сочетанием клавиш «Ctrl+D» или кнопкой тулбара **D**.





CheckBoxes «EnableComp1» - «EnableComp9» разрешают работу соответствующих каналов регистрации альфа-частиц, а EditBoxes «Comparator Level 1» - «Comparator Level 9» задают соответствующие пороги срабатывания для этих каналов.

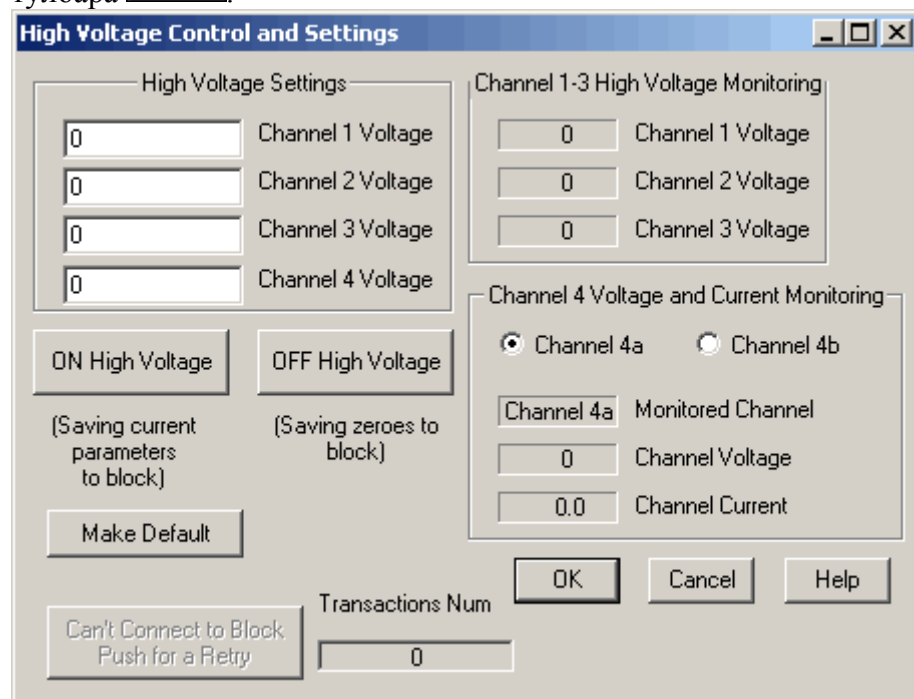
Кнопки «Write to Block» и «Make Default» действуют аналогично соответствующим кнопкам диалога установки параметров Альфа-модуля.

Кнопка «Write EEPROM» записывает установленные параметры в EEPROM процессора блока «Детектор Альфа» и, таким образом, делает их параметрами по умолчанию, устанавливаемыми при включении питания блока.

Кнопка «Start Scan» запускает hardware процедуру измерения счетностей в каналах при различных порогах компараторов, при этом ProgressBar показывает время этого процесса. После ее завершения можно прочитать полученные данные кнопкой «Read Scan Data» (MessageBox).

4.5. Задание и контроль параметров высоковольтного блока

Диалог запускается командой меню «Equipment»->«High Voltage»->«Set Params», сочетанием клавиш «Ctrl+V», кнопкой тулбара  и, при включении высоковольтного источника, кнопкой тулбара .



В отличие от других диалогов задания параметров, этот диалог (так же как и диалог задания параметров нейтронного генератора) является не модальным, а обычным окном. Это означает, что он работает независимо от остальной программы и может быть оставлен открытым или запущен в любой момент времени, в том числе и во время измерения. Это сделано для обеспечения контроля напряжений и токов в процессе измерения.

При запуске этого диалога, он, примерно раз в секунду, связывается с высоковольтным блоком и получает от него данные о текущих значениях напряжений в каналах и токе в выбранном подканале канала 4. Соответственно обновляется информация в подгруппах «Channel 1-3 Voltage Monitoring» и «Channel 4 Voltage and Current Monitoring». Если более чем 3 попытки связи не удалось, то блок делает активной кнопку «Can't Connect to Block...» и прекращает дальнейшие попытки связи. При необходимости возобновить связь с блоком, следует нажать ставшую активной кнопку «Can't Connect to Block...». Для контроля текущего состояния связи с блоком, число успешных сеансов связи отображается в окне «Transaction Num» справа от кнопки возобновления связи.

Подгруппа «Channel Voltage Settings» задает напряжения в четырех каналах высоковольтного блока. Передача установленных значений в блок происходит при нажатии кнопки «ON High Voltage». Для отключения напряжения следует нажать кнопку «OFF High Voltage». При этом в блок будут записаны нулевые значения напряжений.

