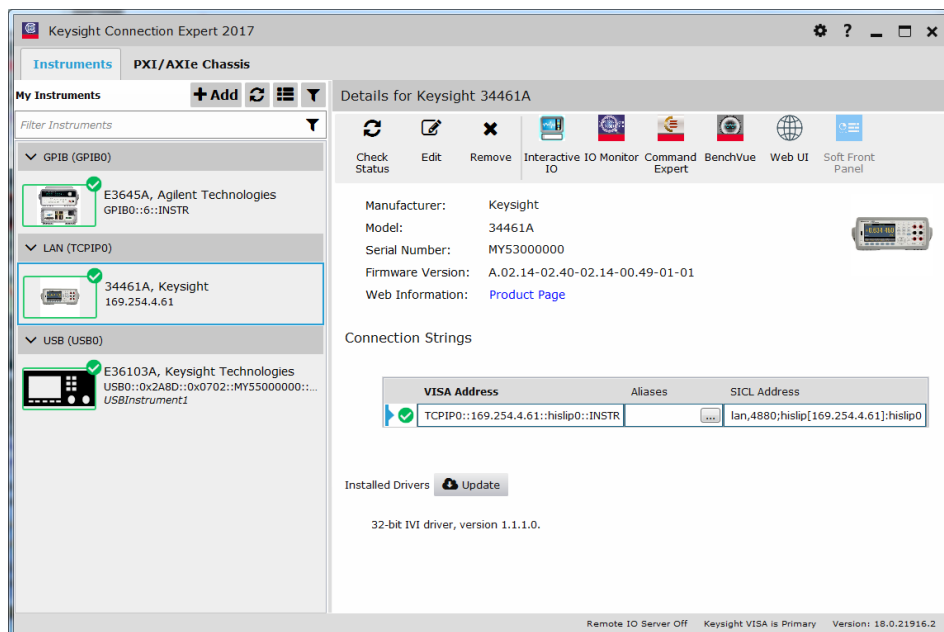


IO Libraries Suite 2017 簡易取扱説明書

PC と測定器の接続
- 自動計測へのスタートアップ



Application Note

目次

1. IO Libraries Suite の概要	p. 3
1) ライセンス	p. 3
2) サポートしているインタフェース	p. 4
3) システム要件	p. 4
2. IO Libraries Suite のインストール	p. 5
【IO コントロール・アイコン】	p. 6
3. Connection Expert	p. 7
1) 概要	p. 7
2) *IDN? コマンドをサポートしている GPIB 測定器の接続	p. 8
3) *IDN? コマンドをサポートしていない GPIB 測定器の接続	p. 9
4) LAN 測定器の接続	p. 10
5) USB 測定器の接続	p. 12
6) RS232 測定器の接続	p. 13
7) E5810A/B LAN/GPIB/(USB) ゲートウェイ経由での測定器の接続	p. 14
【E5810A/B 経由で GPIB 測定器を接続する場合】	p. 14
【E5810B 経由で USB 測定器を接続する場合】	p. 15
【E5810A/B 経由で RS232 測定器を接続する場合】	p. 16
4. Interactive IO	p. 17
5. IO Monitor	p. 18
6. Remote IO Server	p. 19
7. 参考資料	p. 20
1) VISA Address と VISA Alias	p. 20
2) GPIB 測定器の自動検出を停止させる設定	p. 21
3) IO Libraries Suite 2017 が自動検出できる LAN 測定器	p. 22
4) LAN 測定器と PC を 1 対 1 で接続する方法	p. 23
自動計測関連アプリケーションノート	p. 24

1. IO Libraries Suite の概要

IO Libraries Suite は Windows の PC に、以下の機能を提供します。

PC と測定器の接続を確認するユーティリティ・プログラム

IO Libraries Suite には、Connection Expert や Interactive IO、IO Monitor などのユーティリティ・プログラムが含まれています。これらのユーティリティ・プログラムを使用すると、簡単に PC と測定器の接続を確認できます。

Connection Expert や Interactive IO などのユーティリティ・プログラムの使用方法はこの資料で説明します。

インタフェースを制御するドライバ

IO Libraries Suite には、キーサイト製インタフェース製品 82350C、82351B、82357B、E5810B などのドライバが含まれています。キーサイト製インタフェース製品を使用するためには、PC に IO Libraries Suite をインストールする必要があります。

プログラム開発環境から呼び出せるライブラリ

IO Libraries Suite には、BenchVue などのアプリケーション・プログラムが測定器と通信するために使用する、VISA などのライブラリが含まれています。BenchVue など測定器を制御する場合、IO Libraries Suite をインストールしてください。

Excel/VBA や Visual Basic.net、C# などから IO Libraries Suite に含まれる VISA などのライブラリを呼び出すことで、測定器を制御するプログラムを作成することができます。

IO Libraries Suite に含まれる VISA などのライブラリを使用して測定器を制御するプログラムを作成する方法、サンプル・プログラムなどは弊社の WEB「計測技術情報ライブラリ」をご参照ください。

[テクニカルコンタクトセンター 計測技術情報ライブラリ]

http://www.keysight.co.jp/find/sample_program

IO Libraries Suite は以下の URL よりダウンロードが可能です。

トライアル & ライセンスより [詳細 & ダウンロード] をクリックしてください。

[IO Libraries Suite 最新版]

<http://www.keysight.com/find/iolib>

[IO Libraries Suite 最新版 ダウンロードページ]

