



SPECTRUM
SYSTEMENTWICKLUNG MICROELECTRONIC GMBH

SBench 5.2

for Windows 9x/ME and Windows NT/2000/XP

© Spectrum Systementwicklung Microelectronic GmbH - 2004
Ahrensfelder Weg 13-17, 22927 Grosshansdorf, Germany

SBench is a registered trademark of Spectrum Systementwicklung Microelectronic GmbH.

MS-DOS, Windows and Windows NT are trademarks or registered trademarks of Microsoft Corporation.

LabVIEW is a trademark of National Instruments Corporation.

MATLAB is a registered trademark of The MathWorks Inc.

Agilent VEE is a trademark of Agilent.

FlexPro is a registered trademark of Weisang & Co.

DASYLab is a registered trademark of DATALOG GmbH.

Spectrum reserves the right to make improvements and/or changes to the products and/or programs at any time in order to improve design and to supply the best product possible.

Table of contents

Versions	5
System requirements	6
Installation	6
Drivers	6
Windows 95	7
Windows 98/ME	7
Windows NT	7
Windows 2000/XP	7
Install SBench from CD	8
SBench from the internet	8
Changing program language	8
Hardware setup	9
Windows 9x/ME	9
Windows NT/2000/XP	10
Demo boards	10
Using SBench	11
Display windows	11
Display windows types	12
Using the mouse	12
Print	12
Command line parameters	12
Program setup	13
Hotkeys	13
Iconbars	14
Help	14
Hardware windows	15
Functions	16
Export	17
Import	17
Instrumentation with SBench	18
Digital Oscilloscope	18
Single-Shot and scope mode	18
Signal Display (Spread Display)	18
Use the cursor for measuring	19
Save and load of signals	19
Generation of reference data	20
Call of extra functions	21
Logic Analyser	22
Single-Shot and scope mode	22
Logic Trigger	23
Digital Masks	23
Spectrum Analyser	24
Setup the spectrum analyser	24
Offline FFT (once)	25
Online FFT (automatic)	25
Scaling options of FFT display	25
FIFO mode (disk streaming)	26
FIFO setup	26
Load FIFO data	27
FIFO performance	27
Arbitrary Generator	28
Signal Generator as Source	28
Other Signal Sources	28
Appendix A	29
Export Functions	29
SBench 5 Save	29
SBench 4 Save	29
RAW Save	29
ASCII	30
FlexPro 4	30

FlexPro COM	30
Import Functions	31
SBench5 Load	31
SBench5 Stream Load.....	31
SBench 4 Load	31
ASCII Load.....	31
Functions reference	32
Calculate	32
Concatenation	32
Copy Signal	32
DC Offset.....	32
DigitalToAnalog.....	33
FFT	33
FFT Window.....	33
Formula	33
Formula Syntax.....	34
Generator	35
Histogram	35
Invert.....	35
MaxHold	36
Maximum.....	36
Minimum	36
SignalInfo	36
Smooth	37
SNR+THD	37
16BitTo2x8Bit	37
Appendix B	38
SBench 5 data format	38
Header types.....	38
Channel Index	38
Common header entries.....	38
Example file (standard format)	39
Example (multiplex format)	40

Versions

5.2 beta	29.05.2000	First delivery of beta version
5.2.1.	03.07.2000	Bugs eliminated All boards available as demo version without installed hardware. Data generated as random sine. New board supported: PCI.DIO32 New board supported: PAD1616
5.2.2.	21.07.2000	Bugs eliminated New board supported: PCI.248 New function: FlexPro Export New function: ASCII Import New function: Calculate English help files included
5.2.3.	18.08.2000	Bugs eliminated
5.2.4.	12.10.2000	Bugs eliminated New board supported: PCI.258 New function: Max Hold
5.1.0.	08.01.2001	Bugs eliminated PCI.258: Automatic offset adjustment for new board version. Scope Mode for PCI boards.: All settings could be changed without restarting board. New display function: History Mode for display New display function: Zoom to Trigger Synchronisation of several boards.
5.2.0	25.22.2002	Several bugs eliminated New board supported: MI.30xx, MI.31xx, MI.45xx Synchronisation for PCI.208 supported Synchronisation for all MI.xxxx boards supported New function: DigitalToAnalog to use Digital I/O board for analogue front-end. Licence no longer necessary, SBench free available New display function: Autocenter New display function: Show trigger level ASCII export improved: New export format, digital signals export, several signals exported together Signal selections changed: standard windows selection with Ctrl and Shift New function: Signal Info Demo mode available without driver DLL, all boards in DEMO available FIFO mode for all MI.xxxx boards New Import function: Load Stream for FIFO mode files.
5.2.2	04.04.2002	Bugs eliminated Synchronisation and FIFO mode together available ASCII export available for float signals (FFT)
5.2.3	16.04.2002	Bugs eliminated Synchronisation and Clock Divider, StartDelay implemented
5.2.4	31.05.2002	Bugs eliminated Help files updated New display function: AutoFullFit. On every signal update the display automatically makes Full Fit New cursor display for digital window: The frequency between the two cursors is shown. New board supported: MI.70xx.
5.2.5	04.07.2002	Bugs in the synchronisation functions eliminated. New function for MI.31xx: input offset in percent programmable. New function for MI.45xx: input offset in percent programmable. New function for MI.30xx: input offset in percent programmable.
5.2.6	27.08.2002	Bugs in display and hardware control eliminated ASCII Export supports up to 64 signals at the time, output of signal name as column header New function: Histogram: generates code histogram of signal New function: Generator: simple signal generator for sine, rectangle, triangle, ... New function: Formula: formula interpreter that calculates any formula with or without recorded signals New function: Cat: concatenates two signals together New board supported: MI.60xx New board supported: MI.40xx New board supported: DAP116 SB5 Save function saves up to 64 signals at one time New display functions: Zoom X-Axis In and Out
5.2.7	24.10.2002	Bugs in output and synchronisation eliminated New board supported: MI.20xx
5.2.8	22.11.2002	MI.20xx offset calibration included New feature for all MI.xxxx board: reference clock
5.2.9	10.01.2003	Bugs eliminated New function: SNR, THD calculation Font size selectable for print function
5.2.10	22.01.2003	Bugs eliminated New export function: FlexPro OLE, direct link to the FlexPro 6 OLE server Missing topics for help files included

Systemvoraussetzungen

SBench 5.2 benötigt Microsoft Windows 9x/ME oder Windows NT/2000/XP oder ein kompatibles Betriebssystem.

Als Hardwareausstattung empfehlen wir mindestens einen Pentium 200 MHz mit 64 MByte Arbeitsspeicher, sowie eine Grafikauflösung von 1024x768 Punkten. Bei der Benutzung von Meßkarten mit großem Speicherausbau sollte der Hauptspeicher entsprechend größer gewählt werden.

Installation

SBench 5.2 wird auf CD mit den Karten ausgeliefert bzw. durch einen Download aus dem Internet bezogen. SBench ist als kostenlose Vollversion erhältlich und kann frei mit den Karten von Spectrum benutzt werden.

Die SBench 5 Lieferung umfaßt folgende Module:

- Programmdateien
- zusätzliche Bibliotheken
- deutsche Sprachdateien
- englische Sprachdateien
- deutsche Hilfe
- englische Hilfe
- dieses Handbuch als PDF Datei

Treiber

SBench 5.2 basiert auf den Standard Treibern von Spectrum Systementwicklung. Diese Treiber müssen vor der Installation von SBench installiert werden. Die Treiber sollten vom Datum her mindestens dem Stand der Version von SBench entsprechen. Ältere Treiber können zu Fehlern in der Ansteuerung der Hardware führen. Das Erstellungsdatum der Treiber sehen Sie am Datum der Datei SPECTRUM.DLL. Installieren Sie die Treiber nach der nachfolgenden Anleitung für das verwendete Betriebssystem. Eine ausführlichere Anleitung zur Installation ist ebenfalls im Handbuch der Karte zu finden.

Sollten Sie SBench 5.2 im Demomodus ohne installierte Hardware ausführen wollen, so braucht der Treiber nicht installiert zu werden.

System requirements

SBench 5.2 needs Microsoft Windows 9x/ME or Windows NT/2000/XP or a compatible operating system.

For proper use we recommend as a minimum a Pentium 200 MHz with 64 MBytes memory and a graphic resolution of 1024x768 pixel. If boards with large onboard memory are used system memory should be increased.

Installation

SBench 5.2 is delivered on CD with the board or could be downloaded from the internet. SBench is available as full version free of charge.

The SBench 5 delivery contains the following items:

- program files
- additional libraries
- german language files
- english language files
- german help files
- english help files
- this manual in english/german as PDF file

Drivers

SBench 5.2 uses the standard drivers from Spectrum Systementwicklung. These drivers must be installed before the installation of SBench. The version of the driver must be at least of the same version as the SBench software. Older driver may cause errors in accessing the hardware properly. You can see the driver date at the date code of the file SPECTRUM.DLL.

Install the driver following the description below for the used operating system. A complete installation guide is also found in the hardware documentation.

If you want to use SBench without installed hardware it is no longer necessary to install the driver.

Windows 95

Starten Sie die Datei SETUP.EXE aus dem Installationsverzeichnis \INSTALL\Win9xDrv. Die Datei installiert automatisch die beiden Bibliotheken SPECTRUM.DLL und SPCDRV.VXD im Windows Systemverzeichnis. Die Treiber stehen sofort zur Verfügung, das System muß nicht neu gestartet werden.

Windows 98/ME

PCI Karten werden beim Programmstart automatisch erkannt. Die Treiber sind auf der CD im Verzeichnis \Driver\Win9x zu finden und werden dann automatisch installiert. Sind im System ISA Karten installiert, so muß der Treiber von Hand auf installiert werden, wie oben im Absatz zu Windows 95 beschrieben.

Windows NT

Starten Sie die Datei SETUP.EXE aus dem Installationsverzeichnis \INSTALL\WinNTDrv. Die Datei installiert automatisch die Bibliothek SPECTRUM.DLL sowie den Kernel Treiber SPCDRV.SYS. Der Kernaltreiber wird im System eingetragen und steht nach einem Neustart zur Verfügung. Mit Hilfe des Konfigurationsprogramms DRVCONFIG.EXE müssen die verwendeten Karten im System eingetragen werden. Dieses Programm startet automatisch nach dem Neustart. Tragen Sie hier alle im System verwendeten Spectrum - Karten ein. Wichtig ist es, zuerst die installierten PCI Karten und danach die verwendeten ISA Karten einzutragen. Wenn Sie SBench 5.2 ohne installierte Hardware verwenden wollen, so müssen Sie hier eine oder mehrere ISA Karten zur Simulation der Daten eintragen. Führen Sie auf jeden Fall nach der Einrichtung der Karten wieder einen Neustart durch.

Windows 2000/XP

PCI Karten werden beim Programmstart automatisch erkannt. Die Treiber sind auf der CD im Verzeichnis \Driver\WinNT zu finden und werden dann automatisch installiert. Sind im System ISA Karten installiert, so muß der Treiber von Hand auf installiert werden, wie oben im Absatz zu Windows NT beschrieben.

Windows 95

Start the file SETUP.EXE from the installation directory \INSTALL\Win9xDrv. The file installs automatically the libraries SPECTRUM.DLL and SPCDRV.VXD in the windows system directory. The drivers are ready to use without restarting the system.

Windows 98/ME

PCI boards are detected at system start automatically. The drivers are located on CD in the directory \Driver\Win9x. If ISA boards are installed the driver must be installed manually as described in the chapter about Windows 95.

Windows NT

Start the file SETUP.EXE from the installation directory \INSTALL\WinNTDrv. The file installs automatically the libraries SPECTRUM.DLL and SPCDRV.SYS. The kernel driver will be installed in the system and is accessible after restarting the system. The configuration utility DRVCONFIG.EXE must be used to setup the driver for the installed boards. This program starts automatically after rebooting. Fill in all used Spectrum boards. It is absolutely necessary to fill in the used PCI boards at first and then the used ISA boards. If you want to use SBench 5.2 without installed hardware one or more ISA boards must be registered here for simulation purposes. Reboot the system after changing the board information.

Windows 2000/XP

PCI boards are detected at system start automatically. The drivers are located on CD in the directory \Driver\WinNT. If ISA boards are installed the driver must be installed manually as described in the chapter about Windows NT.

SBench von CD

Sie finden das Installationsprogramm im Verzeichnis \INSTALL\SBENCH5. Führen Sie die Datei SETUP.EXE aus und folgen Sie den Anweisungen und wählen Sie ein Zielverzeichnis und einen Startordner aus.

Die Installation von SBench 5.2 benötigt etwa 2.2 MBytes im Zielverzeichnis. Zusätzlich werden die beiden Dateien MSVCRT.DLL und MFC42.DLL in das Windows System Verzeichnis kopiert, sofern diese Dateien noch nicht vorhanden sind. Sie können SBench 5.2 sofort verwenden ohne das System neu starten zu müssen.

SBench aus dem Internet

Wenn Sie SBench über einen Download aus dem Internet bezogen haben, so erhalten Sie eine selbstentpackende Installationsversion.

Starten Sie das Archiv, es wird automatisch die Installation von SBench eingeleitet. Folgen Sie den Anweisungen und wählen Sie ein Zielverzeichnis und einen Startordner aus.

Die Installation von SBench 5.2 benötigt etwa 2.2 MBytes. Zusätzlich werden die beiden Dateien MSVCRT.DLL und MFC42.DLL in das Windows System Verzeichnis kopiert, sofern diese Dateien noch nicht vorhanden sind. Sie können SBench 5.2 sofort verwenden ohne das System neu starten zu müssen.

Programmsprache ändern

SBench 5 wird komplett in Deutsch und Englisch installiert. Während der Installation wählt man lediglich die voreingestellte Sprache aus. Die benutzte Sprache kann problemlos nachher geändert werden. Wählen Sie dazu den Punkt „globale Einstellungen“, aus dem „Datei“ Menü. Der Eintrag „ProgrammSprache“ erlaubt die Einstellung der Programmsprache. Nach dem nächsten Start von SBench 5.2 ist diese Sprache eingestellt.

Install SBench from CD

The SBench installation routine is located in the directory \INSTALL\SBENCH5. Start the SETUP.EXE file and follow the instructions. Select a target directory and a start directory for the installation.

The installation of SBench 5.2 needs 2.2 MBytes in the target directory. In addition the library files MSVCRT.DLL and MFC42.DLL will be copied in the windows system directory if these files are not already present there. It is possible to use SBench without restarting the system.

SBench from the internet

When getting SBench from the internet, the software is packed in a self extracting archive.

Start the self extracting file and the installation of SBench will start automatically. Follow the instructions on the screen and select a target directory and a start directory.

The installation of SBench 5.2 needs 2.2 MBytes in the target directory. In addition the library files MSVCRT.DLL and MFC42.DLL are copied in the windows system directory if these files are not present in the directory. It is possible to use SBench without restarting the system.

Changing program language

SBench 5.2 is completely installed with all english and german files. The preferred language can be simply selected while the installation process. The used language can easily be changed after installation. Just select the "global setup" command from the "file" menu. The entry "ProgramLanguage" allows the selection of the program language. After restarting SBench 5.2 the new language will be used.

Hardwareanmeldung

Um installierte ISA Karten unter SBench nutzen zu können, müssen diese zuerst angemeldet werden. PCI Karten werden in jedem Fall automatisch erkannt und eingetragen. Wenn SBench 5.2 auf einem Rechner ohne installierte Karten von Spectrum getestet werden soll, so muß zur Simulation der Daten mindestens eine Karte installiert werden. Die Installation unterscheidet sich je nach Betriebssystem:

Windows 9x/ME

Vor dem Betrieb von SBench 5.2 unter Windows 95 oder unter Windows 98 muß zuerst die installierte Hardware angemeldet werden. PCI Karten von Spectrum werden automatisch erkannt und beim Start der Software eingebunden. ISA Karten müssen einmalig gesondert eingetragen werden. Die Installation der Hardware ist nötig, um die Verbindung zwischen dem Programm und den installierten Meßkarten herzustellen. Erst wenn die Hardware unter SBench eingetragen wurde, kann sie auch aus dem Programm heraus angesprochen werden.