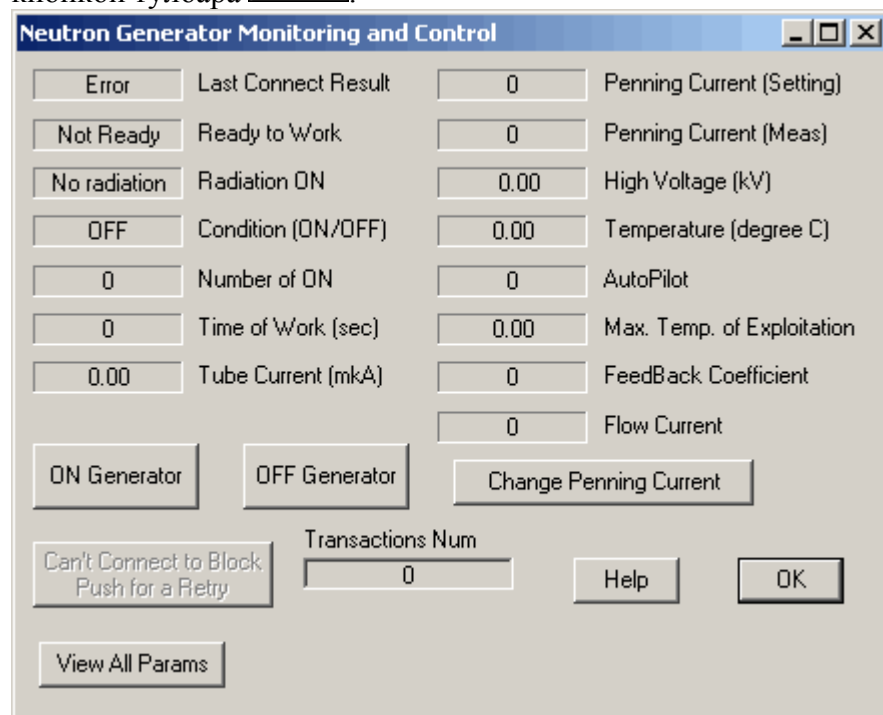
Четвертый канал отличается от первых трех. Он имеет два подканала (4a и 4b), один из которых выбирается для работы соответствующими CheckBoxes. После этого в выбранном подканале контролируются напряжение и ток. Для контроля выбранного непосредственно в блоке подканала, в окне «Monitored Channel Number» отображается значение, получаемое от процессора блока.

Кнопка «Make Default» действует аналогично соответствующей кнопке диалога установки параметров Альфа-модуля (пишет в Registry).

Следует отметить, что команды включения и отключения блока могут быть не выполнены из-за нарушения связи с блоком. В этом случае оператору выдается соответствующее предупредительное сообщение.

4.6. Контроль и задание параметров блока нейтронного генератора

Диалог запускается командой меню «Equipment»->«Neutron Generator»->«Set Params», сочетанием клавиш «Ctrl+N», кнопкой тулбара **N** и, при включении высоковольтного источника, кнопкой тулбара **N On**.

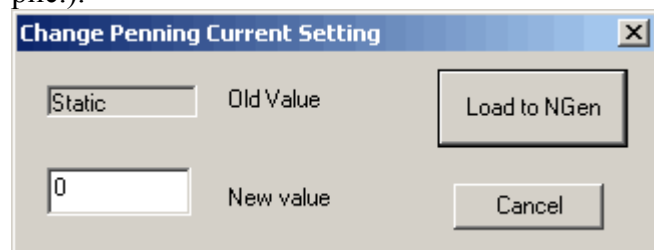


В отличие от других диалогов задания параметров, этот диалог (так же как и диалог задания параметров высоковольтного блока) является не модальным, а обычным окном. Это означает, что он работает независимо от остальной программы и может быть оставлен открытым или запущен в любой момент времени, в том числе и во время измерения. Это сделано для обеспечения контроля состояния нейтронного генератора в процессе измерения.

При запуске этого диалога, он, примерно раз в пять секунд, связывается с нейтронным генератором и получает от него данные о текущих значениях параметров. Соответственно обновляется информация во всех окнах. Если более чем 3 попытки связи не удались, то блок делает активной кнопку «Can't Connect to Block...» и прекращает дальнейшие попытки связи. При необходимости возобновить связь с блоком, следует нажать ставшую активной кнопку «Can't Connect to Block...». Для контроля текущего состояния связи с блоком, число успешных сеансов связи отображается в окне справа от кнопки возобновления связи. – Коррекция Алексея.

+Новая кнопка – «View All Params»-

Этот диалог служит только для индикации состояния блока. Для изменения тока пеннинга следует нажать кнопку «Change Penning Current», которая запустит соответствующий диалог (см. рис.).



В окне «Old Value» выведена текущая установка тока пеннинга. После задания нового значения в окне «New Value», оно может быть записано в блок нажатием кнопки «Load to NGen».


Нейтронный генератор, в отличие от других блоков, не готов к работе сразу по включению сети. Поэтому при работе с ним следует следить за информацией в окнах «Ready to Work» и «Last Connect Result».