<http://www.keysight.com/find/iosuitedownload>

[IO Libraries Suite 2017 Readme]

http://www.keysight.com/upload/cmc_upload/All/readme_IOLS_2017_readme.htm

最新版の IO Libraries Suite 簡易取扱説明書は、以下の URL からダウンロードできます。

[IO Libraries Suite 簡易取扱説明書 最新版]

http://www.keysight.co.jp/find/iolib_jp_quick

1) ライセンス

IO Libraries Suite 2017 の License Agreement は、IO Libraries Suite のインストール時、または、インストール後 IO Libraries Suite の Help の目次から、Additional IO Libraries Suite Information > Legal information > License Agreement でご確認ください。

2) サポートしているインタフェース

Windows 7 SP1 32-bit/64-bit (Starter, Home Basic, Home Premium, Professional, Ultimate, Enterprise)

PXI/PXle/AXle, LAN (VXI-11/SICL-LAN, SOCKETS, HiSLIP), USB (USBTC/488), RS232

82357B, 82351A, 82351B, 82350B, 82350C, E5810B, E5810A, E8491B

Windows 10 32-bit/64-bit (Home, Pro, Enterprise, Education)

PXI/PXle/AXle, LAN (VXI-11/SICL-LAN, SOCKETS, HiSLIP), USB (USBTC/488), RS232

82357B, 82351A, 82351B, 82350B, 82350C, E5810B, E5810A

Windows 8、Windows XP など、上記以外のバージョンや、他のインタフェースについては、下記の WEB をご参照ください。

サポート中のインタフェースと IO Libraries Suite のバージョンを確認できます。

[IO Libraries Suite Interface Support Matrix - Technical Overview]

<http://www.keysight.com/main/editorial.jsp?cc=JP&lc=jpn&ckey=1462166&id=1462166>

サポートを終了したインタフェースと IO Libraries Suite のバージョンを確認できます。

[IO Libraries Suite Unsupported Interface Support Matrix - Technical Overview]

<http://www.keysight.com/main/editorial.jsp?cc=JP&lc=jpn&ckey=1494001&id=1494001>

3) システム要件

Operating System	Processor Speed	Available Memory	Available Disk Space	Display
Windows 7 SP1 (32-bit and 64-bit) Starter, Home Basic, Home Premium, Professional, Ultimate, Enterprise	1 GHz 32-bit (x86), 1 GHz 64-bit (x64), no support for Itanium64	1 GB minimum	1.5 GB available hard disk space, includes: 1 GB available for Microsoft .NET Framework 4.6 100 MB for Keysight IO Libraries Suite	Minimum of 1024 x 768, 96 or 120 DPI
Windows 8 and Windows 8.1 (32-bit and 64-bit), including Windows 8/8.1 Core, Windows 8 /8.1 Pro, and Windows 8/8.1 Enterprise	1 GHz 32-bit (x86), 1 GHz 64-bit (x64), no support for Itanium64 or Windows 8 RT		2.5 GB available hard disk space, includes: 2 GB available for Microsoft .NET Framework 3.5 and 4.6 100 MB for Keysight IO Libraries Suite	
Windows 10 (32-bit and 64-bit), including Windows 10 Home, Windows 10 Pro, Windows 10 Enterprise, and Windows 10 Anniversary Update	1 GHz 32-bit (x86), 1 GHz 64-bit (x64), no support for Itanium64 or Windows 10 RT			
Windows Server 2008 R2 SP1 (64-bit) Standard and Enterprise	1.4 GHz (x64 processor) or 1.3 GHz (Dual Core), no support for Itanium64		1.5 GB available hard disk space, includes: 1 GB available for Microsoft .NET Framework 4.6 100 MB for Keysight IO Libraries Suite	
Windows Server 2012 (64-bit) Standard			2.5 GB available hard disk space, includes: 2 GB available for Microsoft .NET Framework 3.5 and 4.6 100 MB for Keysight IO Libraries Suite	

2. IO Libraries Suite のインストール

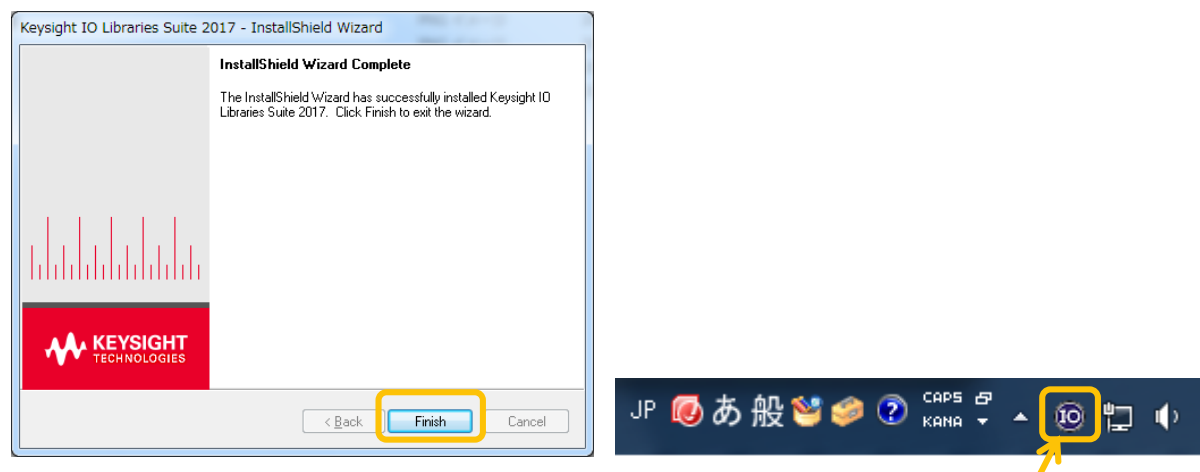
測定器に付属する DVD、または、弊社 WEB からダウンロードしたインストーラを使用し、インストールしてください。IO Libraries Suite 2017 は PC に新規にインストールすることも、旧バージョンを上書きでアップデートすることもできます。測定器に付属する IVI COM ドライバなどのソフトウェアや、BenchVue など、IO Libraries Suite のライブラリを使用するソフトウェアは、IO Libraries Suite 2017 のインストール後、必要に応じてインストールしてください。