- Wählen Sie den Menüpunkt „Hardware“ → „Installation“.
- Fügen Sie die im System vorhandenen Karten mit dem Knopf „Install“ hinzu. Wählen Sie in der Dialogbox „Board hinzufügen“ den Typ der Karte, die Hardwareadresse auf die die Karte eingestellt ist, sowie die passenden Optionen aus.
- Bestätigen Sie das Fenster mit „OK“
- Die Meßkarten stehen unter SBench im Menü „Hardware“ zur Verfügung

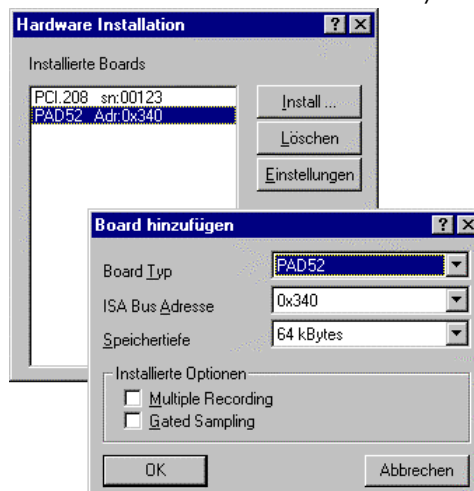
Sie können hier auch die Einstellungen der Karten ändern und installierte ISA Karten wieder löschen. PCI Karten können hier nicht gelöscht werden.

Hardware setup

For using the installed ISA boards with SBench these board must be registered under the software. PCI boards are detected automatically. If SBench should be used on a system without installed Spectrum boards it is necessary to register a board for simulation of data. The registration is operating system depending:

Windows 9x/ME

Before using SBench 5.2 with Windows 95 or Windows 98 the installed hardware must be registered. PCI boards from Spectrum are automatically recognised and are registered at the software start. ISA boards must be registered separately for one time. The registration of the hardware is necessary to establish a connection between the program and the installed measuring boards. The hardware may only be accessed from SBench after registration.



- Select the menu command „Hardware“ → „Installation“
- Add the installed boards with the button „Install“. Select in the dialog the type of board, the ISA address which is set on the board and also setup the matching options.

- Apply the changes with the „OK“ button.
- The boards are now accessible under SBench and are listed in the menu „Hardware“.

It is also possible to change the hardware setup and to delete installed ISA boards in this dialog. PCI boards could not be deleted.

Windows NT/2000/XP

Unter Windows NT/2000/XP wird die installierte Hardware bereits im Kernel Treiber angemeldet. Diese Einstellungen werden von SBench automatisch ausgelesen und als Hardware Fenster zur Verfügung gestellt. Eine gesonderte Installation unter SBench ist nicht nötig und auch nicht möglich. Wie die Hardware für das System angemeldet wird, entnehmen Sie bitte der Installationsanweisung, die mit der Karte zusammen geliefert wurde.

Demo Karten

Wenn keine Hardware für den Test vorhanden ist, so kann unter SBench eine beliebige Karte als Demo installiert werden. Die Karte wird beim Programmstart bei der Auswahl der Hardware über den Knopf „Demo“ ausgewählt. Es sind alle Möglichkeiten der Software nutzbar. Daten werden von der Demokarte als zufällig modulierter Sinus erzeugt.

Windows NT/2000/XP

When using Windows NT/2000/XP the installed hardware is registered in the system kernel driver. This setup is read out by SBench and the hardware windows will be generated automatically. A registration under SBench is not necessary for these operating systems.

The registration of the hardware for the operating system is described in the hardware manual.

Demo boards

If no hardware is available for test it is possible to install any board as demo under SBench 5. The board is installed at program start in the installation window using the button „Demo“. All possibilities of the software could be used. Data is generated by the demo board as an randomly modified sine signal.

Bedienung

SBench 5.2 ist auf eine schnelle Bedienung mit der Maus optimiert. Wichtige Funktionen stehen aber auch als Tastenkombinationen zur Verfügung. Diese Anleitung gibt eine kurze Übersicht über die einzelnen Elemente von SBench 5.2 und ihre Bedienung. Weiterführende Informationen und Erläuterungen zu einzelnen Befehlen oder Elementen entnehmen Sie bitte der Hilfe.

Anzeigefenster

Anzeigefenster sind die zentralen Arbeitsplätze unter SBench 5.2. Hier werden die gemessenen und die berechneten Signale dargestellt. Ferner dienen sie als Schaltzentrale für alle Funktionen unter SBench.

Beim ersten Start von SBench wird automatisch ein Zeitanzeigefenster erstellt, in dem alle aktuellen Signale dargestellt werden. Sie können beliebig viele eigene Anzeigefenster erstellen mit jeweils eigenen Einstellungen und anderen angezeigten Signalen. Neue Anzeigefenster werden im Menü unter Neu erstellt.

Bereits laufende Anzeigefenster können im Untermenü „Fenster“ gefunden werden.

Using SBench

SBench 5.2 is optimised for fast use with the mouse. Basic functions are also accessible with the keyboard. This manual gives a short overview about the elements of SBench and the use of it. Further information and the explanation of single commands is found in the online help.

Display windows

The display windows are the central working area of SBench 5.2. The measured and calculated signals are displayed here. All functions of SBench could be reached from this window.

With the first start of SBench a time display window will be automatically generated. In this window are all actual signals displayed. It is possible to generate a large number of display windows. Each of them may have it's own setup and may display other or the same signals. New display windows are generated in the menu using the "New" command.

All started windows are found in the menu "Window".

CursorInfo
Display the values of the both cursor. A double-click on this window will open the matching setup window.

Signal names
A double-click on a signal name opens the setup window for this signal. A click with the left or right mouse button will lock this cursor on the signal. A second click will unlock the cursor again

Signal area
All signals are displayed in this area. The left and the right mouse button operates two independent cursors for marking and measuring the signals.

Signal info
Shows the displayed signals. A double-click on this area will open the signal selection window. In the signal info the signals could be selected for display in this window.

Typen von Anzeigefenstern

Zeit Anzeige	Stellt zeitdiskrete Signale auf einer gemeinsamen Zeit und Spannungsachse dar. Die verschiedenen Zeitbasen der Signale werden untereinander angepaßt. Die unterschiedlichen Eingangsspannungsbereiche werden korrekt auf eine genormte Spannung abgebildet. Die Anzeige entspricht einem Digitaloszilloskop bzw. Transientenrekorder.
FFT Anzeige	Stellt Frequenzspektren einer FFT Analyse dar. Es können mehrere Frequenzspektren von verschiedenen Signalen zusammen mit einer gemeinsamen Bezugsachse dargestellt werden.
Digital Anzeige	Stellt Digitalsignale und Digitalmasken auf einer gemeinsamen Zeitachse dar. Die verschiedenen Zeitbasen der Signale werden untereinander angepaßt. Die Anzeige der Daten entspricht der eines Logikanalysators.

Bedienung mit der Maus

Im gesamten Anzeigebereich kann mit der rechten Maustaste ein kontextbezogenes Menü aufgeklappt werden, das jeweils passende Befehle für den aktuellen Teil enthält.

Im Anzeigebereich des Fensters hat man mit der linken (A) und der rechten (B) Maustaste zwei Cursor zur Verfügung. Mit gedrückter Maustaste und Bewegungen der Maus kann man den Cursor im Anzeigebereich verschieben. Wenn man mit gedrückter Maustaste über den aktuell eingestellten Bildschirmbereich hinausfährt, so scrollt der Bildausschnitt hinterher, bis der tatsächliche Rand des Bildschirms erreicht ist.

Die Werte der aktuellen Cursorpositionen werden am linken Rand im Cursor Info dargestellt. Im Normalzustand sind die beiden Cursor frei beweglich im Anzeigefenster und es werden nur die x-Achsen und die y-Achsen Informationen dargestellt.

Beide Cursor kann man auf jeweils ein Signal locken. Dann ist der Cursor auf dieses Signal beschränkt und es werden die tatsächlich gemessenen Werte angezeigt.

Ausdruck

Die aktuelle Ansicht mit dem aktuellen Bildausschnitt kann auf einem beliebigen Windows Drucker ausgedruckt werden. Die Skalierung der Achsen und die Rasterung der Bildpunkte werden dabei für den Drucker neu berechnet so daß die Auflösung eines Druckers voll ausgenutzt werden kann. Aufgerufen wird der Druck über das Menü „Datei“ und den Befehl „Drucken“.

Kommandozeilenparameter

SBench 5.2 kann mit folgenden Parametern aufgerufen werden. Die Reihenfolge der Parameter ist beliebig.

<setupfile>	Name einer Setupdatei (*.cfg). Enthält alle Einstellungen.
<inifile>	Name einer Inidatei (*.ini). Enthält die Hardware Einstellungen der ISA Karten. Standardmäßig wird die Datei sb5.ini benutzt.

Display windows types

Time display	Displays time dependant signals on common time and current axis. The different time bases of the signals are brought into line with each other. The different input ranges are correctly reproduced on a common input range. The display is similar to a digital oscilloscope or transient recorder.
FFT display	Displays frequency spectrum of a FFT analysis. It is possible to display several frequency spectrum of different signals on one common axis.
Digital display	Displays digital signals and digital masks on a common time axis. The different time bases of the signals are brought into line with each other. The display is similar to a logic analyser.

Using the mouse

In the whole display a context depending menu is available when pressing the right mouse button. Some often used commands matching to the actual window area are listed in this menu.

In the display area two cursors are available. Cursor A is put on the left mouse button, Cursor B is put on the right mouse button. Pressing the mouse button while moving the mouse will move the cursor in the display area. When leaving the actual display area with a mouse button still pressed the display area will scroll in this direction until the final border of the signal area is reached.

The values of the actual cursor position are displayed on the left side of the window in the cursor info area. In normal operation mode both cursors can be moved free in the display area and the x axis and the y axis information will be displayed.

Both cursors may be locked to a signal. After locking the cursor may only be moved on this signal and the actual measured values of this signal are displayed in the cursor info window.

Print

The actual display area with the zoom factor used may be printed out on a standard windows printer. The axis scaling and the printing of the signal pixel is new calculated using the capabilities of the selected printer. Therefore the complete resolution of the printer could be used. The print command is found in the „File“ menu and the command „Print“.

Command line parameters

SBench 5.2 may be started with the following command line parameters. The parameters may be listed in any order.

<setup file>	Name of a setup file (*.cfg). The complete SBench setup is contained in this file.
<ini file>	Name of a ini file (*.ini). Contains the hardware setup of the ISA boards. As a standard the file sb5.ini is used. But it is also

Es können aber auch verschiedene Hardwarekonfigurationen mit unterschiedlichen INI-Dateien benutzt werden.

possible to use several hardware configurations with different ini files.

Tragen Sie die Parameter in dem Eigenschaftsdialog der Verknüpfung hinter dem Dateinamen ein.

Fill in the parameters in the property dialog of your link to SBench.

Programm Einstellungen

Alle Einstellungen von SBench 5.2 sind in einer globalen Liste zusammengefaßt. Zu finden sind diese Einstellungen im Menü unter „Datei“ -> „Globale Einstellungen“ ... Die hier befindlichen Einstellungen sind für alle Fenster global gültig. Eine aktuelle Liste der Einstellungen ist in der online Hilfe von SBench verfügbar.

Jedes Anzeigefenster hat nochmals eine eigene Liste mit Einstellungen, die nur für dieses Anzeigefenster gültig sind. Diese findet man im Menü unter „Anzeige“ - „Anzeige Einstellungen“. Eine aktuelle Liste der gültigen Einstellungen ist in der online Hilfe von SBench verfügbar.

Program setup

The complete setup of SBench 5.2 is listed in a global setup window. This setup window is found in the menu "File" -> "Global Setup". The settings found here are used for all SBench windows globally. An actual listing of the possible settings is found in the online help.

Every display window has it's own settings only valid for this display window. These settings are found in the "Display" menu using the command "Display Setup". An actual listing of the possible display settings is found in the online help.

Tastenkürzel

Folgende Funktionstasten sind im Hauptfenster und in den Anzeigefenstern mit Befehlen belegt:

F1	Help	Kontextbezogene Hilfe
F3	Zoom Full Fit	Der aktuelle Anzeigebereich wird auf die Anzeige der kompletten Signalbereich gezoomt. Diese Anzeige ist unabhängig von dem jeweils tatsächlich vorhandenen Signal.
F4	Zoom Best Fit	Der aktuelle Anzeigebereich wird an die tatsächlich vorhandenen Signale angepaßt. In den Signalen wird jeweils Minimum und Maximum gesucht und die Anzeige darauf eingestellt.
F5	Zoom User Mode	Es wird in den User Zoom Modus geschaltet. Mit der Maus und gedrückter linker Maustaste kann ein Anzeigebereich ausgewählt werden.
F6	Zoom Undo	Die letzte Zoomeinstellung wird verworfen. Es werden insgesamt die letzten 16 Zoomeinstellungen gespeichert.
F7	Zoom Redo	Der letzte Zoom Undo Schritt wird wieder rückgängig gemacht. Mit den beiden Befehlen Zoom Undo und Zoom Redo kann man zwischen allen gespeicherten Zoomausschnitten hin- und herschalten.
F8	Stop Hardware	Die globale Aufnahme oder Aufnahmeschleife wird gestoppt.
F9	Singleshot	Es wird eine Einzelaufnahme auf allen installierten Karten ausgelöst.
F10	Loop	Die Hardware wird in einer Aufnahmeschleife gestartet

Hotkeys

The following function keys are used for special commands for the main windows and for the display windows:

context depending help
The actual display area will be set to the full signal area. This display is independent from the actual measured signals.
The actual display area will be set to the actual measured signals. The minimum and maximum value will be searched in the signals and the display will be set to this values.
The user zoom mode will be started. You will be able to define a new zoom area by using the mouse with the left mouse button pressed.
The last zoom setting will be undone. A total of 16 zoom steps will be saved for undo and redo zoom.
The last undo zoom step will be undone. Using the both commands zoom undo and zoom redo one may access all 16 zoom steps and navigate between them.
The complete recording will be stopped.
A singleshot recording on all installed boards will be performed.
All installed boards will be started for a recording loop.

Iconleisten

Jeder Typ von Anzeigefenster hat eine eigene editierbare Iconleiste. In der Iconleiste sind häufig benutzte Befehle aus dem Menü als schnell zugängliche Knöpfe angelegt. Je nach aktiviertem Typ von Anzeigefenster wird die jeweils passende Iconleiste angezeigt.

Um eine Erläuterung zur Funktion der einzelnen Knöpfe zu bekommen, reicht es, den Mauscursor eine kurze Zeit unbewegt über das entsprechende Icon zu halten. Es wird dann ein kurzer Tooltip angezeigt.

Die Iconleisten können über den Menübefehl „Datei“ → „Iconleisten ändern“ geändert werden.

Hilfe

Das Inhaltsverzeichnis der Hilfe ist jederzeit über den Menüpunkt „?“-„Hilfe“ abrufbar. Hier steht die gesamte Beschreibung aller Funktionen von SBench zur Verfügung.

Um eine gezielte Hilfe zu einem Menüpunkt zu bekommen: Markieren Sie den Menüpunkt mit der Maus und drücken Sie F1. In einem Fenster werden grundlegende Informationen zur Funktion dieses Menüpunkts angezeigt.

Diese Hilfe ist ebenfalls in dem Inhaltsverzeichnis der Hilfe im Unterpunkt „Menüs“ zu finden.

Eine Hilfestellung zu einem Element ist in jedem Dialog durch eine Tooltip Funktion realisiert. Wenn der Mauszeiger kurze Zeit still über einem Element gehalten wird, so erscheint eine kurze Hilfestellung zu diesem Element.

In einem Dialogfenster gibt es zwei Möglichkeiten der Hilfe. Zum einen kann eine Erläuterung zum Dialogfenster selbst aufgerufen werden. Zum anderen kann eine gezielte Hilfestellung zu einzelnen Elementen des Dialogfensters angefordert werden.

Hilfestellung zu einzelnen Elementen

In den meisten Dialogfenstern ist oben rechts in der Titelzeile ein Fragezeichen-Knopf angebracht. Nach Klicken auf diesen Knopf ändert sich der Mauszeiger in ein Fragezeichen. Wenn Sie mit diesem Fragezeichen auf ein Element klicken, so erscheint eine gezielte Hilfestellung zu diesem Element.

In allen Dialogfenstern können Sie mit der Tastenkombination F1 Hilfe zu dem aktuell markierten Element anfordern. Markieren Sie dazu das Element von Interesse mit Maus oder der TAB Taste (erkennbar an der gestrichelten Linie um das Element) und drücken dann die Tastenkombination F1.

Hilfestellung zum Dialogfenster

Hilfestellung zum Dialogfenster selbst bekommen Sie über das Inhaltsverzeichnis der Hilfe im Unterpunkt „Dialogfenster“.