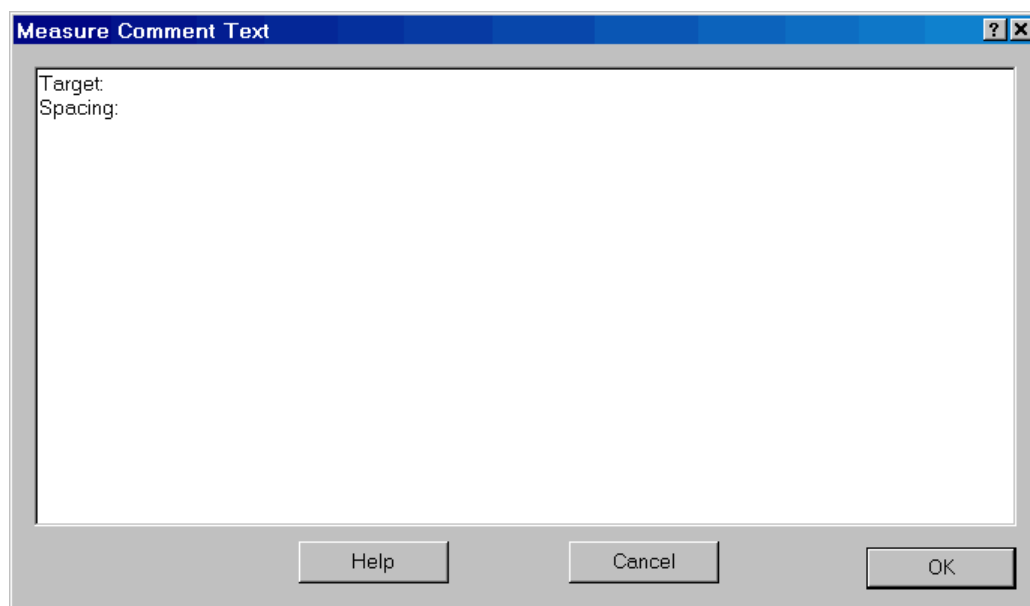
При нажатии кнопки «ON Generator» диалог передает в блок команду включения. Состояние генератора (вкл/откл) индицируется в полях «Radiation On» и «Condition ON/OFF». Команда отключения подается при нажатии кнопки «OFF Generator». – Коррекция Алексея.

Следует отметить, что команды включения и отключения блока могут быть не выполнены из-за нарушения связи. В этом случае оператору выдается соответствующее предупредительное сообщение.

За более подробной информацией следует обращаться к описанию нейтронного генератора и разработчику процессора связи с ним.

4.7. Запись комментария к текущему измерению

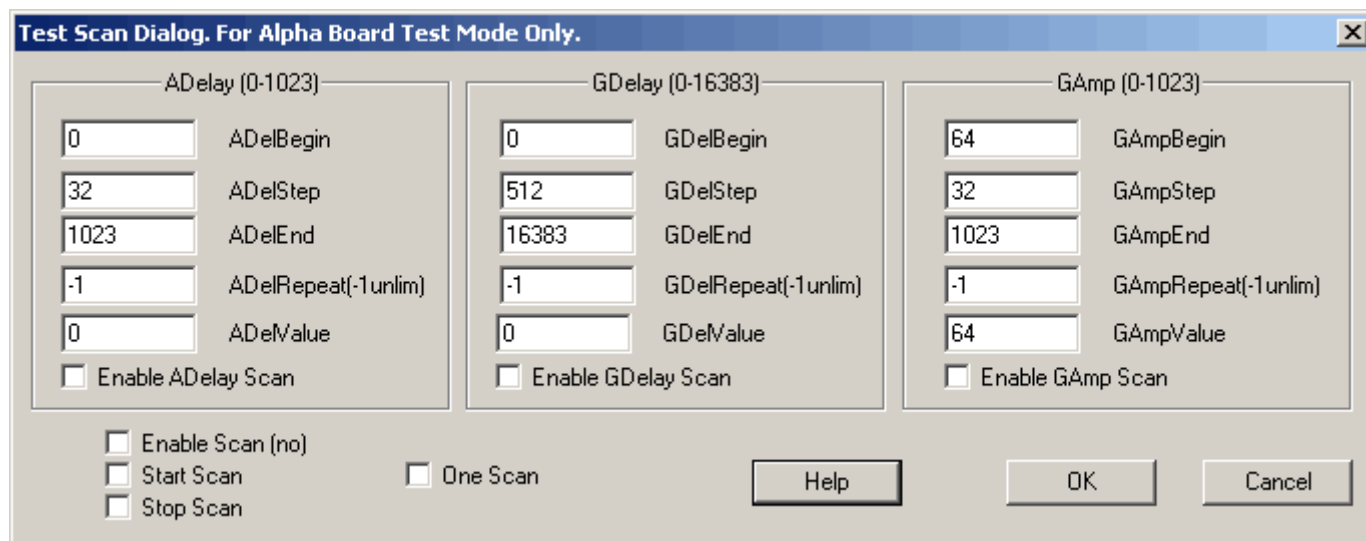
Диалог запускается командой меню «Equipment»->«Edit Comment Text», сочетанием клавиш «Ctrl+T» или кнопкой тулбара .



Оператор может записать комментарий к текущему измерению, который будет занесен в файл протокола. Это следует делать перед началом измерения. При записи комментария в поле диалога можно использовать кнопку «Enter» (она не приводит как обычно к завершению диалога).

4.8. Диалог установки параметров тестового сканирования

Диалог запускается командой меню «TestScan» или сочетанием клавиш «Alt + T».



Диалог задает режимы сканирования параметрами тестового генератора Альфа-модуля.

Режим сканирования используется при отладке и настройке параметров аппаратуры. Перед его использованием следует установить требуемые значения параметров «Input from Test Generator» и «Period of Test Pulses» в диалоге установки параметров Альфа-модуля и, если необходимо, другие параметры, не используемые при сканировании.

Сканирование (периодическое изменение параметров тестового генератора Альфа-модуля) осуществляется по системному таймеру с периодом в одну секунду. Сканирование производится по трем параметрам:

- задержке сигнала «Альфа» («Alpha» Signal Delay);
- задержке сигнала «Гамма» («Gamma» Signal Delay и «Channel Gamma» Additional Delay);

-амплитуде сигнала «Гамма» («Gamma» Signal Amplitude»).