! IO Libraries Suite 2017 のインストールは、管理者権限のあるユーザで実施してください。
IO Libraries Suite 2017 をインストールする前に、USB/GPIB インタフェース、USB 測定器、PXI/AXI シャーシ、IEEE 1394 接続の VXI メインフレームなどは、PC から取り外してください。
IO Libraries Suite 2017 をインストールするときは、インストーラ以外のソフトウェアを停止してください。

以下、インストール時の操作例です。



インストールが完了すると、以下のウィンドウが表示されます。Finish を選択し、インストーラを終了します。

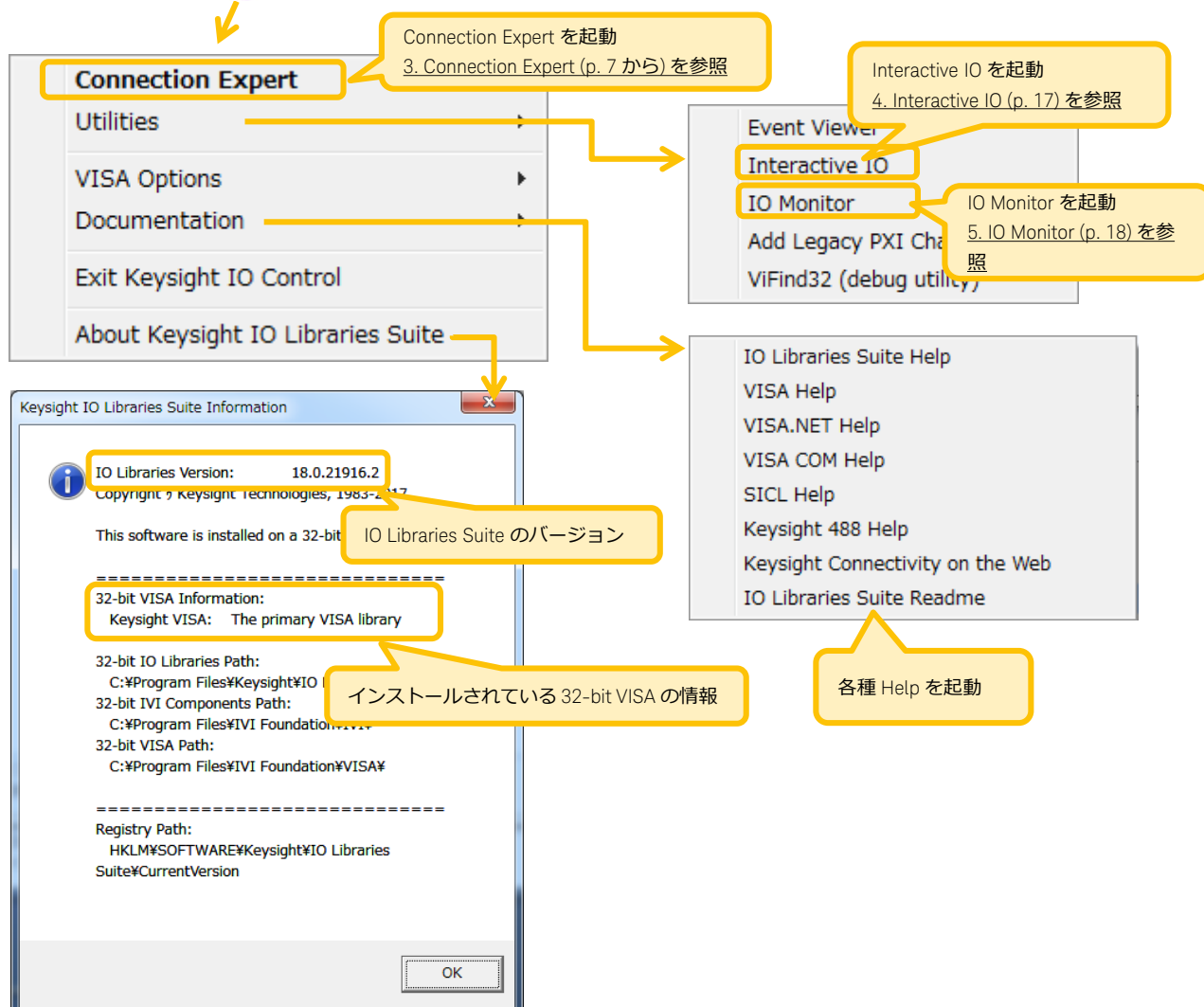


IO Libraries Suite がインストールされた PC では、タスクバーに IO コントロール・アイコン  が表示されます。

【 IO コントロール・アイコン 】

IO コントロール・アイコンを使用すると、IO Libraries Suite に付属する Connection Expert や Interactive IO などのユーティリティを起動することができます。また、各種 Help も IO コントロール・アイコンから参照できます。