Hardware Fenster und Funktionsfenster haben unten rechts einen Fragezeichen - Knopf mit dem direkt Hilfe zu dieser Seite des Dialogs aufgerufen werden kann.

Iconbars

Every type of display window has it's own editable iconbar. In the iconbar there are some often used commands as fast accessible using mouse buttons. Depending on the activated display window the suitable iconbar will be displayed.

To get help on the function of a icon one may put the mouse cursor over this button. After a view moments of inactivity a short tooltip for this icon will be displayed.

The iconbars could be changed using the menu "File" → "Setup Iconbar"

Help

The table of contents of the help is accessible at any time using the menu "?" – "Help". The complete online documentation of SBench and it's functions could be viewed there.

To get help on a menu command: Mark this command with the mouse and press F1. Basic information about this command is shown in a small window.

You can find this help also in the table of contents of the help under the item "Menu".

An explanation of dialog elements is implemented using the tool tip functionality. Move the mouse cursor over the element of interest. After a few moments a short explanation of this dialog element is shown.

One may get help in a dialog windows in two different ways. A complete help topic about this dialog window may be viewed or one may ask for an explanation of a special dialog element.

Help for a special dialog element

In most of the dialog windows a question mark is shown in the right of the title bar. After clicking this button the mouse cursor will change to a question mark. Click with this question mark on the element of interest and an explanation of this special element is shown.

In all dialog windows the F1 button will show the same help to the actually marked element. Mark the element of interest with the mouse or the TAB key and press the F1 key.

Getting Help for the dialog window

Help for the complete dialog window is to be found in the table of contents of the help window. All dialog windows are listed in the topic „Dialog Windows“.

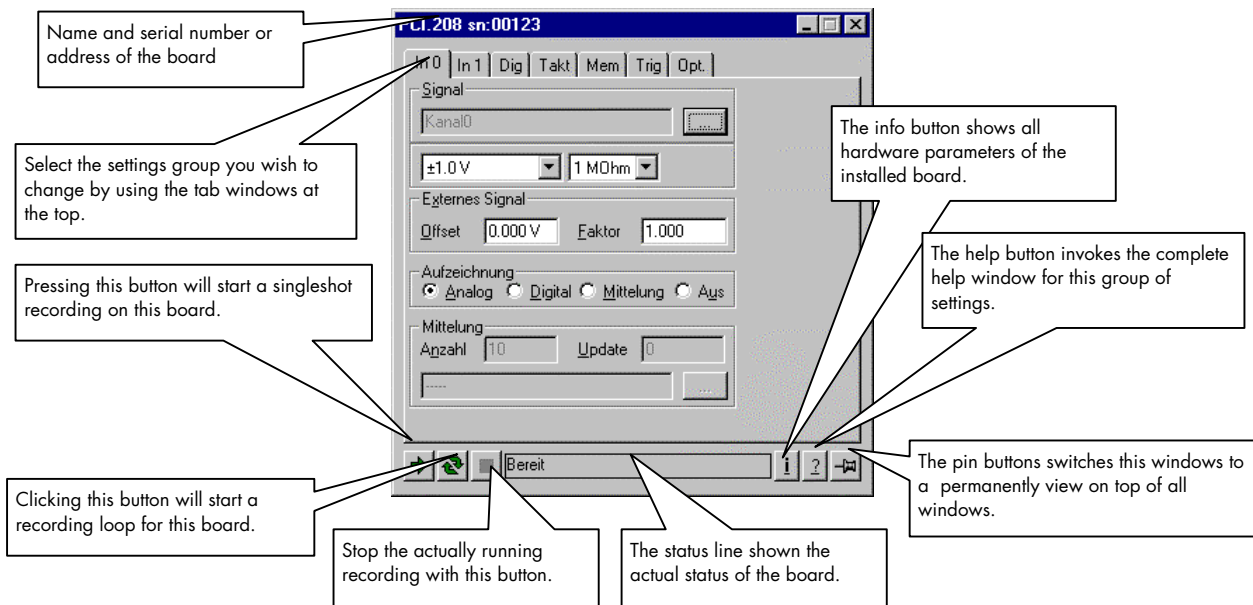
All hardware windows and all function windows have a question mark button in the lower right corner. Pressing this button will directly show help for the shown dialog content.

Hardwarefenster

Im Hardwarefenster werden alle Einstellungen welche die Karte betreffen vorgenommen. Dazu sind die Einstellungen über Karteikarten in sinnvolle Gruppen zusammengefaßt. Je nach Typ der installierten Karte werden unterschiedliche Karteikarten angezeigt und auf den Karteikarten verschiedene Eingabefelder zur Verfügung gestellt. Um eine Erläuterung zu den einzelnen Eingabefeldern zu bekommen, benutzen Sie bitte die Online Hilfe.

Hardware windows

Enter all board specific setup in this hardware window. The setup is grouped in several tab windows. Depending on the type of the installed board a different set of tab windows is shown. The visible setup items on the tab windows may also differ depending on the possibilities of the installed board. Please use the online help to get an explanation of the setup elements.



Funktionen

Funktionen wie Daten speichern, FFT Analyse und Filter sind unter SBench als externe DLL's mit einer genormten Schnittstelle realisiert. Bei Programmstart werden die Funktionen aus den DLL's geladen und unter SBench eingebunden. Dieser Vorgang geschieht vollautomatisch. Die DLL's müssen im Programmverzeichnis liegen, damit sie beim Programmstart gefunden werden.

Nach dem Einbinden stehen die Funktionen unter dem Menüpunkt „Neu“ im jeweils passenden Unterverzeichnis zur Verfügung. Bei jedem Aufruf der Funktion wird eine neue Kopie der Funktion mit eigenen Einstellungen erstellt. Dies ermöglicht es die gleiche Funktion mehrfach für verschiedene Signale zu starten. Gestartete Funktionen sind im Menü unter dem Punkt „Fenster“ zu finden.

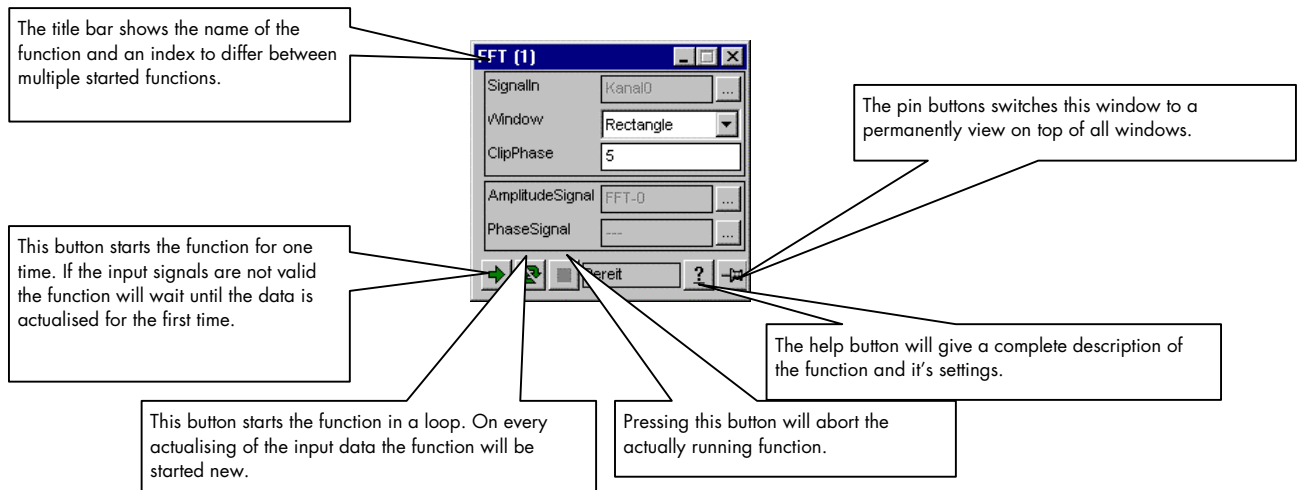
Die externen Funktionen können durch eigene DLL's erweitert werden. Für Genaueres setzen Sie sich bitte mit dem Lieferanten der Software in Verbindung.

Functions

All functions like data save and load, FFT analysis or filter functions are realised in SBench as external DLL's. These DLL's has a simple standardised interface. On program start the functions are loaded from these DLL's and are automatically linked into SBench. The DLL's must be placed in the program directory for linking into SBench.

After linking all functions are found in the menu "New" grouped in some sub directories. On every call of a function a new copy of this function with it's own settings will be generated. This makes it possible to start the same function for several signals. Already started functions are found in the menu "Windows".

Also user defined external functions may be added to SBench. Please contact your software dealer for getting detailed description on this topic.



Export

Die Export Funktionen werden beim Start von SBench 5.2 aus den beiliegenden DLL's herausgelesen. Die Funktionen werden im Menü unter dem Punkt „Datei“ – „Export“ zur Verfügung gestellt.

Mit einer Export Funktion kann ein unter SBench 5.2 erstelltes Signal in verschiedenen Dateiformaten gespeichert werden. Dieser Signal Datensatz kann dann in anderen Programmen weiter verwendet werden oder als Referenz in SBench 5.2 wieder eingelesen werden.

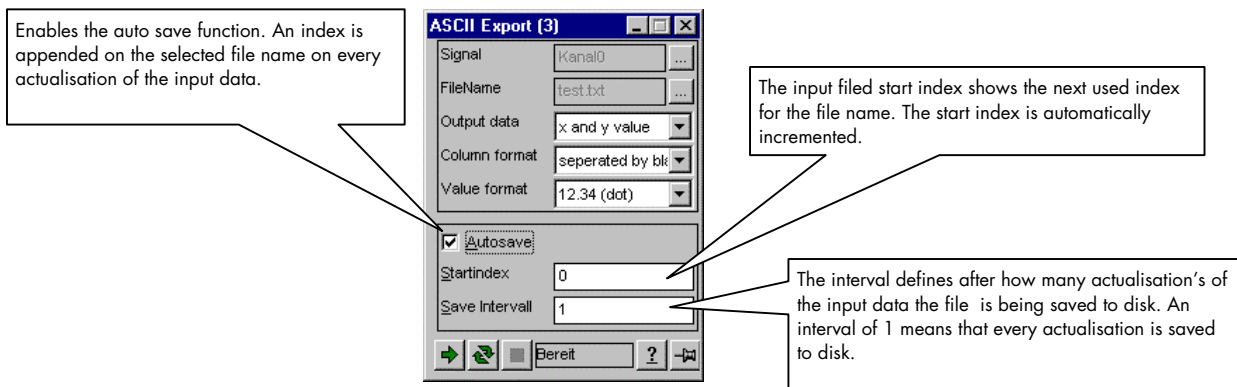
Es besteht die Möglichkeit, mit Hilfe der Autosave Funktion Signal Datensätze in einem festgelegten Intervall auf Festplatte speichern zu lassen. Die restlichen Funktionalität entspricht der oben bereits beschriebenen Funktion.

Export

The export functions are loaded at program start from the included DLL's. The functions are automatically linked into SBench and may be accessed in the menu "File" – "Export".

Using an export function any signal generated with SBench 5.2 may be saved in a special data format. These data files could then be loaded in other programs or could be reloaded in SBench 5.2 and could be used as a reference signal.

The auto save function offers the possibility to save signal data automatically to disk using a defined interval. The rest of the functionality is similar to the above described standard functions.



Import

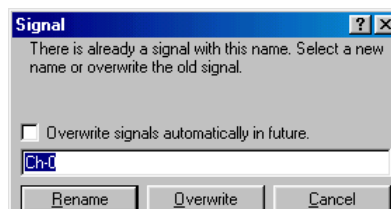
Die Import Funktionen werden beim Start von SBench 5.2 aus den beiliegenden DLL's herausgelesen. Die Funktionen werden im Menü unter dem Punkt „Datei“ – „Import“ zur Verfügung gestellt.

Mit einer Import Funktion kann ein als Datei vorliegender Datensatz nach SBench 5.2 geladen werden. Dieses neue Signal kann dann für die Anzeige, als Referenz oder zur Ausgabe verwendet werden.

Import

The import functions will be loaded at program start from the included DLL's. The functions are automatically linked into SBench and may be accessed in the menu „File“ – „Import“

The import functions allows to load a data file into SBench 5.2. The loaded signal could be used for display or as a reference signal and also for data output.



Wenn bereits ein Signal mit dem Namen unter SBench vorhanden ist, so wird der Benutzer gefragt, ob das vorhandene Signal überschrieben oder das neue Signal unter einem anderen Namen geladen werden soll. Um diese Abfrage bei jeder Aktualisierung zu umgehen ist es möglich einen entsprechenden Haken zu setzen und immer automatisch zu überschreiben

if a signal already exists in SBench with the same name as the imported one the user will be asked to overwrite the existing signal or to import the new one with a new name. To avoid this annoying question on every update one could mark the checkbox. In that case the imported signals overwrite existing signals every time.

SBench als Meßinstrument

Dieser Abschnitt soll Ihnen einen Überblick verschaffen, wie Sie mit den Standardfunktionen von SBench verschiedene Meßaufgaben lösen können. In der Kombination mit den übrigen Funktionen sind natürlich noch weitere Einsatzgebiete denkbar.

Digital Oszilloskop

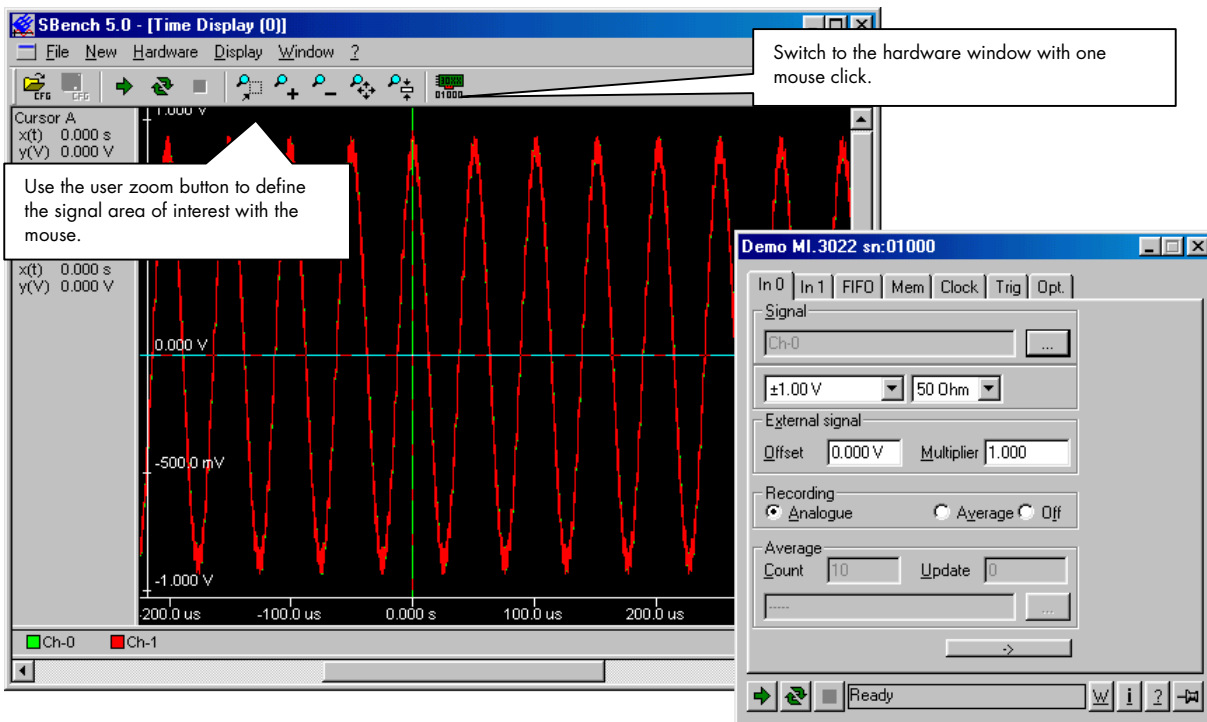
Die Funktion von SBench als Digitaloszilloskop ist die Standardarbeitsweise und wird beim Start von SBench mit analoger Aufzeichnungskarte automatisch voreingestellt.

Instrumentation with SBench

This chapter shows an overview of the functionality of SBench and how to perform standard measurement tasks with the software. In combination with the other functions of SBench a huge variety of applications could be used.

Digital Oscilloscope

SBench used as a digital oscilloscope is the standard application and is automatically setup if SBench is started the first time with an analogue input board.