По каждому из них задаются следующие параметры:

- разрешение сканирования (Enable Scan);
- число циклов сканирования (Repeat, -1 - неограниченно);
- текущее значение параметра (Value);
- начальное значение (Begin);
- шаг сканирования (Step);
- конечное значение (End).

Кроме индивидуальных разрешений сканирования можно использовать общее разрешение сканирования «EnableScan», при запрете которого сканирование по всем трем параметрам запрещается.

CheckBoxes «StartScan» и «StopScan» используются для синхронной установки и сброса «EnableScan» в момент прерывания от таймера. При установке «StartScan», «EnableScan» будет однократно установлен при очередном прерывании, а при установке «StopScan», «EnableScan» будет однократно сброшен при очередном прерывании.

CheckBox «OneScan» используется для ограничения сканирования одним циклом сканирования любого из каналов, т.е., если он установлен, «EnableScan» будет сброшен по достижении конечного значения (End) в любом из каналов сканирования.

Цикл сканирования по любому из параметров строится следующим образом. Если общее разрешение сканирования («EnableScan») и индивидуальное разрешение сканирования по данному каналу (Enable Scan) установлены, то текущее значение параметра (Value) увеличивается при каждом прерывании от таймера на величину шага сканирования (Step). После этого проверяется превышение текущим значением параметра конечного значения (End), и, если это произошло, текущее значение параметра устанавливается в начальное значение (Begin). После этого производится запись текущего значения параметра в Альфа-модуль.

Если общее или индивидуальное разрешение сканирования сброшены, то ни изменения текущего значения параметра, ни записи его в модуль не производится.

В пределах одного прерывания таймера циклы сканирования по трем параметрам обрабатываются последовательно.

Параметры «StartScan» и «StopScan» проверяются до начала отработки циклов сканирования. Параметр «OneScan» контролируется в каждом из циклов сканирования, но его влияние скажется только при следующем прерывании таймера.

В полях диалога отражаются значения параметров, соответствующие моменту его открытия.

5. Выходные файлы. Имена и форматы

При работе программа генерирует файлы протоколов и данных измерения, дописывает данные в общий файл протокола (с именем StdLog.txt, расположенном в директории программы) и (возможно) дописывает данные (или перезаписывает) файл диагностических сообщений.

5.1. Файлы данных и протокола измерения

Файлы протокола и данных измерения размещаются в заданной пользователем директории данных. Они генерируются автоматически по завершении каждого измерения вне зависимости от причины остановки измерения (естественно, если остановка не связана с вылетом компьютера). Их имена формируются автоматически в следующем формате:

[Prefix]**Date&Time**[DataPostfix].[DataExtention] – для файлов данных

[Prefix]**Date&Time**[ProtPostfix].[ProtExtention] – для файлов протокола измерения

-где

Prefix – задаваемый пользователем общий префикс файлов данных и протокола,

DataPostfix – задаваемый пользователем постфикс файлов данных,

ProtPostfix – задаваемый пользователем постфикс файлов протокола,

DataExtention - задаваемое пользователем расширение файлов данных,

ProtExtention - задаваемое пользователем расширение файлов протокола,

(эти параметры устанавливаются в диалоге установки общих параметров ___ссылка).

Если пользователь присвоил параметрам следующие значения:

Prefix = «NTom_»,

DataPostfix = «_Dat»,

DataExtention = «.txt»,

ProtPostfix = «_Prt»,

ProtExtention = «.prt»,

то имена выходных файлов данных и протокола, записанные 23 марта 2005 в 19 час. 58 мин. 23 сек., будут следующие:

NTom_050323_195823_Dat.txt – файл данных,

NTom_050323_195823_Prt.prt – файл протокола.

Формат вывода даты и времени (**Date&Time**) может быть изменен по требованию пользователя.

5.1.1. Формат файла данных

В настоящее время файл данных выводится в текстовом формате. Конкретный формат вывода данных зависит от режима измерения. Первая строка файла определяет режим измерения и, следовательно, формат последующих данных. Вторая строка содержит заголовки столбцов данных. Далее следуют строки с данными. В стандартном режиме (мода 3, см. диалог «Задание режимов работы Гамма-модуля»), в них выводятся результаты измерения, по одной строчке на событие. В каждой строке выводятся данные о сумме отсчетов АЦП, разности времен прихода альфа- и гамма-сигналов, координаты, полученные от детектора альфа, и значения двух дополнительных бит данных, подаваемых на внешний цифровой вход Гамма-модуля.

5.1.2. Формат файла протокола

В файл протокола заносятся параметры, при которых производилось данное измерение, промежуточные данные, полученные в процессе измерения и обобщенные результаты измерения.

Файл протокола записывается в текстовом формате, подобном формату INI файла, т.е. название каждого раздела дается в квадратных скобках, а параметры данного раздела указываются в виде отдельных строк следующего вида: Имя = Значение.

Исключение составляет раздел [Intermediate Data], в котором приводятся промежуточные данные, полученные в процессе измерения. В начале этого раздела выводится строка заголовка, а затем следуют строчки данных. В конце этого раздела выводится две строки текста с указанием причины завершения измерения и числа ошибок, полученных в процессе измерения.

Образец файла протокола приведен в приложении 2. ([гиперссылка](#))

5.2. Общий файл протокола

Общий файл протокола с именем StdLog.txt, размещенный в директории программы, дописывается соответствующими текстовыми строками при каждом запуске и остановке программы и при каждом запуске и остановке измерения. Так, при запуске программы и проведении одного измерения, строки, добавленные в файл, выглядят так.