IO コントロール・アイコン  をクリックすると以下のメニューが表示されます。



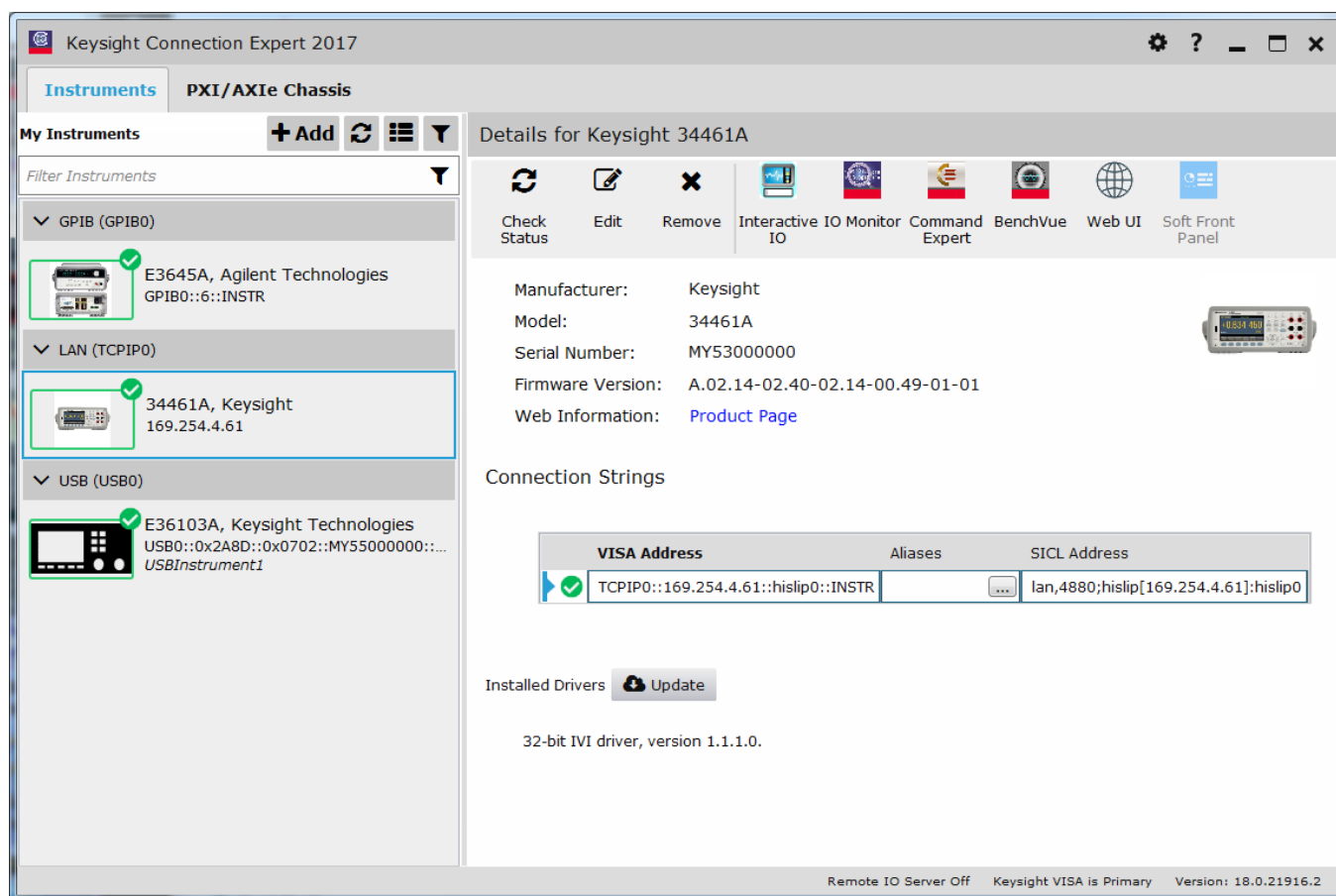
3. Connection Expert

1) 概要

Connection Expert は PC と測定器の接続を確認するツールです。

Connection Expert は PC に接続されている測定器やインタフェースに対して、自動で検出や登録を試みます。Connection Expert が自動で検出できない測定器やインタフェースは、手動で登録することにより Connection Expert から利用できます。Connection Expert は測定器やインタフェースを PC に初めて接続する場合、または、すでに接続されている測定器やインタフェースの接続を確認したい場合に使用します。

Connection Expert を起動するにはタスクバーの IO コントロール・アイコン  をクリックし、表示されるメニューから Connection Expert を選択します。(p. 6 参照) 以下のようなウィンドウが開きます。



上記は、GPIB、LAN、USB で測定器が接続されている例です。

左側の一覧から測定器やインタフェースを選択すると、右側に選択された測定器、インタフェースの情報が表示されます。

 以下の測定器とインタフェースは、手動での登録が必要です。

測定器：

- キーサイト以外の GPIB インタフェースで接続された GPIB 測定器
- RS232 で接続された測定器
- LAN で接続された測定器
(同じ LAN のサブネットに接続された LXI 準拠の測定器は、自動で検出されます。詳細は p. 10 - 11、p. 22 参照)
- E5810A/B LAN/GPIB(/USB) ゲートウェイ経由で接続された GPIB/RS232(/USB) 測定器

インタフェース：

- E5810A/B LAN/GPIB(/USB) ゲートウェイ
- キーサイト以外のインタフェース (一部を除く)