Single-Shot und Scope Modus

SBench kann in der Oszilloskop Darstellung sowohl für Einzelaufnahmen, als auch für die kontinuierliche Darstellung benutzt werden.



Ein Klick auf den Single-Shot Button startet eine einzelne Aufnahme mit den aktuellen Einstellungen. Die Anzeige wird aktualisiert sobald das eingestellte Triggerereignis eingetreten ist.



Der Scope Modus startet die Karte kontinuierlich, wie man es von einem Analogoszilloskop gewohnt ist. Bei allen PCI Karten ist es möglich, während des Betriebs beliebige Parameter zu ändern, die Einstellungen werden sofort bei der nächsten Aufnahme verwendet. Sollte die Triggerbedingung einmal nicht eintreten, so reicht eine einfache Änderung des Triggermodus, um die Karte weiterlaufen zu lassen.

Single-Shot and scope mode

SBench could be used in oscilloscope mode for single-shot recordings as well as for continuous display.

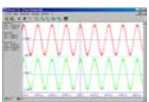


A click on the single-shot button start a single recording with the actual setup. The display is actualised as soon as the selected trigger event occurs.



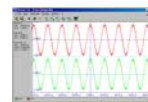
The scope mode starts the board continuously as known from an analogue oscilloscope. On all PCI boards it is possible to switch any parameter at run time. The new setup is directly used for the next recording. If a trigger event does not come at any time, simple changing of the trigger mode will start the board again with new setup.

Signaldarstellung (Gespreizte Darstellung)

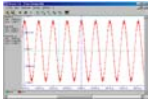


Im Menü unter „Anzeige“ → „Ausrichten“ → „Aufteilen Y-Achse“ können Sie die gebräuchlich gespreizte Darstellung auswählen

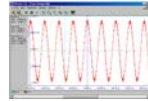
Signal Display (Spread Display)



Available in the menu "Display" → "Align" → "Spread Y-Axis". This command selectes the often used spread data display.



Die Standard- Einstellung, bei der alle Signal direkt übereinander dargestellt werden ist im gleichen Menü unter „Anzeige“ → „Ausrichten“ → „Ausrichten Y-Achse“ zu finden.



The standard setup where all signals are put over each other is available in the same menu "Display" → "Align" → "Align Y-Axis".

Messen mit dem Cursor

Wie im allgemeine Teil der Beschreibung schon erwähnt können zwei Cursor auf beliebige Signale zum Messen gelockt werden. Klicken Sie hierzu mit linker oder rechter Maustaste auf interessante Signal in der Legende. Bewegen der Maus bei gedrückter Maustaste bewegt den Cursor auf dem Signal. Im linken Fensterbereich werden für den Cursor die aktuellen Meßwerte angezeigt.

Use the cursor for measuring

As shown in the standard part of the documentation, two separate cursors could be locked on any shown signals for measuring. Therefore click on the signal of interest in the signal area with left or right mouse button. Moving the mouse with button pressed moves the cursor on the signal. On the left side the signal values of the current cursor position are shown.

(3) values of signal at cursor position are displayed here

(2) Move cursor A with left button pressed on the signal

(1) Lock Cursor A to signal „Ch-0“ by clicking on the name.

(4) Difference between the two cursors is also displayed

Abspeichern/Laden von Signalen

SBench unterstützt einige verschiedene Dateiformate. Signale werden im Menü unter „Datei“ → "Save/Export" gespeichert. Je nach gewähltem Dateityp können noch verschiedene Parameter gesetzt werden. Geladen werden die Signale entsprechend unter „Datei“ → "Load/Import". Die genauen Details sind weiter oben im allgemeinen Teil der Beschreibung zu finden.

Save and load of signals

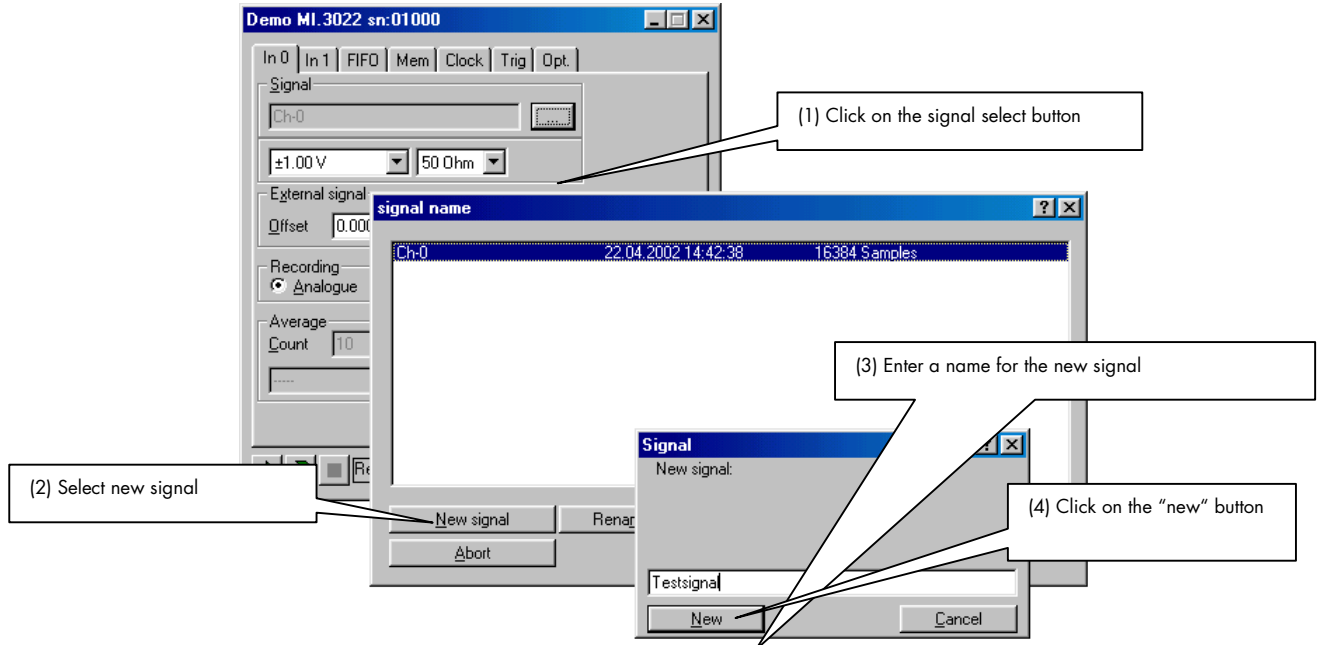
SBench supports some different file formats. Signals are saved from the menu "File" → "Save/Export". Depending on the selected file type some additional parameters must be set. Signals are loaded again with "File" → "Load/Import". Further details could be found in the standard part of the documentation.

Anlegen von Referenzdaten

Unter SBench können beliebige verschiedene Daten in einem Anzeigefenster dargestellt werden. Alle Funktionen, wie auch die Hardwarefenster können ihre Daten in beliebige Signale erzeugen. Um somit die aktuellen Daten als Referenzdaten stehen zu lassen, muß nur ein neues Signal als Ziel für die Hardwareerfassung genutzt werden.

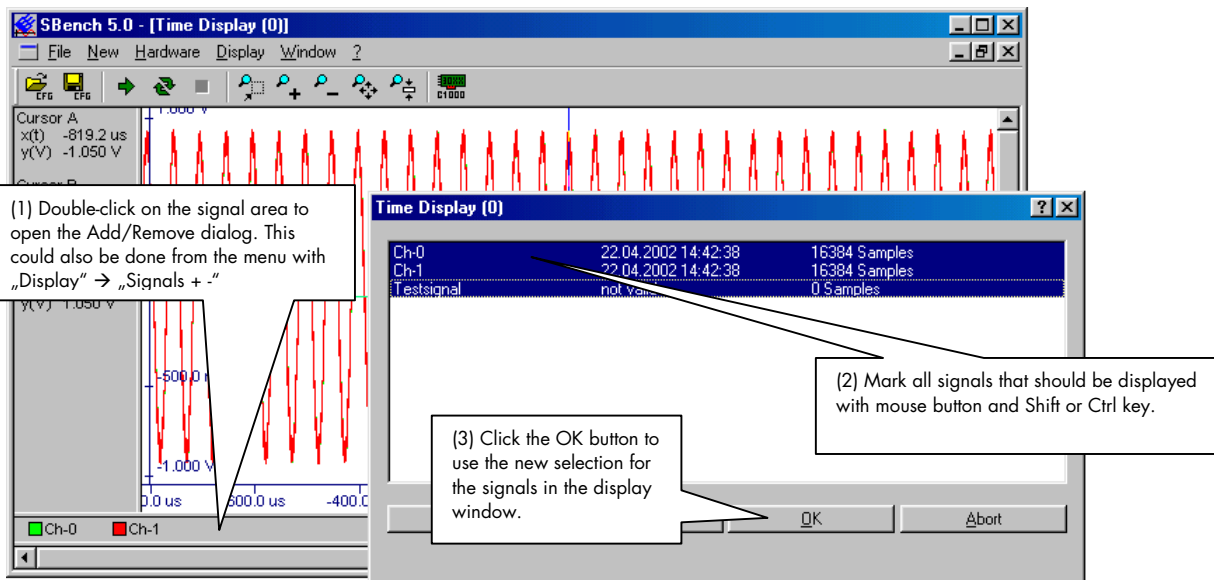
Generation of reference data

SBench allows the display of several different signals in one display window. All functions and hardware windows could generate data in different signals. To use the current data as reference data it is simply necessary to select a new signal as target for hardware recording.



Die aktuelle Aufnahme befindet sich jetzt im alten Signal „Ch-0“. Alle neuen Aufnahmen landen im Signal „Testsignal“. Als nächsten Schritt muß dieses neue Signal in die Anzeige eingefügt werden.

The current recording is now present in the old signal "Ch-0". All new recordings are written to the signal "Testsignal". The next step is to add this new signal to the display window.



Jetzt werden alle 3 Signale im Anzeigefenster dargestellt. Soll das Referenzsignal umbenannt werden, so ist dies einfach im Menü „Datei“ → „Signale umbenennen, löschen, ...“ möglich. Die Bedienung dieses Fensters ist analog zum Auswahlfenster im Hardwaredialog.

Nachdem das Signal einmal angelegt wurde, kann im Hardwarefenster einfach zwischen den beiden Signalen umgeschaltet werden. Nach einem Klick auf den Signalauswahlknopf erscheint das schon bekannte Fenster jetzt mit beiden Signalen. Ein Doppelklick auf das entsprechende Signal wählt dieses für die weiteren Aufnahmen aus.

Now all 3 signals are shown in the display window. Renaming the reference signal could simply be done from the menu "File" → "Renamen, Delete, ...". The operation of the window is similar to the selection window of the hardware dialog described above.

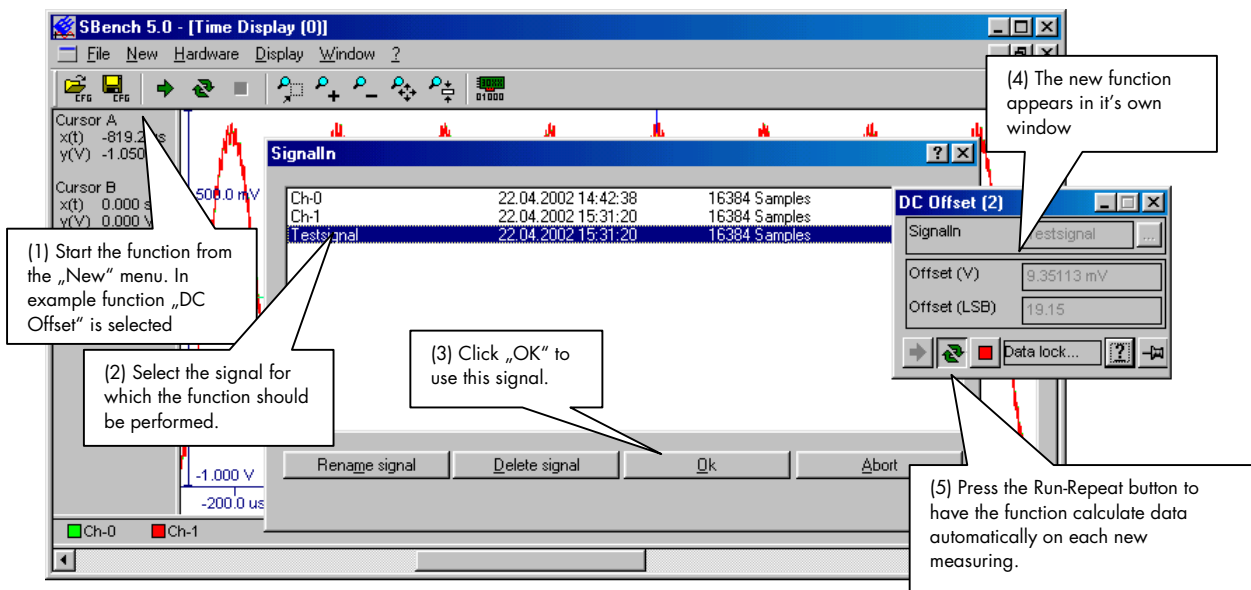
After the new signal has been generated it is simply possible to switch between the two signals as target in the hardware dialog. After clicking the signal selection button the known window appears now with both signals. A double-click on one of the signals selects it as target for the net recording.

Aufruf von Berechnungsfunktionen

Mit SBench werden einige einfache und einige komplexere Berechnungsfunktionen mitgeliefert. Alle Funktionen sind im Menü unter dem Punkt „Neu“ zu finden.

Call of extra functions

Together with SBench some simple and some complex functions are delivered. All functions could be found in the „New“ menu.

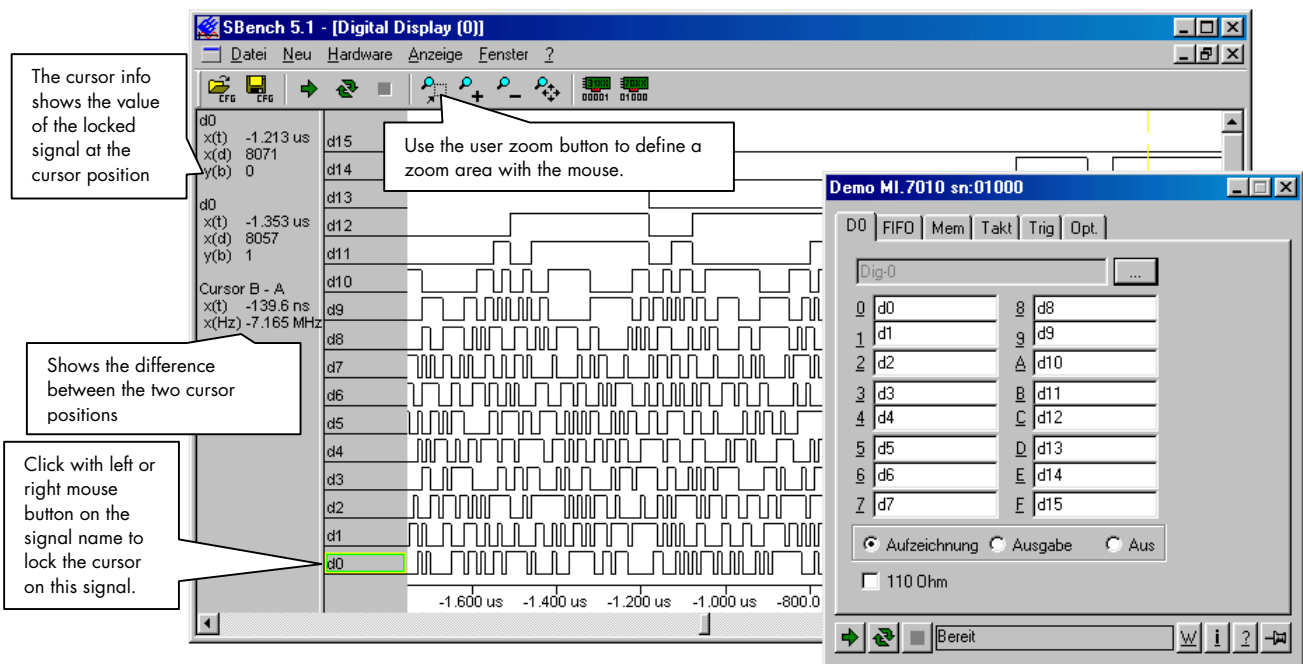


Logikanalysator

Diese Funktionalität steht zur Verfügung, wenn entweder eine reine Digitalkarte mit SBench betrieben wird, oder wenn auf der verwendeten analogen Aufzeichnungskarte zusätzliche Digitaleingänge installiert sind. Beim Betrieb mit einer reinen Digitalkarte wird diese Einstellung beim Start von SBench automatisch voreingestellt. Wenn eine analoge Aufzeichnungskarte mit Digitaleingängen verwendet wird, so muß die Logikanalysator Darstellung zusätzlich gestartet werden. Dies geschieht im Menü unter „Neu“ → „Digitalanzeige“

Logic Analyser

This functionality is available if SBench is used together with a digital board or if the used analogue recording board has some additional digital inputs. If a plain digital board is used the logic analyser setup is generated automatically on the first start. If an analogue board with additional digital inputs is used the logic analyser display must be started separately from the menu „New“ → “Digital Display”



Single-Shot und Scope Modus

SBench kann in der Logikanalysator Darstellung sowohl für Einzelaufnahmen, als auch für die kontinuierliche Darstellung benutzt werden.