Start Program: 10-Mar-2005 15:24:36

Start Measure: 2005-Mar-10 15:24:39

End Measure: 2005-Mar-10 15:24:50

End Program: 10-Mar-2005 15:25:41

Файл генерируется по требованию заказчика. Формат вывода даты и времени может быть изменен по требованию заказчика.

5.3. Общий файл диагностических сообщений

Общий файл диагностических сообщений с именем ErrLog.txt, размещенный в директории программы, дописывается текстовыми строками всех диагностических сообщений, полученных при выполнении программы. Формат текстовых сообщений, в общем случае, произвольный, но, как правило, это текстовая строка, в которой указана процедура, из которой это сообщение получено, причина вывода данного сообщения и само сообщение.

Для разделения сообщений от разных сеансов работы, при старте программы и ее остановке в файл заносятся соответствующие сообщения. Файл записывается по требованию заказчика.

В данной версии не используется. Вместо него следует использовать окно диагностических сообщений, в которое выводятся все диагностические сообщения. Содержимое окна может быть записано в текстовый файл командой «Save Manage Window» меню, появляющегося при нажатии правой кнопки мыши в окне диагностических сообщений.

6. Внешнее управление работой программы

При запуске программы NTom автоматически запускается серверный thread, позволяющий подавать команды «Start» и «Stop», получать информацию о текущем состоянии программы («Start» или «Stop», определять имя последнего записанного файла данных и контролировать канал связи).

Thread открывает NamedPipe с именем «MyUpCommandPipe» и непрерывно «слушает» его. Внешняя управляющая программа может подавать команды через этот pipe. В ответ на полученную команду, программа всегда посылает ответную посылку.

Используемый набор внешних команд управления может быть расширен по требованию заказчика.

Пример использования внешнего управления иллюстрируется в программе TstPipe, эмулирующей работу управляющей программы.

6.1. Формат управляющих команд

Команда начинается с посылки внешней управляющей программой сообщения длиной 16 байт ($4 * \text{sizeof}(\text{int})$). Первое слово (int) определяет тип команды. Остальные слова команды зарезервированы под дальнейшее использование, за исключением команды «Start», в которой второе слово может задавать длительность измерения в секундах (пока не используется). В ответ, программа передает блок данных с тем же первым словом. Во всех командах, кроме «GetFileName» в ответ передается блок той же длины. В команде «GetFileName» в ответ передается блок длиной 4096 байт ($1024 * \text{sizeof}(\text{int})$) в котором, первое слово идентично принятому, а, начиная с 4 байта, записана строка с именем файла данных.

Запуск и завершение измерения внешними командами полностью эквивалентно запуску и остановке измерения командами меню, за исключением того, что при внешних командах не выводится диалоговое сообщение о результатах измерения, и все сообщения об ошибках поступают только в окно диагностических сообщений (не генерируют MessageBoxes).

6.1.1. Команда «Test Server»

Длина командной посылки – 16 байт, код команды (первое слово) = 0.

Длина ответа - 16 байт. Первое слово ответа = 0.

Команда используется для проверки связи.

6.1.2. Команда «Start»

Длина командной посылки – 16 байт, код команды (первое слово) = 1.

Второе слово команды задает длительность измерения в секундах (не используется в данной версии программы). Длительность измерения устанавливается оператором непосредственно в программе. Зарезервировано для дальнейшего использования.

Длина ответа - 16 байт. Первое слово ответа = 1.

Команда запускает измерение. В отличие от запуска измерения командой меню, по завершении измерения не выводится диалоговое сообщение о результатах измерения. Даже при остановке запущенного этой командой измерения командой меню, диалоговое сообщение о результатах измерения не выводится (режим внешнего управления).

6.1.3. Команда «Stop»

Длина командной посылки – 16 байт, код команды (первое слово) = 2.

Длина ответа - 16 байт. Первое слово ответа = 2.

Команда останавливает измерение. В отличие от остановки измерения командой меню, по завершении измерения не выводится диалоговое сообщение о результатах измерения.

6.1.4. Команда «Get State»

Длина командной посылки – 16 байт, код команды (первое слово) = 3.

Длина ответа - 16 байт. Первое слово ответа = 3.

Второе слово ответа определяет состояние программы. Если оно равно нулю, то программа находится в состоянии «Stop», единица говорит о том, что измерение запущено и идет сбор данных.

Команда используется для определения состояния программы и ожидания завершения измерения.

6.1.5. Команда «Get Name»

Длина командной посылки – 16 байт, код команды (первое слово) = 4.

Длина ответа - 4096 байт. Первое слово ответа = 4.

Начиная с 4 байта, идет строка, с полным именем последнего файла данных, завершающаяся нулем.

Команда используется для получения имени файла данных после завершения измерения.

6.2. Использование режима внешнего управления

Порядок запуска программ не существен. Можно запускать эту программу и, затем, внешнюю управляющую программу, или наоборот. В любом случае, перед началом измерения, оператор должен задать все параметры, включить высоковольтный блок и нейтронный генератор и убедиться в их исправности и готовности к работе (если необходимо). После этого можно использовать внешнее управление, начав с проверки наличия связи.

По завершении работы, отключение высоковольтного блока и нейтронного генератора должен произвести оператор.