2) *IDN? コマンドをサポートしている GPIB 測定器の接続

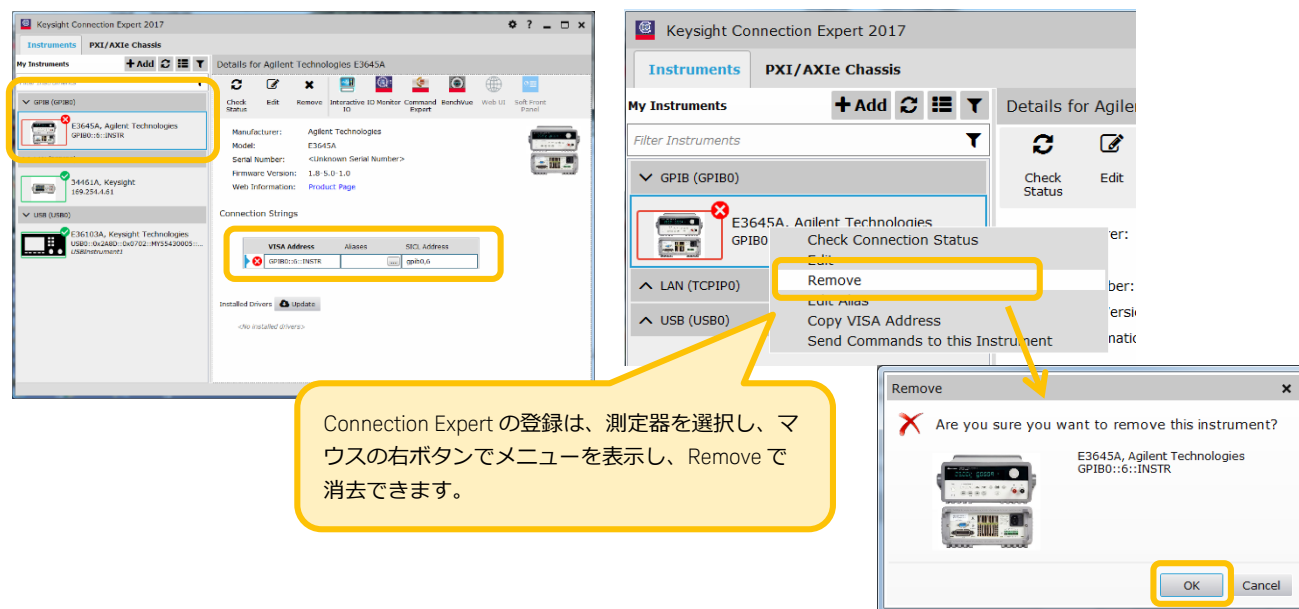
IO Libraries Suite 2017 は PC の起動時に Instrument Discovery Service を起動します。Instrument Discovery Service は、デフォルトの設定では、定期的に GPIB インタフェースに接続されている測定器の検出を試み、検出された測定器には、*IDN? コマンドを送り、応答を得ることで測定器を認識します。

ここで検出された GPIB 測定器は Connection Expert 画面の左側に表示されます。左側に表示された測定器を選択すると、画面の右側に測定器の詳細な情報が表示されます。

右側の画面から、Interactive IO や IO Monitor などのツールが起動できます。



Instrument Discovery Service は、定期的に GPIB インタフェースに測定器の検出を試みますので、一旦、認識された GPIB 機器が、電源 OFF や GPIB ケーブルが外れたことなどにより検出できなくなった場合、赤色の×印付きで表示されます。



キーサイトの GPIB インタフェースは、デフォルトの設定で GPIB アドレスが 21 番です。

GPIB インタフェースのデフォルトのアドレスの 21 番は、Connection Expert の設定で変更することができますが、インタフェースの削除、追加などを行うと、再度、デフォルトの GPIB アドレス 21 番が設定されます。

GPIB では、同じアドレスを持つ機器（インタフェースと測定器）は同じバスに接続できませんので、GPIB アドレス 21 番の GPIB インタフェースには、GPIB アドレス 21 番の GPIB 測定器は接続できません。