Ein Klick auf den Single-Shot Button startet eine einzelne Aufnahme mit den aktuellen Einstellungen. Die Anzeige wird aktualisiert sobald das eingestellte Triggerereignis eingetreten ist.



Der Scope Modus startet die Karte kontinuierlich. Bei allen PCI Karten ist es möglich, während des Betriebs beliebige Parameter zu ändern, die Einstellungen werden sofort bei der nächsten Aufnahme verwendet. Sollte die Triggerbedingung einmal nicht eintreten, so reicht eine einfache Änderung des Triggermodus, um die Karte weiterlaufen zu lassen.

Single-Shot and scope mode

SBench could be used in logic analyser mode for single-shot recordings as well as for continuous display.



A click on the single-shot button start a single recording with the actual setup. The display is actualised as soon as the selected trigger event occurs.



The scope mode starts the board continuously. On all PCI boards it is possible to switch any parameter at run time. The new setup is directly used for the next recording. If a trigger event does not come at any time, simple changing of the trigger mode will start the board again with new setup.

Logik Trigger

Die reinen Digital I/O Karten bieten eine Vielfalt von Triggermöglichkeiten, die alle komfortable unter SBench eingestellt werden können. So kann für jedes Bit Pegel und Flanke für die Triggererkennung definiert werden.

Logic Trigger

The pure digital I/O boards offer a huge variety of trigger possibilities that could all be setup comfortably in SBench. For every bit the level and edge could be defined with a few mouse clicks.

Im Beispiel wird auf folgende Bedingung getriggert: Bit d0 bis d3 sind alle LOW und dann tritt eine positive Flanke auf Bit d5 auf.

In the example the following trigger definition is used: bit d0 to d3 are all LOW and after that a positive edge occurs on bit d5.

Digitalmasken

Mehrere Eingangsbits können in Digitalmasken zusammengefaßt werden. In der Anzeige werden diese Bits dann zusammen als Bytewert dargestellt. Hiermit ist es möglich z.B. Busse geschlossen darzustellen.

Digital Masks

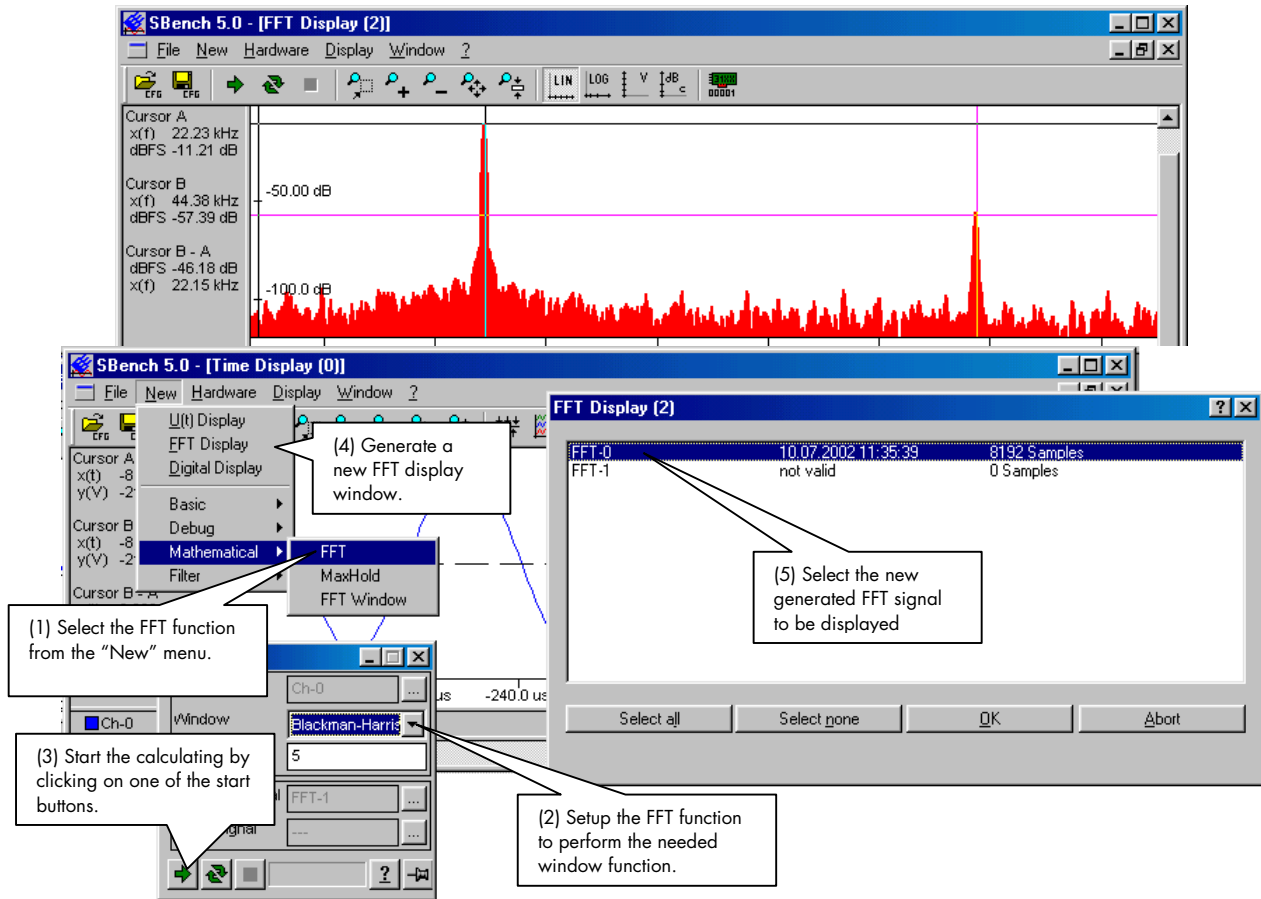
Several digital inputs could be combined in a digital mask. In display these bits are shown together as a byte value. This makes it possible to display digital busses in one signal.

Spektrumanalysator

Eine verwendete analoge Aufzeichnungskarte kann mit Hilfe der integrierten FFT Analyse und der FFT Darstellung schnell zu einem einfachen Spektrumanalysator erweitert werden.

Spectrum Analyser

An analogue recording board can be easily enhanced to a spectrum analyser using the integrated FFT analysis and FFT display.




Aufbau des Spectrum Analysators

Zum Betrieb einer Analogaufzeichnungskarte als Spectrum Analyser sind zwei zusätzliche Komponenten nötig. Zum einen die eigentliche Berechnungsfunktion der FFT und zum Anderen ein spezielles Anzeigefenster, um die berechneten Spektren darzustellen. Wie alle Funktionen und Anzeigefenster findet man diese Komponenten im Menü unter „Neu“


Setup the spectrum analyser

For using a analogue acquisition board as an spectrum analyser two additional components are necessary. First the function that calculates the FFT and second an extra display window for displaying the calculated FFT signals. As all other functions and display windows these components are found in the "New" menu.

Offline FFT (einmalig)

Bei der Offline FFT wird die jeweilige Berechnung des Spektrums gestartet, wenn die interessanten Daten vorliegen. Dazu wird die Berechnung des Spektrums jeweils mit dem Startknopf  der FFT Funktion aufgerufen. Die Offline FFT sollte immer dann gemacht werden, wenn die zu berechnenden Signale größere Datenmengen umfassen.

Online FFT (Automatisch)

Im Gegensatz zur Offline FFT wird bei der Online FFT bei jeder neuen Aufnahme automatisch eine Berechnung des Spektrums durchgeführt. Damit kann die Karte als kontinuierlich laufender Spektrumanalysator genutzt werden. Nach dem Aufruf der FFT Funktionen wie oben beschrieben, wird die FFT Berechnung mit automatischem Neustart gestartet . Bei jeder Aktualisierung des Quersignals wird jetzt das Spektrum neu berechnet. Die Online FFT sollte nur bei kleineren Signallängen benutzt werden, da sonst das System sehr langsam werden kann.

Skalierungsarten der FFT Darstellung

Die verschiedenen Skalierungsfunktionen können im Anzeige-Menü unter „Skalierung“ oder in der Iconleiste gefunden werden. Nach jeder Änderung der Skalierungen wird ein Full Fit für die Anzeige ausgeführt.



Setzt die X-Achse auf lineare Skalierung.



Setzt die X-Achse auf logarithmische Skalierung. Die logarithmische Teilung wird automatisch berechnet.



Die Y-Achse wird direkt in Volt skaliert. Hier werden die direkten aus dem Signal berechneten Werte angezeigt. Kleine Signalanteile gehen bei dieser Darstellung verloren.



dB Full Scale: Die Y-Achse wird in dB skaliert. Bezugsgröße ist dabei „FullScale“. 0 dB entspricht also dem maximal möglichen Aussteuerbereich bei dem aktuelle gewählten Eingangsbereich.



dB Carrier: Die Y-Achse wird in dB skaliert. 0 dB Bezugsgröße ist dabei der Wert der Trägerfrequenz.




dB m: Die Y-Achse wird in dB skaliert. 0 dB entspricht dabei einer Leistung von 1 mW in 50 Ohm.




dB μ V: Die Y-Achse wird in dB skaliert. 0 dB entspricht dabei einem Microvolt = 0.000001 V.

Offline FFT (once)

When using the offline FFT the calculation of the spectrum is done if the data of interest is present. For this the calculation is called by pressing the start button  of the FFT function. The offline FFT should be used if the signals that are calculated are very long.

Online FFT (automatic)

In contrary to the offline FFT the online FFT starts the calculation of the spectrum automatically on every data acquisition. With this option the board could be used as a continuous running spectrum analyser. After calling the FFT function as described above, the function is started with continuous restart . Now if the source signal is update the spectrum is automatically calculated new. The online FFT should only be used if the signal length is not too long. Otherwise the system will slow down extremely.

Scaling options of FFT display

The different scaling functions could be found in the display menu under the topic "scaling" or in the icon bar. A full fit of the display if done automatically after changing the scaling.



The X Axis is set to linear scaling..



Sets the X axis to logarithmic scaling. The logarithmic dividers are automatically calculated.



The Y axis is scaled directly in voltage. The directly from the signal calculated values are shown in this mode. Small signal components are not visible if this mode is selected.



dB Full Scale: The Y axis is scaled in dB. The reference value is the full scale value. 0 dB is similar to the maximum possible value depending on the selected input range.



dB Carrier: The Y axis is scaled in dB. The 0 dB reference value is the value of the carrier frequency.



dB m: The Y axis is scaled in dB. The 0 dB reference value is calculated as 1 mW in 50 Ohm.



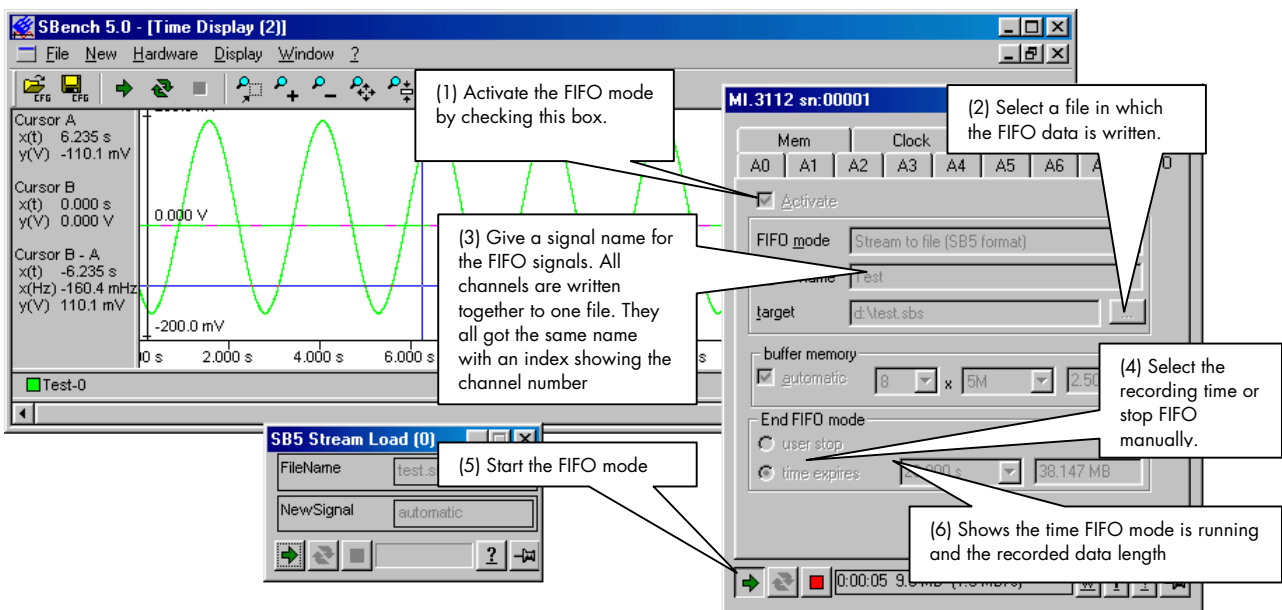
dB μ V: The Y axis is scaled in dB. The 0 dB reference value is 1 μ V (0.000001 V).

FIFO Betrieb (Disk streaming)

Der FIFO Modus der MI Kartenserie wird von SBench unterstützt. Um eine maximale Performance zu erreichen werden die Daten direkt ohne weitere Anzeige auf Festplatte gespeichert. Diese gespeicherten Daten können direkt in anderen Programmen verwendet werden, das Datenformat von SBench ist im Anhang ausführlich erläutert. Zur Anzeige unter SBench kann die Datei wieder geöffnet werden und die Daten geladen werden. Da SBench nicht für die Anzeige von GB Datensätzen optimiert wurde, kann es bei größeren Dateien zu extrem langen Ladezeiten kommen.

FIFO mode (disk streaming)

The FIFO mode of the MI board series is supported by SBench. To reach a maximum performance the data is written directly to disk without displaying them online. This written data could be used by other programs. The data format of SBench is documented in the appendix. For display the streaming file could be opened with SBench and data could be loaded. SBench is not optimised for displaying GBytes of data. This could result in extremely long load times when displaying long data files.



FIFO Einstellungen

Für den FIFO Betrieb ist eine eigene Lasche im Hardwarefenster vorgesehen. Hier können alle Einstellungen, die den FIFO Modus betreffen vorgenommen werden. Kanalaktivierung, Geschwindigkeit und Triggerinformationen werden von den anderen Laschen übernommen. Ein Klick auf den Start Button startet die Aufzeichnung mit FIFO Betrieb.

FIFO setup

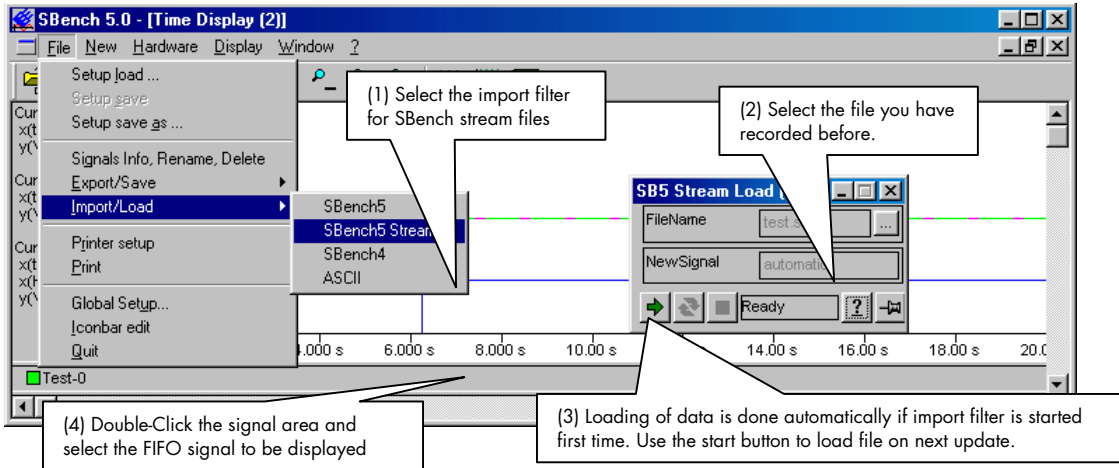
The FIFO mode has it's own tab window in the hardware dialog. In this window the complete FIFO related setup could be done. Channel activating, samplerate and trigger information is taken from the other tab windows. A click on the start button starts recording with the FIFO mode.