7. Последовательность работы с программой



7.1. Старт программы

При старте программы, используются установки по умолчанию, записанные в Registry. Если программа запускается в первый раз, и записи в Registry отсутствуют, то программа задает и записывает в Registry некий безопасный набор установок (что-то вроде заводских установок). При этом пользователю рекомендуется просмотреть и установить нужные параметры и записать их как параметры по умолчанию командой меню «Make All Default» или сочетанием клавиш «Alt+D». Рекомендуется также записать установки в файл конфигурации с именем «Default.cfg» используя команду меню «File»->«Save Default Config» или сочетанием клавиш «Ctrl+S». Чтение конфигурационного файла с этим именем производится командой меню «File»-> «Load Default Config» или сочетанием клавиш «Ctrl+L».

Перед подачей любой команды, связанной с обменом данными по интерфейсу «RS-485» следует задать параметры режима удаленной работы в диалоге установки общих параметров и, если необходимо, запустить серверную часть программы на управляющем компьютере. Это связано с захватом программой или сервером ComPort-а компьютера при выполнении любой команды «RS-485». Освобождение ComPort-а произойдет только после завершения работы программы или подачи специальной команды. Если ComPort будет захвачен программой, то его не получит сервер и наоборот. Поэтому нужные установки должны быть сделаны до подачи первой команды на «RS-485». Это актуально, если программа и сервер запущены на одном компьютере.

7.2. Конфигурация оборудования


После запуска программы следует проверить соответствие состава оборудования текущим установкам общих параметров (взятым из Registry) используя диалог установки общих параметров или загрузить соответствующий файл конфигурации. Конфигурация оборудования может производиться автоматически при старте программы, если выбран (и записан как Default) CheckBox «Enable Autoconfig At StartUp» в диалоге установки общих параметров. Автоматическая конфигурация может быть также проведена нажатием кнопки «AutoConfig» этого диалога.

Рекомендуется использовать несколько конфигурационных файлов с соответствующими именами для запоминания различных конфигураций оборудования и режимов его работы. Чтение и запись конфигурационных файлов с выбранными именами производится командами меню «File»->«Load Config File» и «File»->«Save Config File», кнопками тулбара  и , и сочетаниями клавиш «Ctrl+O» и «Ctrl+A» соответственно. Все файлы конфигурации обычно хранятся в директории программы, однако, используя эти команды, пользователь может хранить эти файлы в любом удобном месте (исключая файл конфигурации по умолчанию с именем «Default.cfg», который должен находиться в директории программы).

Затем следует установить параметры всех модулей, используя соответствующие диалоги (если они отличаются от записанных в файле конфигурации).

После этого следует включить источник высокого напряжения и нейтронный генератор и проконтролировать их работу (если необходимо).

7.3. Запись установленных параметров в модули.

Если нужно что-то сделать без запуска процедуры измерения, следует загрузить установленные параметры во все модули командой кнопкой тулбара , командой меню «Equipment»->«Write To Modules» или сочетанием клавиш «Ctrl+W».

Если выбран CheckBox «Enable Auto Load Params at Start Measurement» группы «Load All Parameters» в диалоге установки общих параметров, то, при запуске измерения, загрузка параметров в существующие модули (за возможным исключением блока источника высокого напряжения и нейтронного генератора) произойдет автоматически.

Если выбран CheckBox «Enable Load HiVolt and Ngen Params» в той же группе диалога, то, по команде загрузки параметров во все модули, параметры будут так же загружаться и в блоки высоковольтного источника и нейтронного генератора. Будьте осторожны с использованием этой возможности, так как это может привести к нежелательному включению этих блоков.

После загрузки всех параметров в модули, работа программы может управляться внешними командами от программы верхнего уровня, занимающейся обработкой получаемых данных.

7.4. Запуск процедуры измерения

Процедура измерения представляет собой ограниченный по времени, числу накопленных данных или числу ошибок обращения к модулям, процесс, в течение которого регистрируются гамма- или альфа-гамма события. Результаты записываются в файл и индицируются в окне данных. Параметры ограничения длительности процесса измерения задаются в диалоге задания общих параметров. Параметры отбора регистрируемых событий и формат выводимых данных задаются в диалоге установки параметров гамма-модуля. Как правило, регистрируется амплитуда (площадь) импульса с детектора гамма-квантов и задержка между временами прихода гамма-кванта и сопутствующей альфа-частицы.

Процедура измерения запускается по команде оператора (команда меню «Start») или команде «Start» внешнего канала управления. Остановка процедуры измерения происходит при превышении любого из ограничивающих параметров, команде оператора (команда меню «Stop») или команде «Stop» внешнего канала управления. Перед запуском измерения полезно очистить данные в окне диагностических сообщений, если оно используется.

7.5. Действия программы при измерении

Перед тем, как запустить измерение, программа производит следующие действия.

1. Записывает установленные параметры во все модули (если разрешено). При возникновении ошибок на этом этапе измерение останавливается. Если программа была запущена по команде оператора, выводятся соответствующие сообщения (MessageBox). Если программа была запущена внешней командой, то сообщения выводятся только в окно диагностических сообщений. Внешней управляющей программе рекомендуется проверить, что измерение было запущено командой «Get State», через несколько секунд после подачи команды «Start». Следует также весьма осторожно пользоваться автоматической загрузкой параметров в блок источника высокого напряжения и нейтронный генератор, т.к. их включение происходит медленно, и, в начале измерения, их параметры не будут соответствовать заданным значениям.
2. Добавляет запись о старте измерения в общем Log файле с именем StdLog.txt.
3. Открывает файлы данных и протокола измерения и записывает в них строки заголовков. Имя файла данных выводится в заголовок главного окна.
4. Очищает память модуля «Гамма» и переводит его в режим обработки данных.
5. Устанавливает общий сигнал «Start» на магистрали «ABus». При этом очищаются все счетчики событий и времени в модулях «Альфа» и «Гамма» и разрешается регистрация событий.