そのため、ご利用の GPIB 測定器の GPIB アドレスは、21 番以外に設定されることをお勧めします。

3) *IDN? コマンドをサポートしていない GPIB 測定器の接続

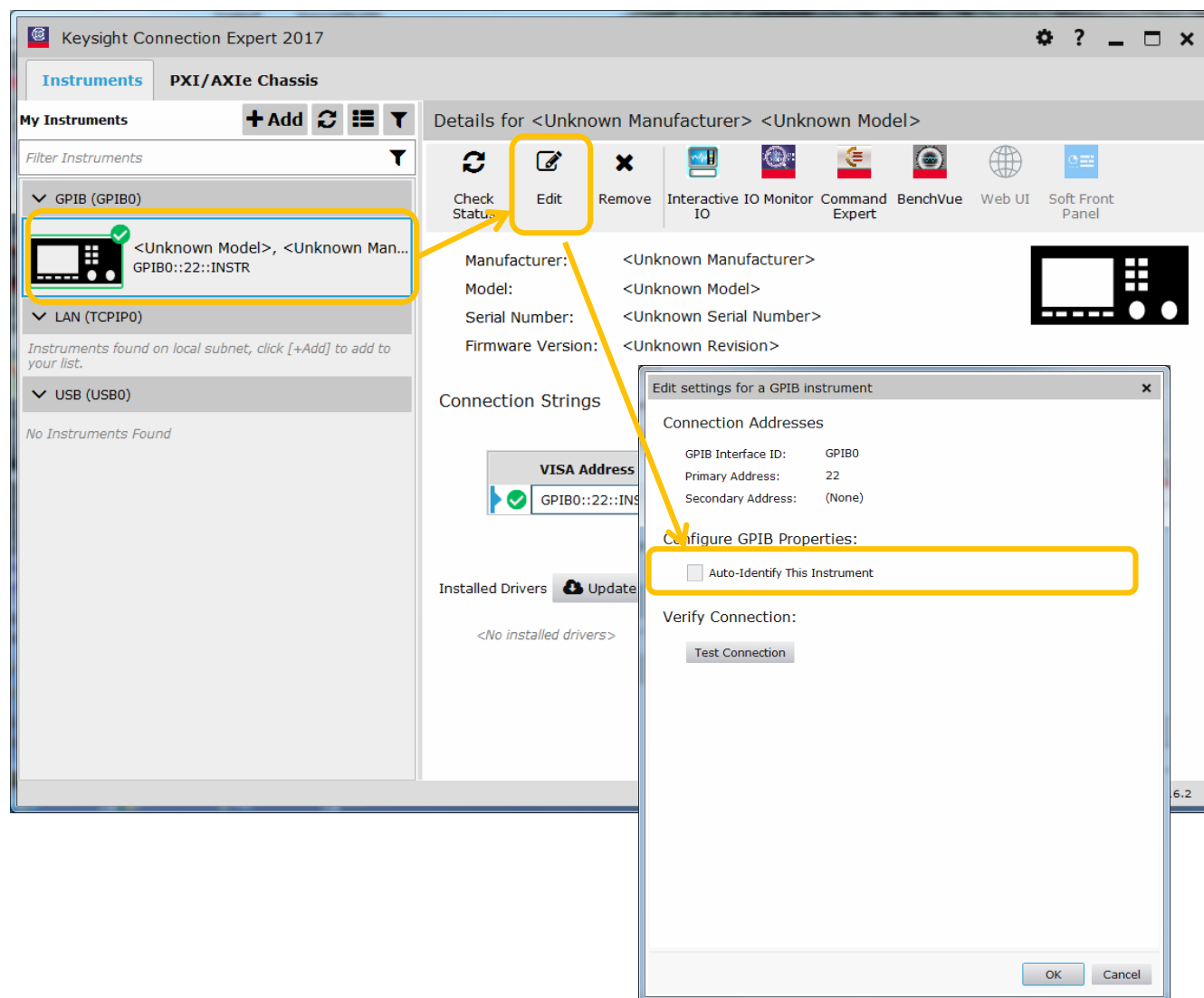
IO Libraries Suite 2017 のデフォルトの設定では、定期的に GPIB 測定器を検出し、検出した GPIB 測定器に対して *IDN? コマンドを送り、応答の受け取りを試みます。接続された測定器が *IDN? コマンドをサポートしていない場合、Connection Expert は、GPIB 測定器を検出しますが、メーカー名、型番などの情報が取得できませんので、<Unknown Manufacturer> などと表示されます。

一方、*IDN? コマンドをサポートしていない GPIB 測定器は、サポートされていないコマンドを受け取りますので、エラーが発生します。このエラーを回避するには、測定器を選択し、Edit ボタンでダイアログを表示させ、

Auto-Identify This Instrument

のチェックをはずします。

この操作で Auto-Identify This Instrument のチェックが外された GPIB 測定器には、これ以降、*IDN? コマンドは出力されません。



4) LAN 測定器の接続

測定器を LAN で接続する場合、LAN (TCPIP0) を選択し、Add Instrument を実行します。

Keysight Connection Expert 2017

Instruments **PXI/AXIe Chassis**

My Instruments **+ Add** **Rescan** **Edit**

Filter Instruments

GPIB (GPIB0)

LAN (TCPIP0) **⋮**

Instruments found on local subnet, click [+Add] to add your list.

USB (USB0)

No Instruments Found

Detail for TCPIP0

Rescan **Edit**

Connection Addresses

Rescan this Interface

Edit

Remove

Add Instrument

Set Default Protocol:

Add a LAN device

Select from List **Enter Address**

Discovered Instruments on the Subnet

☒ 34465A, Keysight 169.254.4.61 **Protocol**

Select from List タブ
自動で検出された測定器がリストされます。
接続したい測定器にチェックを入れ、OK を押します。

Enter Address

Set LAN Address:

Hostname or IP Address: 169.254.4.10

TCPIP Interface ID: TCPIP0

Set Protocol:

☒ Instrument (VXI-11) **Remote Name:**

☐ HiSLIP **Remote Name:**

☐ Socket **Port Number:**

Verify Connection:

☒ Allow *IDN Query

Test This VISA Address **TCPIP0::169.254.4.10::inst0::INSTR** **Verified**

View Web Page:

Instrument Web Interface...