FIFO Daten laden

Die geschriebenen FIFO Daten können wieder von Festplatte geladen werden und unter SBench angezeigt werden. SBench lädt immer die kompletten Daten, so daß es hier bei größeren Dateien zu Problemen kommen kann.

Load FIFO data

The recorded FIFO data could be loaded from disk and display in SBench. SBench always loads complete files. This could result in problems if large files are loaded.



FIFO Geschwindigkeit

Um die bestmögliche Geschwindigkeit für die FIFO Übertragung zu erreichen sollten möglichst wenige Kanäle aktiviert werden und es sollten möglichst keine anderen Tasks neben SBench laufen. Andere Programme, die viel Rechenzeit beanspruchen oder die Festplatte blockieren können leicht einen Überlauf der FIFO Puffer verursachen.

FIFO performance

To get best performance with FIFO mode one should activate as less channels as possible and it is recommended that no other tasks are running while SBench streams data to disk. Other programs that need processor power or that block the hard disk could easily cause a buffer overrun of the FIFO mode.

Arbitrary Generator

Set der Version 5.2.6 werden in SBench auch analoge Ausgabekarten unterstützt. Die Unterstützung ist in die bestehende Struktur von SBench eingebunden. Ausgegeben werden können Signale, die aus beliebigen Quellen stammen. Es ist genauso möglich, aufgezeichnete Signale auszugeben, wie eigene zu berechnen oder von Fremdprogrammen zu übernehmen.

Signalgenerator als Quelle

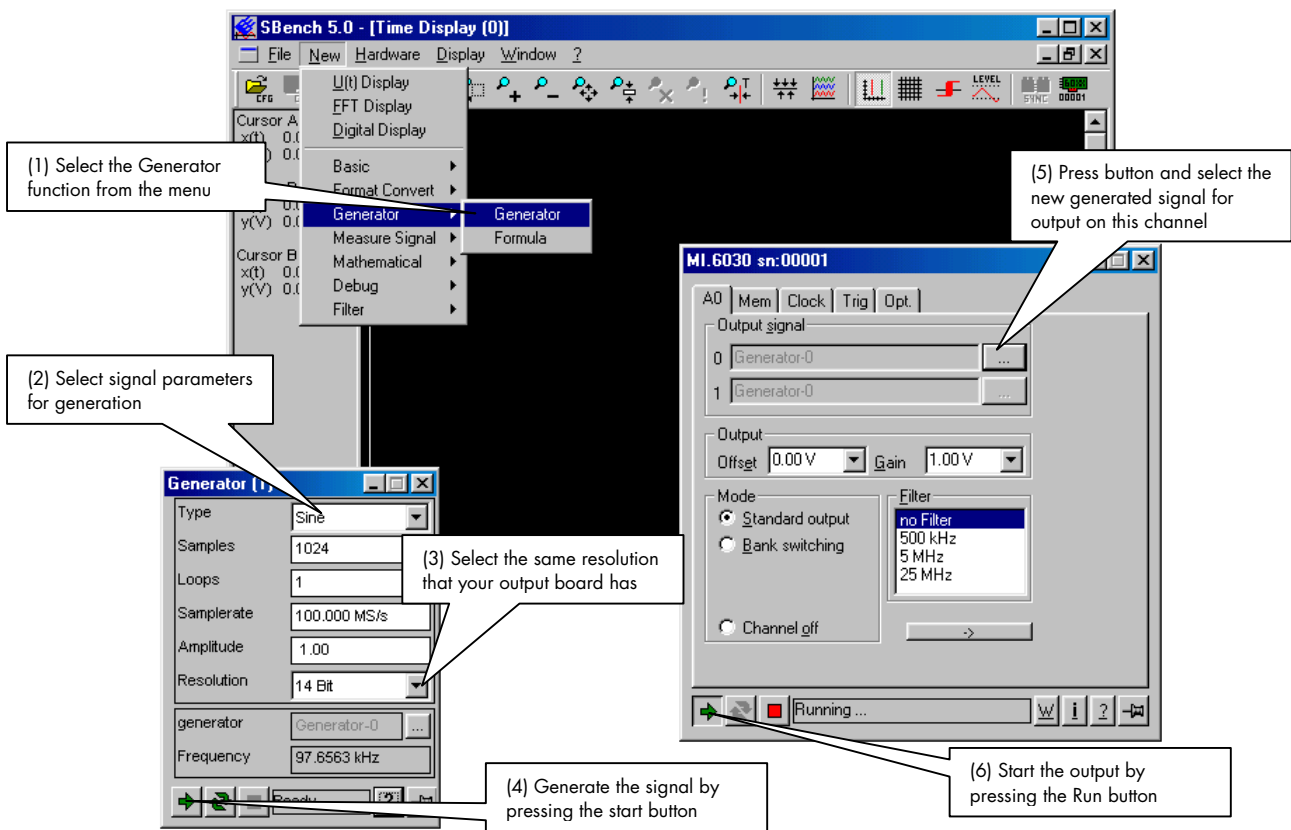
Für die Erzeugung einfacher Testsignale kann der interne Generator benutzt werden. Hiermit können Sinus, Dreieck, Rechteck, Sägezahn und DC Signale erzeugt werden. Für jeden aktivierten Ausgang muß ein Signal erzeugt werden.

Arbitrary Generator

Since version 5.2.6 SBench supports also analogue generator boards. The support is adopted to the existing structures of SBench. It is possible to output any signal. The signals could come from different sources. That can be recorded signals, generated signals or signals from third party products.

Signal Generator as Source

For the output of simple test signals the internal generator can be used. It is possible to generate sine, rectangle, triangle, sawtooth and DC signals with it. Each activated channel needs a signal for output before starting.



Die erzeugten Signale sind im System vorhanden und können genauso wie aufgenommene Signale verwendet werden. Sie können angezeigt, gespeichert oder für weitere Berechnungen verwendet werden.

The generated signals are available in the system and could be used as a recorded signal. They could be displayed, saved or used for further calculations.

Andere Signalquellen

Als Generator kann ebenfalls der freie Formelinterpreter benutzt werden (siehe Anhang). Zum Laden von mit Fremdprogrammen erzeugter Signale bietet sich der ASCII Import an (siehe Anhang)

Other Signal Sources

As a generator the free formula interpreter could also be used. It is described in the appendix. To load signals generated by third party products the ASCII import could be useful (see appendix)

Appendix A

Export Functions

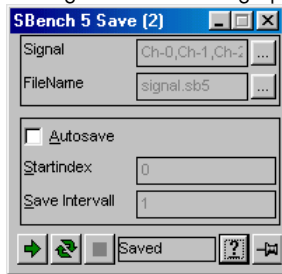
Hier sind nur die Unterschiede der einzelnen Exportformate und die speziellen Parameter erläutert. Die eigentliche Vorgehensweise für einen Export, sowie die bei allen Exportfunktionen vorhandenen Felder „Autosave“ sind weiter oben im allgemeinen Teil erläutert.

In this appendix only the differences between the export formats and the special parameters are explained. The normal use of the export functions and the standard inputs "Autosave" are detailed explained in the general part of this manual

SBench 5 Save

Die Exportfunktion speichert ein oder mehrere Signale im hauseigenen SBench5 Format ab. Das Format ist detailliert in Anhang B erläutert. Wenn mehrere Signale gleichzeitig zum speichern gewählt wurden, so wird dem ausgewählten Filenamen eine zusätzliche Endung _File00 angehängt. Für jedes Signal wird eine eigene Datei erzeugt. Nur mit dem SBench5 Format kann sichergestellt werden, daß alle Signalinformationen gespeichert werden.

The export function saves one or more signals in the internal file format of SBench5. The format is explained in detail in appendix B. If more than one signal is saved at one time an additional index "_File00" is appended to the selected filename. There is one file generated for each selected signal. Only this SBench5 file format guarantees that all internal signal information is stored to disk



- Signal Select a valid signal for saving with the help of the button placed next to the text field. If the signal is not valid yet the function will wait with the execution until the signal is first updated.
- FileName Select a file name using the normal windows file dialog. If more than one signal is saved at the time an additional index "File00" is appended to the filename. If the function autosave is enabled an index is automatically attached to the file name directly before the file extension

SBench 4 Save

Das Datenformat der vorherigen SBench Version zur Kompatibilität vollständig unterstützt. Die erzeugte Datei kann mit allen SBench 4.x Versionen geöffnet und verarbeitet werden

The file format of the former SBench versions is supported for compatibility. The saved file could be used with all versions of SBench 4.x

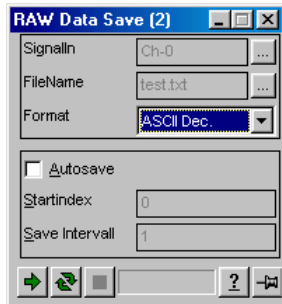


- Signal Select a valid signal for saving with the help of the button placed next to the text field. If the signal is not valid yet the function will wait with the execution until the signal is first updated.
- FileName Select a file name using the normal windows file dialog. If the function autosave is enabled an index is automatically attached to the file name directly before the file extension

RAW Save

Diese Funktion speichert die Daten im Rohformat, wie sie von der Karte kommen. Die Funktion ist als einfache Schnittstelle zu externen Programmen gedacht. Es werden keinerlei zusätzliche Informationen in den Datensatz geschrieben.

This function saves the data in a raw format as they come from the acquisition board. This function has been designed as a very simple interface to external programs.

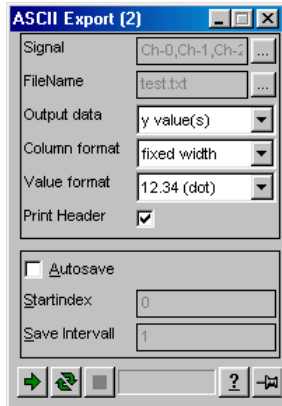


- Signal Select a valid signal for saving with the help of the button placed next to the text field. If the signal is not valid yet the function will wait with the execution until the signal is first updated.
- FileName Select a file name using the normal windows file dialog. If the function autosave is enabled an index is automatically attached to the file name directly before the file extension.
- Format Select a format for the RAW data to be saved to file. Data could be saved as integer binary for direct use with programming languages or as ASCII values in decimal or hexadecimal format.

ASCII

Die Exportfunktion für das ASCII Format erlaubt eine weite Anpassung der erzeugten Datei an die Bedürfnisse von externen Programmen. Es können mehrere Signale als einzelne Spalten in eine ASCII Datei geschrieben werden. Die Dateien können z.B. direkt in Excel für diverse Auswertungen verwendet werden.

The ASCII export function has a lot of settings for the generated file to support different needs of different external programs. It is possible to save several signals in columns in the ASCII file. The ASCII file could per example easily be loaded with Excel.

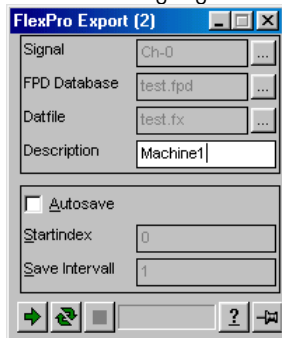


- Signal Select a valid signal for saving with the help of the button placed next to the text field. If the signal is not valid yet the function will wait with the execution until the signal is first updated.
- FileName Select a file name using the normal windows file dialog.
- Output data Select the information to be put in the ASCII file. Besides the signal values (y values) the x values (when a time discrete signal is selected = time information) and the value index could be saved.
- Column format Select the column format that is used by your external program for importing ASCII files. Selection could be made between fixed width, a separation with blanks or a separation with tab.
- Value format Some programs need a decimal comma instead of a decimal dot. In here it is possible to select one format for the ASCII values.
- Print Header Prints a one line header with signal names.

FlexPro 4

Die Funktion unterstützt das alte FlexPro Datenbank Format und sollte für aktuelle Anwendungen nicht mehr verwendet werden. Es wird ein internes Signal direkt in die Datenbank geschrieben. Die Datenbank muß daher vorher schon als verteilte Datenbank unter FlexPro angelegt worden sein.

This function supports the old FlexPro database format and should no longer be used for new applications. An internal signal is directly written in the database. The database must be generated before by FlexPro as a split database.

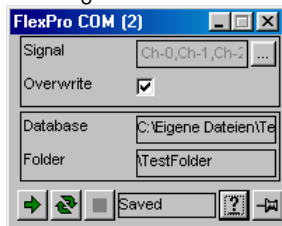


- Signal Select a valid signal for saving with the help of the button placed next to the text field. If the signal is not valid yet, the function will wait with the execution until the signal is first updated.
- FPD Database Select an existing FlexPro database. This database must be created with FlexPro.
- Datfile Select a file name using the normal windows file dialog. If the function autosave is enabled an index is automatically attached to the file name directly before the file extension.
- Description Add a description that is shown under FlexPro for this data file.

FlexPro COM

Die Exportfunktion unterstützt die COM Schnittstelle von FlexPro. Bis zu 64 Signale können ausgewählt und direkt über diese Schnittstelle exportiert werden. Nach dem ersten Start der Funktion wird der Anwender aufgefordert eine Projektdatenbank auszuwählen. Wechseln Sie hierzu über die Taskleiste auf das Fenster von FlexPro und wählen Sie die Datenbank aus. Es muß bereits vorher eine Datenbank mit FlexPro angelegt worden sein. Mit der „Overwrite“ Funktion werden die Daten automatisch bei jedem Start der Funktion in SBench in den bereits ausgewählten Ordner geschrieben und die letzten Daten überschrieben.

The export function supports the COM interface of FlexPro. Up to 64 signals could be selected and directly exported to FlexPro. After the first start of the function the user is asked to select an existing database. Select the “open database” window in the tasklist for this. The database must be created before with the help of FlexPro. The “overwrite” function stores all data on every actualisation in the selected folder. The old data is overwritten.



- Signaln Select a valid source signal for the function with the help of the button placed next to the text field. If the signal is not valid yet the function will wait with the execution until the signal is first updated.
- Overwrite In overwrite mode the signals in the selected folder are overwritten automatically. Without overwrite or if no folder is selected a “select folder” dialog from FlexPro appears.
- Database Shows the selected database. if a new database should be used the export function must just be closed and re-opened.
- Folder Shows the selected folder in the database. If overwrite is selected the signals are automatically written to this folder.

Import Functions

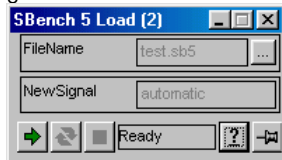
Hier sind nur die Unterschiede der einzelnen Importformate und die speziellen Parameter erläutert. Die eigentliche Vorgehensweise für einen Import ist weiter oben im allgemeinen Teil erläutert.

In this appendix only the differences between the import formats and the special parameters are explained. The normal use of the export functions is detailed explained in the general part of this manual.

SBench5 Load

Lädt eine Datei, die im internen SBench5 Format abgelegt wurde. Das geladene Signal steht mit allen Parametern unter SBench zur Verfügung. Der Run Knopf muß zum Laden einmal gedrückt werden.

Loads a file that has been save in the internal SBench5 format. The loaded signal is available with all parameters in SBench. The run button must be pressed once to load the file.

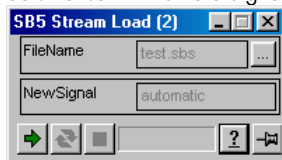


- FileName Select a SBench 5 file with the help of the button located next to the text filed. The SBench 5 data files have the extension "sb5".
- NewSignal A new signal is generated automatically from the file information. If the name is already in use you have the possibility to rename the signal or to overwrite the existing signal.

SBench5 Stream Load

Hiermit werden spezielle Stream Dateien geladen, die von MI Karten im FIFO Modus erzeugt werden. Diese Dateien enthalten bis zu 8 Kanäle in einem speziellen Multiplex Format, das auch im Anhang erläutert ist. Beim Laden der Datei werden die Daten automatisch in mehrere Signale aufgeteilt.