После этого программа начинает периодически считывать данные из модуля «Гамма», выводить их на экран и в файлы данных и протокола. При этом периодически (примерно раз в секунду), считываются счетчики времени и событий модулей «Альфа» и «Гамма». Получаемые промежуточные данные выводятся на экран (в окно данных и статусбар) и записываются в файл протокола. В статусбаре также индицируются время, прошедшее с начала измерения, и время, оставшееся до его конца (исходя из заданного времени измерения, установленного в диалоге задания общих параметров).

В любой момент времени, внешняя управляющая программа может получить данные о состоянии (запуске или остановке измерения) используя команду «Get State».

По завершении измерения, программа снимает общий сигнал «Start» и переводит модуль «Гамма» в режим останова. После этого она закрывает файл данных, считывает счетчики времени и событий модулей «Альфа» и «Гамма» и записывает результирующие данные в файл протокола. Туда же записываются и все конфигурационные параметры, после чего файл закрывается. После этого программа добавляет запись о завершении измерения в общий Log файл.

По завершении измерения, последние полученные данные сохраняются на экране. Внешняя управляющая программа может получить имя последнего файла данных, используя команду «Get Name».

7.6. Завершение работы

После завершения работы, следует выключить источник высокого напряжения и нейтронный генератор. При попытке завершить программу при не выключенных источнике высокого напряжения или нейтронном генераторе, программа выдаст соответствующие диагностические сообщения. Особое внимание этому следует уделить, если нарушена связь с этими блоками и программа не может их выключить (при этом оператору будут выданы соответствующие сообщения).

Приложение 1. Состав и структура аппаратуры нейтронного томографа

В состав аппаратуры входят следующие модули.

1. Крейт. В крейте установлены следующие модули.
 1. Блок управляющего компьютера
 2. Блок питания
 3. Блок ввода вывода
 4. Блок источника высокого напряжения («High Voltage», управление через «RS-485»)
 5. Модуль интерфейса (управление через «RS-232» и блок ввода-вывода, ведущий «RS-485» и «GBus»)
 6. Модуль «Альфа» (управление через «RS-485», ведущая «ABus»)
 7. Модуль «Гамма» (одна или несколько, управление и данные через «GBus», связь с модулем «Альфа» через «ABus»)
 8. Блок индикатора (подключается к Гамма модулю).
2. Выносной блок «Детектор Альфа» (управление через «RS-485»)
3. Выносной блок сцинтилляционного детектора, подключенный к Гамма-модулю и высоковольтному источнику (без управления).
4. Выносной блок нейтронного генератора («Neutron Generator», управление через «RS-485»).

Блок управляющего компьютера и блок ввода-вывода установлены в шину “CompactPCI”

Альфа-модуль, модуль интерфейса и один или несколько Гамма-модулей установлены на кросс-плате и соединены между собой двумя независимыми шинами – «ABus» и «GBus». По шине «ABus» данные, получаемые Альфа-модулем, передаются всем, установленным в кросс-плату Гамма-модулям. Шина «GBus» используется для обмена данными с компьютером через модуль интерфейса и блок ввода-вывода.

Управление и обмен данными с Альфа-модулем, блоком «Детектор Альфа», блоком интерфейса (медленный канал), источником высокого напряжения и нейтронным генератором осуществляется по двунаправленному последовательному интерфейсу «RS-485». Задатчиком на этой шине является блок интерфейса, в свою очередь, соединенный с управляющим компьютером через интерфейс «RS-232».

Блок индикатора подключается к Гамма-модулю гибким кабелем и управляется через него.

Приложение 2. Образец файла протокола

[Measure Mode]

Mode=1

[Intermediate Data]

Time(sec)	AFreq(kHz)	GFreq(kHz)	AGFreq(kHz)	FailFreq(kHz)	DeltaErrNum
1.00	2041.000	2467.000	2334.000	0.000	0
2.00	2478.000	2358.000	2962.000	0.005	0
3.00	2281.000	2827.000	2961.000	0.005	0
4.00	2827.000	2436.000	2391.000	0.005	0
5.01	2292.000	2382.000	2421.000	0.005	0
6.01	2447.000	2726.000	2771.000	0.005	0
7.01	2667.000	2299.000	2035.000	0.005	0
8.01	2322.000	2333.000	2673.000	0.005	0
9.01	2253.000	2868.000	2547.000	0.005	0
10.01	2037.000	2859.000	2723.000	0.005	0
11.02	2316.000	2035.000	2190.000	0.005	0
12.02	2040.000	2942.000	2264.000	0.005	0
13.02	2890.000	2729.000	2370.000	0.005	0
14.02	2393.000	2548.000	2629.000	0.005	0
15.02	2756.000	2840.000	2966.000	0.005	0
16.02	2944.000	2439.000	2626.000	0.005	0
17.02	2118.000	2082.000	2929.000	0.005	0
18.03	2639.000	2658.000	2704.000	0.005	0
19.03	2673.000	2386.000	2021.000	0.005	0
20.03	2270.000	2829.000	2777.000	0.005	0
21.03	2986.000	2290.000	2161.000	0.005	0
22.03	2655.000	2574.000	2031.000	0.005	0
23.03	2941.000	2724.000	2966.000	0.005	0
24.03	2007.000	2337.000	2457.000	0.005	0
25.04	2945.000	2909.000	2209.000	0.005	0