Enter Address タブ
目的の測定器が自動で検出されない場合、
IP アドレスなどを入力し、OK を押します。

Keysight Connection Expert 2017

Instruments **PXI/AXIe Chassis**

My Instruments **+ Add** **Rescan** **Edit**

Filter Instruments

GPIB (GPIB0)

LAN (TCPIP0)

34410A, Agilent Technologies 169.254.4.10

34465A, Keysight 169.254.4.61

USB (USB0)

No Instruments Found

Details for Agilent Technologies 34410A

Check Status **Edit** **Remove** **Interactive IO Monitor** **Command Expert** **BenchVue** **Web UI** **Soft Front Panel**

Manufacturer: Agilent Technologies

Model: 34410A

Serial Number: MY47001650

Firmware Version: 2.41-2.21-0.09-46-09

Web Information: [Product Page](#)

Aliases **SICL Address**

169.254.4.10::inst0::INSTR **lan[169.254.4.10]:inst0**

Installed Drivers **Update**

<No installed drivers>

Select from List タブで 34465A を、Enter Address タブで 34410A を接続した例です。

Remote IO Server Off Keysight VISA is Primary Version: 18.0.21916.2

IO Libraries Suite では、LAN 測定器との通信に使用するプロトコルとして、VXI-11 (SICL-LAN)、HiSLIP、Socket を提供しており、プロトコルごとに Connection Expert に登録できます。

Connection Expert で通信のプロトコルを指定するには、登録された LAN の測定器を選択して、Edit ボタンを押します。

この例は、デジタル・マルチメータ 34410A に対して、VXI-11、HiSLIP、Socket のプロトコルを選択して、Test This VISA Address で通信の確認を行っています。34410A は、VXI-11、Socket はサポートされていますので通信が成功していますが、HiSLIP はサポートされていないのでエラーが発生しています。

この例では、34410A に対して、VXI-11 と Socket にチェックを入れて、OK を押しています。VXI-11 を使用する VISA Address (TCPIP0::169.254.4.10::inst0::INSTR)、および、Socket を使用する VISA Address (TCPIP0::169.254.4.10::5025::SOCKET) が、登録されています。

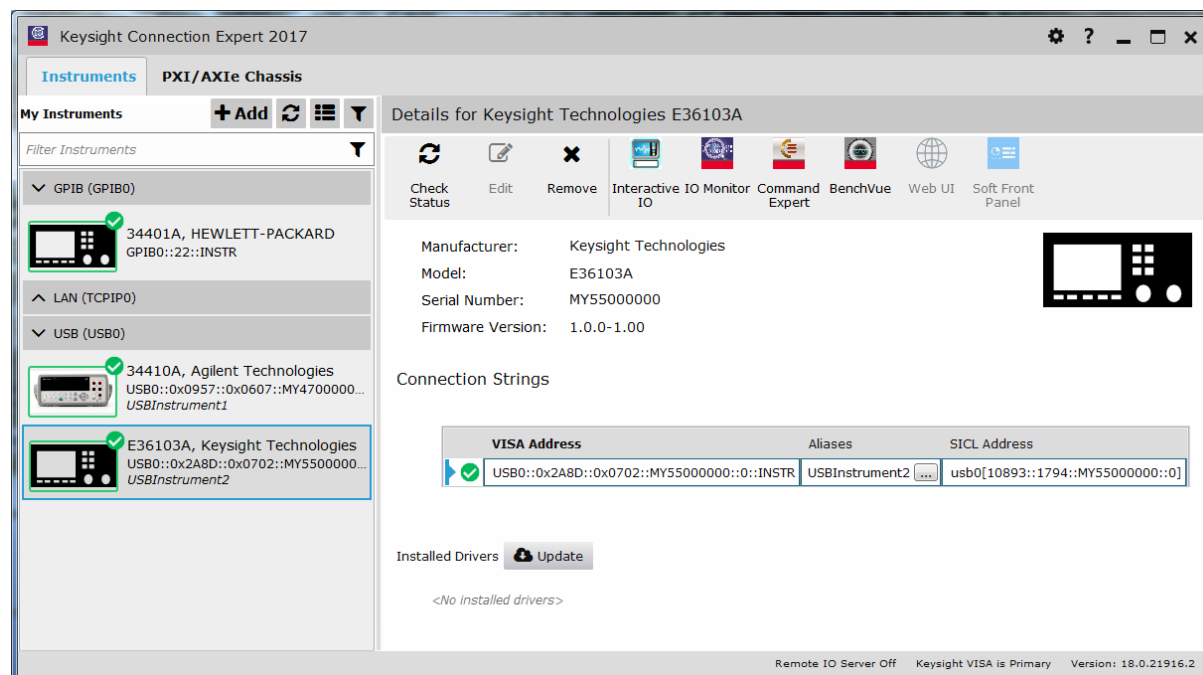
VISA Address	Aliases	SICL Address
TCPIP0::169.254.4.10::inst0::INSTR		lan[169.254.4.10]:inst0
TCPIP0::169.254.4.10::5025::SOCKET		lan,5025[169.254.4.10]