This function load special stream files generated by MI boards in the FIFO mode. These files contain up to 8 channels of data in a multiplexed format. this format is explained in detail in the appendix. At load time the file data is split in several signals.

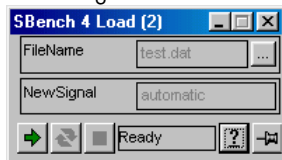


- FileName Select a SBench 5 stream file with the help of the button located next to the text filed. The SBench 5 stream files have the extension "sbs".
- NewSignal New signals are generated automatically from the file information. If the name is already in use you have the possibility to rename the signal or to overwrite the existing signal.

SBench 4 Load

Dient zum Laden älterer Datendateien, die mit SBench Version 4.x erzeugt wurden.

Is used to load older signal files that have been created with version 4.x of SBench.

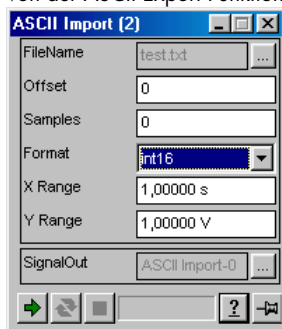


- FileName Select a SBench 4 file with the help of the button located next to the text filed. The SBench 4 files have the extension "dat".
- NewSignal New signals are generated automatically from the file information. If the name is already in use you have the possibility to rename the signal or to overwrite the existing signal.

ASCII Load

Lädt Signale die im ASCII Format vorliegen. Die Funktion versucht dabei selbständig das Format der Daten zu erkennen und diese entsprechend einzulesen. Die geladenen Daten können als Referenz oder zur Ausgabe benutzt werden. Die ASCII Load Funktion kann nur einzelne Datensätze aus einer Datei laden, keine mehrspaltigen ASCII Dateien, wie sie etwa von der ASCII Export Funktion angelegt werden.

Load signals that are available in ASCII format. The function tries to recognise the used data format and read it in automatically. The loaded data could be used as a reference signal or for data output. The load function is only able to load single data sets no multi-column ASCII files like they may be produced by the ASCII export function.



- FileName Select an ASCII file with the help of the button placed next to the text field. The ASCII data could be present as floating point values, as decimal values or as hexadecimal values. The differentiation between the different formats is done automatically by analysing the first data line. A text that contains a decimal comma is automatically recognised as floating point, a text starting with a "0x" is automatically recognised as hexadecimal values, all texts that only contains numbers is recognised as decimal values.
- Offset Define an offset at the beginning of the file that is skipped. Could be the file header. The offset is defines in lines.
- Samples Defines the number of samples that are read from the file. If a zero is selected, the complete file will be read.
- Format Defines the signal format that is generated by the function. The ASCII data is converted in the selected data format if possible. The correct data format is needed by the output boards. The following data formats are possible: int8 = 8 bit integer, int12 = 12 bit integer saved in 16 bit integer, int16 = 16 bit integer, int32 = 32 bit integer, float = 4 byte floating point (single precision).

- X Range Defines the data scaling in x direction. The value defines the difference between two samples as time value.
- Y Range Defines the data scaling in y direction. This value is only used if an integer format is generated. The value defines the maximum value that should be calculated for the maximum value of the defined output data format.

Functions reference

Hier werden die verschiedenen Funktionen von SBench vorgestellt. Die generelle Vorgehensweise bei der Benutzung von Funktionen ist weiter vorne im Handbuch erläutert. An dieser Stelle wird nur die grundlegende Funktionalität und etwaige Besonderheiten der Funktionen erläutert. Genauere Hilfetexte zu allen Funktionen und zu den Parametern sind generell in der Online Hilfe von SBench zu finden.

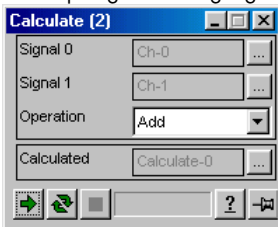
On this chapter some functions of SBench are shown. The general use of SBench functions is explained at the beginning of this manual.

At this location only the basic functionality and some special features are explained. A help text for all functions that describe the parameters in detail could be found in the help system, of SBench

Calculate

Einfache Funktion zum Verknüpfen zweier Signale mit einer mathematischen Funktion. Es stehen die Grundrechenarten zur Verknüpfung zur Verfügung

A simple function for connecting two signals with the help of a basic mathematical function.

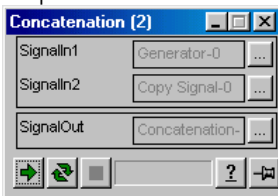


- Signal 0 Select a valid source signal with the help of the button placed next to the text field. If the signal is not valid yet the function will wait with the execution until the signal is first updated.
- Signal 1 Select a valid source signal with the help of the button placed next to the text field. If the signal is not valid yet the function will wait with the execution until the signal is first updated.
- Operation Select a mathematical calculating routine for the two signals.
- Calculated Select a signal as destination or generate a new signal with the help of the button placed next to the text field.

Concatenation

Die Funktion hängt zwei bestehende Signale aneinander. Dabei wird überprüft, ob die Signale dem gleichen Signaltyp entsprechen.

this function concatenates two signals. It is checked whether the two signals have the same type.

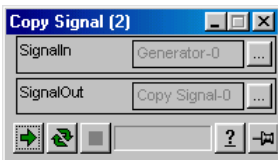


- SignalIn1 Select a valid source signal for the function with the help of the button placed next to the text field. If the signal is not valid yet the function will wait with the execution until the signal is first updated.
- SignalIn2 Select a valid source signal for the function with the help of the button placed next to the text field. If the signal is not valid yet the function will wait with the execution until the signal is first updated.
- SignalOut Select a signal as destination for the command or generate a new signal with the help of the button placed next to the text field

Copy Signal

Einfache Funktion zum Kopieren eines Signals in ein neues Signal. Die beiden Signale enthalten nach dem Kopieren die identischen Informationen.

A simple function for copying a signal to a new signal. The both signals contain exactly the same information after copying.

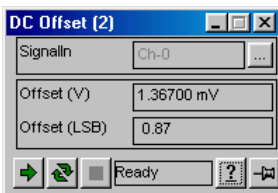


- SignalIn Select a valid source signal for the copy function with the help of the button placed next to the text field. If the signal is not valid yet the function will wait with the execution until the signal is first updated.
- SignalOut Select a signal as destination for the copy command or generate a new signal with the help of the button placed next to the text field.

DC Offset

Die Funktion berechnet den Gleichspannungsanteil des übergebenen Signals durch aufsummieren der ganzen Signalwerte. Der Wert wird nach jeder Aktualisierung angezeigt

This function calculates the DC offset of the selected signal. This is done by accumulating all values of the signal. The DC offset is displayed after actualisation.

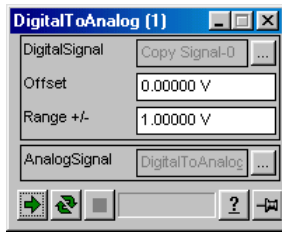


- SignalIn Select a valid signal for the offset function with the help of the button placed next to the text field. If the signal is not valid yet the function will wait with the execution until the signal is first updated.
- Offset Displays the DC offset of the signal in the unit of the source data.

DigitalToAnalog

Die Funktion konvertiert ein digitales Eingangssignal in ein Analogsignal. Damit können extern an eine Digitalkarte angeschlossene ADC's direkt für die Anzeige unter SBench verwendet werden.

This function converts a digital input signal in an analogue signal. This allows it to show data generated by an external ADC connected to a digital input board to be shown directly in SBench.



- DigitalSignal Select a valid source signal for the function with the help of the button placed next to the text field. If the signal is not valid yet the function will wait with the execution until the signal is first updated.
- Offset Select an offset for display
- Range ± Select a signal level for display
- AnalogSignal Select a signal as destination for the command or generate a new signal with the help of the button placed next to the text field.

FFT

Die Funktion führt eine schnelle Fouriertransformation des Eingangssignals durch. Das Eingangssignal kann dabei vorher durch eine Fensterfunktion bewertet werden. Das berechnete Frequenzspektrum kann mit einem eigenen Fenster angezeigt werden.

This function makes a fast fourier transformation on the source signal. The source signal could be modified before with the help of a window function. The calculated frequency spectrum could be shown in an own display window.



- Signalln Select a valid signal for FFT with the help of the button placed next to the text field. If the signal is not valid yet the function will wait with the execution until the signal is first updated.
- Window Select a window function for modifying the input signal.
- ClipPhase The phase signal is clipped if the corresponding value of the amplitude signal is smaller than the "ClipPhase" value as percentage.
- AmplitudeSignal Select a signal as destination for the amplitude signal or generate a new signal with the help of the button placed next to the text field.
- PhaseSignal Select a signal as destination for the phase signal or generate a new signal with the help of the button placed next to the text field. This field could be left empty. Then no phase signal is calculated.

FFT Window

Ausgelagerte Fensterfunktion der FFT Berechnung. Das Eingangssignal wird mit der eingestellten Funktion bewertet und modifiziert

Additional window function of the FFT calculation routine. The input signal is modified with the selected window function.

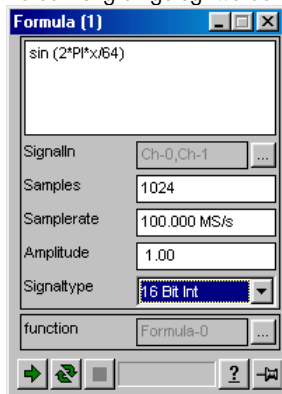


- Signalln Select a valid signal for FFT window with the help of the button placed next to the text field. If the signal is not valid yet the function will wait with the execution until the signal is first updated.
- Window Select a window function for modifying the input signal.
- SignalOut Select a signal as destination for the window function or generate a new signal with the help of the button placed next to the text field.

Formula

Der Formelinterpreter erlaubt die Abarbeitung beliebiger Formeln. Dabei können komplett eigene Signale verwendet werden oder auch bestehende (gemessene) Signale mit in die Berechnung eingefügt werden.

The formula interpreter allows the calculation of free formulas. It is possible to generate totally new signals or to insert available (recorded) signals for calculation.



- Formula The formula string that has to be calculated
- Signalln One or several input signals that could be used for the calculation
- Samples The number of samples that are generated by this function
- Samplerate Samplerate for display of the generated signals
- Amplitude Amplitude (=range) of the generated signal
- Signalltype Data format of the generated signal
- Function Select a signal as destination for the command or generate a new signal with the help of the button placed next to the text field.

Formula Syntax

Operators

+, -	Addition, Subtraction of two values
*, /	Multiplication, Division of two values
^	Power of two values

Steady functions

sin(x), cos(x), tan(x)	
asin(x), acos(x), atan(x)	
sinh(x), cosh(x), tanh(x)	
abs(x)	The absolute value a of a value
ln(x)	Logarithm to base e
log(base,x)	Logarithm to a selectable base
sqrt (x)	Square root of a value

Non-steady functions

if(min,max)	Is 1.0 for all min < x < max, for other x it is 0.0
sign(x)	The sign function
i(y)	Is 1.0 for x = 1, for other x it is 0.0
noise	Random noise generation

Constants

e	The euler constant e = 2.71828
PI	The circle constant PI = 3.14159

Source signals

sigA[x]	The samples of the first selected input signal. The value of [x] defines the Xth value of the signal.
sigB[x]	... second source signal
..	
fnc(x)	Actual function values for recursions (filter).

Examples

sin (2*PI*x/1000), Samples = 1000

Exactly one sine cycle. The value in the brackets runs from zero to 2 PI.

sin (2*PI*x/1000) * sin (20*PI*x/1000), Samples = 500

A modulated half sine cycle (x is running from 0 to 500). The modulated frequency is ten times higher than the ground frequency.

if (1000, 2000) * sin (2*PI*x/1000), Samples = 3000

A sine cycle in the middle of the signal (between sample no. 1000 and sample no. 2000), the rest of the signal is zero.

(x/20)^2, Samples = 100

The signal is calculated the square of x/20. The calculated values are between zero and 25 (52). If the voltage range is set just to 1 V, all values higher than 1 will be truncated. Then the signal has only correct values for x = 0 - 20. If the voltage range is set to 10 V, all calculated values higher than 10 will be truncated, the signal has correct value for x = 0 - 63.

sigA[x] - sigB[x]

The both sourcesignals are subtracted from each other. Before starting this function, the params for the sourcesignals must be set. The SBench signals must be selected for both the indices sa () and sb (). If the option auto Start is checked, the difference of both the signals will be calculated new on every update of the both signals.

sigA[x] - sigB[x+500]

The difference of both signals is calculated like mentioned before. But the samples of the second signal sb () have an offset of 500 samples.

sigA[x] - sin (2*PI*x/1000)

Calculates the difference between a measured signal sa () and a calculated sin. For correct results the period of the calculated signal and of the measured signal must be equal (period of calculated signal = samplerate / period of measured signals in samples)

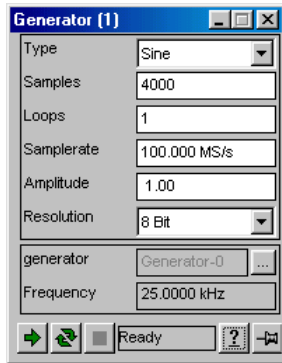
sigA [2*x]

The sourcesignal sa () is copied, the samplerate will be only half of the former samplerate (only every second sample is used).

Generator

Die Funktion dient zum Anlegen einfacher Signale. Die Signale können zum Testen, als Referenz oder für die Ausgabe verwendet werden. Nach dem Start der Funktion ist das Signal unter SBench vorhanden und kann wie jedes andere Signal weiterverarbeitet werden.

This generator is used to generate simple signals. The signals could be used for test, as a reference or for output. After starting the function generation, the signal is available under SBench and could be used as any other signal.

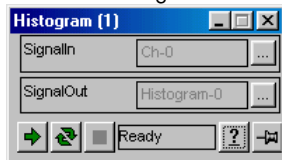


- Type Select the type of signal that should be generated. It is possible to generate the command signal shapes like sine, rectangle, triangle and sawtooth. In addition to this it is also possible to generate three kinds of test signals with fixed levels (zero level, positive full scale and negative full scale)
- Samples The number of samples the generated signal should have.
- Loops The number of loops that should be calculated for the signal. Every time a full number of loops is put in the defined signal length. This value has no meaning for the test signals with fixed level.
- Samplerate The used samplerate. this value is only used for scaling of the display and for calculation of the resulting frequency. The really used samplerate could be selected separately in the output board.
- Amplitude Level for display.
- Resolution Data format of the generated signal. If the signal is generated for an output board the resolution must mach the resolution of the output board.
- Generator Select a signal for the output or create a new one with the button next to this field.
- Frequency The resulting signal frequency. This value is calculated by the number of samples, the samplerate and the number of loops. This value is for information only.

Histogram

Die Funktion berechnet die Verteilung und Häufigkeit der vorkommenden Codes in einem Messsignal. Für jeden möglichen Code wird die Anzahl der Vorkommnisse gezählt. Das Histogramm wird in das angelegte Ausgangssignal geschrieben. Dabei entspricht die X-Achse dem vorkommenden Code (bei 8 Bit z.B. -128 bis +127) und die Y-Achse der Häufigkeit, die dieser Code vorgekommen ist.

The function calculates the frequency and distribution of the single codes of a measured signal. It is counted how often every code is present in the signal. The histogram is written to the selected output signal. The X axis corresponds to the code (at 8 bit as example: -128 to 127). The Y axis corresponds to the frequency of this code.

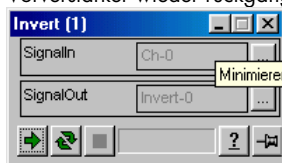


- Signalln Select a valid source signal for the function with the help of the button placed next to the text field. If the signal is not valid yet the function will wait with the execution until the signal is first updated.
- SignalOut Select a signal as destination for the command or generate a new signal with the help of the button placed next to the text field.

Invert

Die Funktion invertiert das Eingangssignal. Hiermit können externe Invertierungen etwa durch einen invertierenden Vorverstärker wieder rückgängig gemacht werden.

This function inverts the input signal. This allows the correction of external inversions.



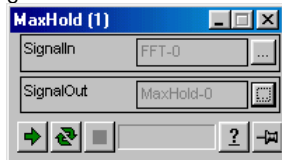
- Signalln Select a valid source signal for the function with the help of the button placed next to the text field. If the signal is not valid yet the function will wait with the execution until the signal is first updated.
- SignalOut Select a signal as destination for the command or generate a new signal with the help of the button placed next to the text field.