Measure finished because of:Operator Command

Measure finished without errors

[Measure Result]

Measure Begin=2005-Mar-22 12:47:58

MeasureEnd=2005-Mar-22 12:48:23

NumAlpha=120

NumGamma=120

NumAG=120

Tim= 5.0(sec)

NumFail=120.00

FreqAlpha= 120.000(kHz)

FreqGamma= 120.000(kHz)

FreqAG=120.0000(kHz)

Temperature=-232.30

[COMMENT STRING]

Target:

Spacing:

[GLOBAL PARAMS]

bAlphaBlockPresent= Yes

bGammaBlockPresent= Yes
bDetAlphaBlockPresent= Yes
bHiVoltBlockPresent= Yes
bNutroneGenPresent= Yes
bMeasureTimeLimit= Yes
bMeasureNumLimit= Yes
bMeasureErrLimit= Yes
MeasureTime= 60
MeasureNumPoints= 32000
MeasureNumErr= 32000
RemoteMode= No
ServIAddr= 127.0.0.1
ServPort= 1234

[RS485 PARAMS]

ComPortNumber= 0
ComBaudRate= 115200
RsTimeout= 1
ComNumRetry= 1
ComEnableMsg= 1

[ALPHA BLOCK PARAMS]

AlphaAddress= 2
bClkPLD_Inverse= No
ClkPldDelay= 8
bSetTestMode= No
bClkAInverse= No
bClkGInverse= No
bMaxGDelay= No
bMaxADelay= No
bSinglePulse= No
PulsePeriod= 0
ADelay= 0
GDelay= 0
AddGDelay= 0
GAmplitude= 0
SyncroDelay= 0
TimCoorrectionConstant= 86

[GAMMA BLOCK PARAMS]

GBlk_bEnbAdcDigFilter= No
GBlk_bEnbAlphaTimCorr= Yes
GBlk_bEnbAlphaGammaSelection= Yes
GBlk_bEnbGamAlphTimeSelection= Yes
GBlk_bEnbTestGenerator= No
GBlk_bEnbUseProcClk= No
GBlk_uAdcNullLevel= 50
GBlk_uAddAbusDelay= 7
GBlk_iAlphaTimeAfter= 1200
GBlk_iAlphaTimeBefore= 1200
GBlk_uAlphaTimeConstant= 86
GBlk_uDacOffset= 500
GBlk_uDataZoneLen= 15
GBlk_uIndMultLen= 255

GBlk_uIndRefreshPeriod= 50
GBlk_uAdcNullHigh= 90
GBlk_uAdcNullLow= 10
GBlk_uNullZoneLen= 4
GBlk_uPauseLen= 7
GBlk_uPredHistoryLen= 4
GBlk_uTestGenPeriod= 1023
GBlk_uAdcUpLevel= 100
GBlk_RadioProcDataTransmitMode= 1
GBlk_iAdc32SubstractLevel= 50

[ALPHA DETECTOR PARAMS]

DetAlphaBlock_CompLevel[0]= 50
DetAlphaBlock_bCompEnb[0]= Yes
DetAlphaBlock_CompLevel[1]= 50
DetAlphaBlock_bCompEnb[1]= Yes
DetAlphaBlock_CompLevel[2]= 50
DetAlphaBlock_bCompEnb[2]= Yes
DetAlphaBlock_CompLevel[3]= 50
DetAlphaBlock_bCompEnb[3]= Yes
DetAlphaBlock_CompLevel[4]= 50
DetAlphaBlock_bCompEnb[4]= Yes
DetAlphaBlock_CompLevel[5]= 50
DetAlphaBlock_bCompEnb[5]= Yes
DetAlphaBlock_CompLevel[6]= 50
DetAlphaBlock_bCompEnb[6]= Yes
DetAlphaBlock_CompLevel[7]= 50
DetAlphaBlock_bCompEnb[7]= Yes
DetAlphaBlock_CompLevel[8]= 50
DetAlphaBlock_bCompEnb[8]= Yes

[NEUTRONE GENERATOR PARAMS]

btPenningCurrentSet= 130
iNumOnReturnData= 0
iAutopilotReturnData= 0
dMaxTempReturnData= 0
btFeedBackCoeffReturnData= 0
iWorkTimeReturnData= 0
btStatusReturnData= 0
dTubeCurrentReturnData= 0
btPenningCurrentReturnData= 0
dHiVoltageReturnData= 0
dTemperatureReturnData= 0.0
iFlowCurrentReturnData= 0
btPenningCurrentSetReturnData= 0
bResentReadResult= No

[HIGH VOLTAGE BLOCK PARAMS]

SetVoltageCh1= 0
SetVoltageCh2= 0
SetVoltageCh3= 0
SetVoltageCh4= 0
MeasCurrent4= 0.0
MeasVoltageCh1= 0

MeasVoltageCh2= 0
MeasVoltageCh3= 0
MeasVoltageCh4= 0
SetNumCurMonChan= 0
RetNumCurMonChan= 0