MaxHold

Die MaxHold Funktion speichert jeweils die Maximalwerte eines FFT Spectrums über mehrere Durchläufe. Die Funktionsweise ist analog zu der Funktion MaxHold eines Spectrum Analysators. Mit der Funktion können Frequenzgänge von Generatoren oder Filtern aufgenommen werden oder auch selten auftretende Störspectren gefunden werden. Bei einem Klick auf {bmc RunRepeatButton.bmp} wird das Ausgangssignal auf Null gesetzt. Bei jeder Aktualisierung wird jetzt für jeden Punkt des Spectrum das Maximum gespeichert. Um das Signal wieder auf Null zu setzen muß die Funktion einmal gestoppt und wieder neu gestartet werden.

The MaxHold function saves the maximum values of a FFT spectrum. It is calculated across several loops. The functionality is the same as the max hold function of several spectrum analysers. This function allows it to get a frequency plot of a generator or a filter or to record distortions in a spectrum.

If clicking the {bmc RunRepeatButton.bmp} button, the max hold spectrum is set to zero. On every actualisation of the source signal the maximum of every line of the spectrum is saved to the max hold signal. To set the output signal to zero simply stop and restart the function.

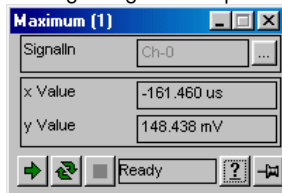


- SignalIn Select a valid source signal for the function with the help of the button placed next to the text field. If the signal is not valid yet the function will wait with the execution until the signal is first updated.
- SignalOut Select a signal as destination for the command or generate a new signal with the help of the button placed next to the text field.

Maximum

Die Funktion sucht das Maximum innerhalb eines Signaldatensatzes. Zurückgegeben wird der Maximalwert und der zugehörige x-Wert jeweils in der Einheit des Datensatzes.

This function searches the maximum in the selected signal. The maximum value and the corresponding x value are displayed in the unit of the signal.

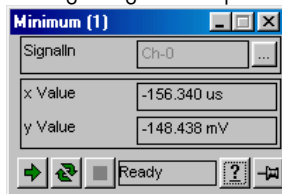


- SignalIn Select a valid signal for the maximum function with the help of the button placed next to the text field. If the signal is not valid yet the function will wait with the execution until the signal is first updated.
- x value The x value of the found maximum.
- y value The y value of the found maximum.

Minimum

Die Funktion sucht das Minimum innerhalb eines Signaldatensatzes. Zurückgegeben wird der Minimalwert und der zugehörige x-Wert jeweils in der Einheit des Datensatzes.

This function searches the minimum in the selected signal. The minimum value and the corresponding x value are displayed in the unit of the signal.

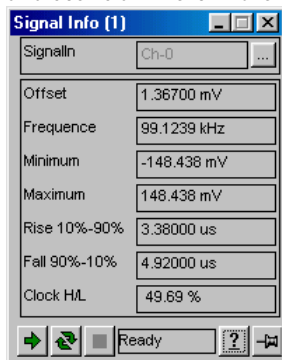


- SignalIn Select a valid signal for the minimum function with the help of the button placed next to the text field. If the signal is not valid yet the function will wait with the execution until the signal is first updated.
- x value The x value of the found minimum.
- y value The y value of the found minimum.

SignalInfo

Die Funktion berechnet bei jeder Aktualisierung verschiedenen Signalparameter und zeigt sie an. Einige der angezeigten Werte sind auch als Einzelfunktionen verfügbar

This function calculates a lot of signal information on every actualisation and shows it. Some of these values are also available as single functions.

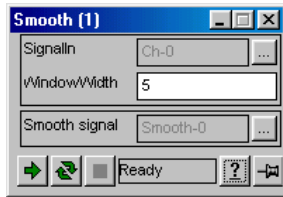


- SignalIn Select a valid source signal for the function with the help of the button placed next to the text field. If the signal is not valid yet the function will wait with the execution until the signal is first updated.
- Offset Shows the signal offset calculated across the whole signal
- Frequency Calculates the signal frequency by measuring the time between to edges
- Minimum Searches the minimum value of the signal and shows it
- Maximum Searches the maximum value of the signal and shows it
- Rise 10% - 90% Calculates the rise time of an edge between 10% and 90 % of signal level
- Fall 90% - 10% Calculates the fall time of an edge between 10% and 90 % of signal level
- Clock H/L Calculates the clock rate High/Low by measuring a positive and a negative edge

Smooth

Die Smooth Funktion führt eine Glättung des Eingangssignals durch. Dazu wird jeder Signalpunkt über eine Anzahl der Nachbarpunkte gemittelt. Je nach Größe des Mittelungsfensters filtert diese Funktion kleine oder große Rauschanteile heraus.

The smooth function smoothes the input signal. Every signal value is averaged across a set of neighbour points- Depending on the window this function smoothes small or large noise from the input signal

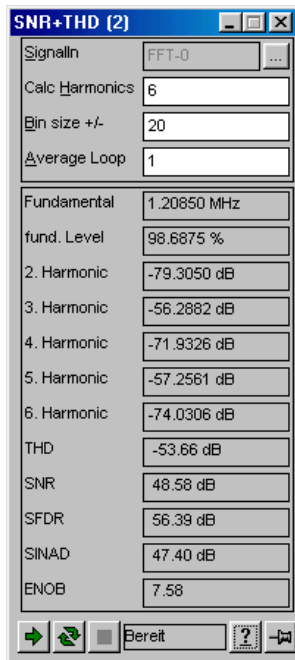


- SignalIn** Select a valid signal for the smooth function with the help of the button placed next to the text field. If the signal is not valid yet the function will wait with the execution until the signal is first updated.
- Window width** Fill in the width of the smooth window which is to be moved across the input signal. All impair values between 3 and 999 are allowed.
- Smooth Signal** Select a signal as destination for the smooth signal or generate a new signal with the help of the button placed next to the text field.

SNR+THD

Die Funktion berechnet diverse Signalcharakteristika aus dem Frequenzbild einer Aufnahme. Nähere Erläuterungen zum vorgeschlagenen Meßaufbau und den zugrundeliegenden Berechnungen finden Sie in der entsprechenden Application Note.

This function calculates several signal characteristics from a frequency spectrum of a recording. A detailed description is to be found in the application note. There a suggested measuring setup and a detailed description of the calculations is found.

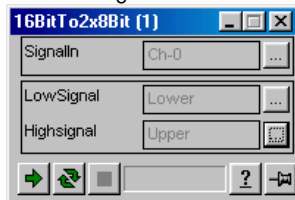


- SignalIn** Select a valid source signal for the function with the help of the button placed next to the text field. If the signal is not valid yet the function will wait with the execution until the signal is first updated.
- Calc Harmonics** Number of harmonics to be used for calculation. Every harmonic distortion in this range is calculated for the THD, every distortion outside this range are calculated to SNR.
- Bin size** Width of the bin for calculation of the fundamental and the harmonics.
- Average loop** Number of loops that are used for average of the resulting values. To get a typical value a series of measurements must be averaged.
- Fundamental** Frequency of the fundamental calculated from the FFT plot. This value must be similar to the output frequency of the signal source.
- fund. Level** Level of the fundamental in relation to the theoretical level of the input range. For a good calculation this level should be between 98 % and 100 %.
- x. Harmonic** Attenuation of the different harmonics in relation to the fundamental
- THD** Total Harmonic Distortion. Calculated across the number of selected harmonics.
- SNR** Signal To Noise Ratio. Signal Noise without harmonics
- SFRD** Spurious Free Dynamic Range: the difference between the fundamental and the highest distortion.
- SINAD** Signal To Noise And Distortion. Signal Noise ration with harmonics
- ENOB** Effective Number Of Bits. calculated from SINAD

16BitTo2x8Bit

Die Funktion teilt ein 16 Bit Signal in zwei Signale mit jeweils 8 Bit Auflösung.

This function splits an 16 bit signal in two signals with 8 bit resolution.



- SignalIn** Select a valid source signal for the function with the help of the button placed next to the text field. If the signal is not valid yet the function will wait with the execution until the signal is first updated.
- LowSignal** Select a signal as destination for the command or generate a new signal with the help of the button placed next to the text field. Here the lower 8 bit are stored.
- HighSignal** Select a signal as destination for the command or generate a new signal with the help of the button placed next to the text field. Here the upper 8 bits are stored.

Anhang B

SBench 5 Datenformat

Die Daten werden in einem SBench eigenen Datenformat abgespeichert. Die Dateien bestehen aus einer festen Dateikennung, einem variablen Headerbereich und dem Binärdatenbereich. Die Daten werden im Format der erzeugenden Karte geschrieben. Berechnete Daten werden als Float Werte gespeichert.

Header Typ

Jeder Eintrag des Headerbereichs besteht aus einer 32 Bit breiten Header-ID und dem Header-Wert. Die Länge eines Header-Wertes ergibt sich jeweils aus dem Typ des Headers. Der Typ ist in den oberen 8 Bit des Headerwertes gespeichert. Die folgenden Headertypen sind definiert.

Id Mask	type	length of value	c programming type
0x01XXXXXX	32 bit integer	4 bytes	long int
0x02XXXXXX	Double precision floating point	8 bytes	double
0x04XXXXXX	Zero terminated string	4 bytes for string length + string length + 1 byte	char*
0x80XXXXXX	start of data area	depending on format and data length	several

Kanal Index

Ab der SBench Version 5.2 werden im Stream Format auch gemultiplexte Signale gespeichert (FIFO Modus). Zur Unterscheidung der Einstellungen für die einzelnen Unterkanäle ist hierbei in Bit 16 bis 23 ein zusätzlicher Kanalindex im Headerwert gespeichert für den dieser Eintrag gilt. Einträge ohne Index gelten für alle Kanäle im Multiplex Signal

value	description
0xXX00XXXX	setup for sub - channel index 0 or for all sub - channels.
0xXX01XXXX	setup for sub - channel index 1.
0xXX02XXXX	setup for sub - channel index 2.

Allgemeine Header Einträge

Dieses sind die allgemeinen Header Einträge, die von den meisten Signalen genutzt werden. Der Header Bereich kann mit zusätzlichen Einträgen versehen werden, die spezielle auch intere Funktionen haben. Die Identifizierung der Einträge geschieht über die unteren 16 Bit des Headerwertes.

value	name	type	description
0x80XX0000	data	data	marks the start of the data area
0xXXXX0001	x offset	double	offset of the x axis to the trigger event
0xXXXX0002	x range	double	range of the x axis (multiplier)
0xXXXX0003	y range	double	range of the y axis (multiplier)
0xXXXX0004	y offset	double	offset of the y axis to the zero axis
0xXXXX0006	samples	long int	number of samples stored in data area
0xXXXX0007	name	char*	name of the signal.
0xXXXX0008	type	long int	signal type: 01xxxxxx analogue time signal 02xxxxxx digital time signal 04xxxxxx fft signal 10xxxxxx analogue/digital mixed time signal

Appendix B

SBench 5 data format

The data will be saved in the SBench data format. The files consist of a fixed file identifier, a variable header area and a data area. The data will be written in the board specific data format. Calculated data will be written in float values.

Header types

Every header consists of a 32 bit wide header id and the header value. The length of the header value is defined by the type of the header. The type is defined in the upper 8 bit of the header id. The defined header types are listed below:

Channel Index

Starting with SBench version 5.2 there could also multiplexed signals be saved in the data file (FIFO mode). To separate the setup for the different sub-channels there is a channel index saved in bit 16 to 23 of the header id. Setup values that suite for all multiplexed channels does not have this index.

Common header entries

These are the common header entries which are needed for most of the signals. The header may be filled with additional header entries for special purposes. The header entries are saved in the lower 16 bit of the header id.

			20xxxxxx analogue stream signal (FIFO mode) 40xxxxxx digital stream (FIFO mode) 80xxxxxx analogue/digital mixed stream (FIFO mode) xxxx01xx 1 byte per sample xxxx02xx 2 bytes per sample xxxx04xx 4 bytes per sample xxxxxx08 8 bit signal xxxxxx0C 12 bit signal xxxxxx0E 14 bit signal xxxxxx10 16 bit signal xxxxxx40 float signal.
0xXXXX0009	timestamp	char*	recording date and time.
0xXXXX000C	segment	long int	segment length on Multiple Recording signals.
0xXXXX0010	x unit	char*	unit of the x axis as specified in SBench.
0xXXXX0011	y unit	char*	unit of the y axis as specified in SBench.
0xXXXX0012	high level	double	upper trigger level if internal trigger used.
0xXXXX0013	low level	double	lower trigger level if internal trigger used.
0xXXXX0015	mux count	long int	number of multiplexed sub-channels in stream format.
0xXXXX0016	mux index	long int	input index of the sub-channels.

Calculating the x and the y value of a sample is easily done with this formula's:

$$xValue = xRange * x + XOffset$$

$$yValue = yRange * y + YOffset$$

Where x is the number of the sample and y is the corresponding value.

The length of the data area could be calculated by multiplying the number of samples by the number of bytes per sample.

Example file (standard format)

Offset (bytes)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Value	S	B	5	D	a	t	a	_	_	_	0x01000008				0x01000108			

Offset (bytes)	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Value	0x04000007				5				T	e	s	t	0	0x01000006			

Offset (bytes)	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	...
Value	8192				0x02000002				0.00000001								...

Offset /bytes)	...	x	.	.	.	y
Value	...	0x80000000				8192 bytes data							

- Offset 0..9 SBench data file identifier: "SB5Data"___ or "SB5Stream_"
- Offset 10..13 Header: signal type
- Offset 14..17 Type: analogue time, 8 bit, 1 byte
- Offset 18..21 Header: signal name
- Offset 22..25 String length of signal name
- Offset 26..30 Name of signal zero terminated
- Offset 31..34 Header: signal length in samples
- Offset 35..38 Signal length 8k
- Offset 39..42 Header: x range
- Offset 43..50 X range: 0.00000001 s = 1 / 100 MHz
- Offset x Header: start of data area
- Offset y .. y+8192 Data: 8 bit integer data 8192 samples = 8192 bytes

Beispiel (Multiplex format)

Dieses Beispiel stellt in verkürzter Form den gesamten Header Bereich eines Multiplex Signals dar. Die Subkanäle sind dabei in der Reihenfolge 0-2-1-3 angeordnet, das heißt, Eingang 0 liegt als Unterkanal 0 vor, Eingang 1 als Unterkanal 2, Eingang 2 als Unterkanal 1, Eingang 3 als Unterkanal 3.

Example (multiplex format)

This example shows in a short form the complete header area of a multiplex signal. The sub channels are organised as 0-2-1-3. That means input 0 is sub-channel 0, input 1 is sub-channel 2, input 2 is sub-channel 1, input 3 is sub-channel 3.

Header	Value	Description
SB5Stream_		SBench5 stream file identifier (multiplexed signal)
0x01000008	0x2000020C	signal format: analogue stream, 12 bit, 2 bytes
0x04000007	Test	signal name
0x01000006	8192	signal length in samples of sub-channel
0x02000002	0.00000001	x range of signal: 1 MHz
0x02000003	0.000488281	y range of sub-channel 0 (input 0): $\pm 1 \text{ V} = 2 \text{ V}/4096$
0x02010003	0.000488281	y range of sub-channel 1 (input 2): $\pm 1 \text{ V} = 2 \text{ V}/4096$
0x02020003	0.000097656	y range of sub-channel 2 (input 1): $\pm 200 \text{ mV} = 400 \text{ mV}/4096$
0x02030003	0.000488281	y range of sub-channel 3 (input 3): $\pm 1 \text{ V} = 2 \text{ V}/4096$
0x02000004	0.0	y offset of sub-channel 0 (input 0)
0x02010004	0.0	y offset of sub-channel 1 (input 2)
0x02020004	0.0	y offset of sub-channel 2 (input 1)
0x02030004	0.0	y offset of sub-channel 3 (input 3)
0x01000015	4	mux count = 4 sub-channels
0x01000016	0	index of sub-channel 0 = input 0
0x01010016	2	index of sub-channel 1 = input 2
0x01020016	1	index of sub-channel 2 = input 1
0x01020016	3	index of sub-channel 3 = input 3
...		
0x80000000	data	data area: 4 sub-channels * 8192 samples * 2 bytes = 65536 bytes
		input0[0], input2[0], input1[0], input3[0], input0[1], input2[1], ...