5) USB 測定器の接続

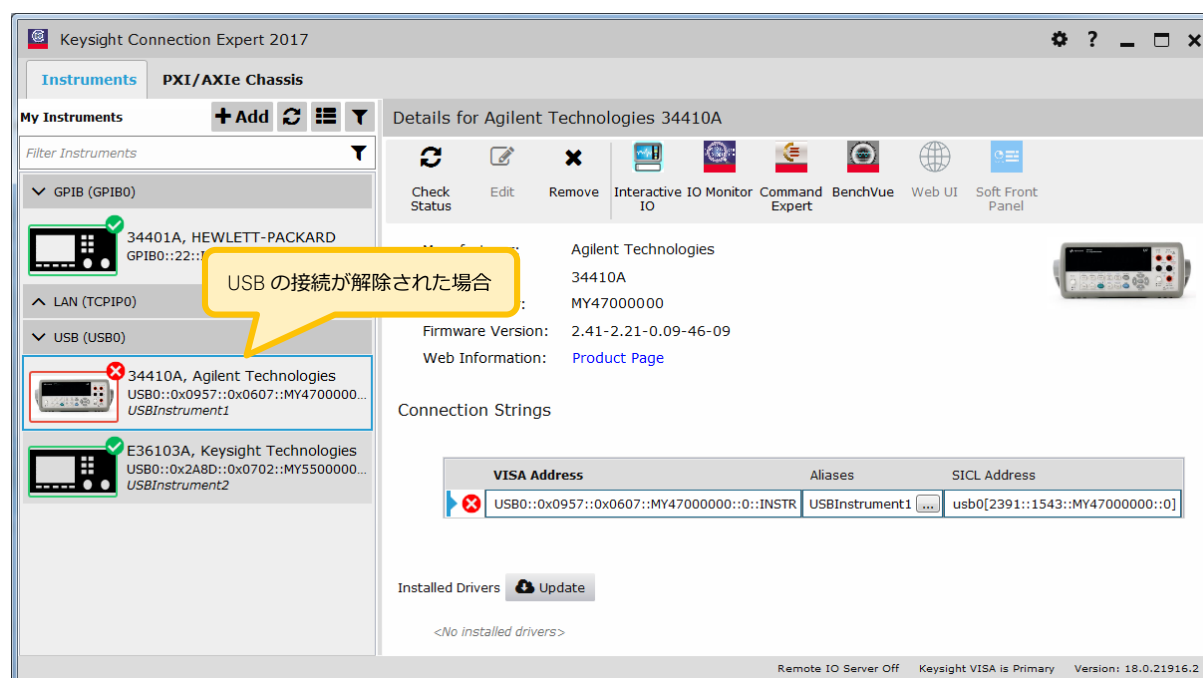
IO Libraries Suite は、USBTCMC、USBTCMC-USB488 規格に準拠した USB 測定器をサポートしています。これらの規格に準拠した USB 測定器は、PC に接続すると自動で認識されます。特に設定する項目はありません。

PC に初めて USB 測定器を接続する場合、Windows がドライバを読み込むため、多少、時間がかかります。

以下は、34401A を GPIB で、34410A と E36103A を USB で接続し、自動で認識された例です。



USB 測定器が PC から認識できなくなった場合（USB ケーブルが外れた場合、USB 測定器の電源が切れた場合など）、USB 測定器の表示は、自動的に赤の×印に更新されます。



6) RS232 測定器の接続

IO Libraries Suite では、PC に標準装備されている RS232 インタフェースを自動で認識します。RS232 で測定器を接続する場合、Connection Expert で COM (ASRL1) (RS232 インタフェース) を選択し、 から Add Instrument を実行します。以下は、34401A を RS232 で接続した例です。

Keysight Connection Expert 2017

Instruments | PXI/AXIe Chassis

My Instruments | + Add | Rescan | Edit | Remove | + Instrument

Filter Instruments

- ^ GPIB (GPIB1)
- ^ GPIB (GPIB2)
- ^ GPIB (GPIB3) Auto-Discovery Off
- ^ GPIB (GPIB4)
- ^ LAN (TCP/IP0)
- ^ COM (ASRL1) 
 - Rescan this Interface
 - Edit
 - Remove
 - Add Instrument
- ^ COM (ASRL3)
- ^ USB (USB0)

Detail for ASRL1

通信ポート (COM1)

Specify Connection Addresses:

VISA Interface ID: ASRL1
 SICL Interface ID: COM1
 Logical Unit: 1

Serial Properties

Baud Rate: 9600 Stop Bits: 1
 Data Size: 8 Parity: NONE
 Flow Control: DTR/DSR SRQ Line: RI

Add an RS-232 serial instrument

通信ポート (COM1)

Specify Connection Addresses:

VISA Interface ID: ASRL1
 SICL Interface ID: COM1
 Logical Unit: 1

Configure Serial Properties:

Baud Rate: 9600 Stop Bits: 1
 Data Size: 8 Parity: NONE
 Flow Control: DTR/DSR SRQ Line: RI

☒ Auto-Identify This Instrument

Verify Connection:

Test This VISA Address ASRL1::INSTR
 Verified
 hewlett-packard,34401a,*asrl1::instr

RS232 の設定を行います

Auto-Identify ... にチェックを入れると、Test This VISA Address で *IDN? コマンドを送り、応答を受け取ります。

OK Cancel

HEWLETT-PACKARD 34401A

Manufacturer: HEWLETT-PACKARD
 Model: 34401A
 Serial Number: <Unknown Serial Number>
 Firmware Version: 10-5-2
 Web Information: [Product Page](#)

Connection Strings

VISA Address	Aliases	SICL Address
ASRL1::INSTR		COM1,488

Installed Drivers  Update

<No installed drivers>

Remote IO Server Off Keysight VISA is Secondary Version: 18.0.21916.2

RS232 で 34401A が接続されている例です。

7) E5810A/B LAN/GPIB/(USB) ゲートウェイ経由での測定器の接続

Connection Expert は、E5810A/B 経由で接続された測定器を自動で検出できませんので、手動で登録する必要があります。

Connection Expert の **+Add** ボタンから

Remote serial instrument、Remote GPIB interface、Remote USB interface
を選択し、手動で登録します。

【 E5810A/B 経由で GPIB 測定器を接続する場合 】

Keysight Connection Expert 2017

Instruments PXI/AXIe Chassis

My Instruments

+Add (Dropdown menu: LAN instrument, GPIB instrument, LAN interface, Remote serial instrument, **Remote GPIB interface**, Remote USB interface)

Add a remote GPIB interface

Specify Connection Addresses:

VISA Interface ID (Board Number): GPIB1

TCPIP Interface ID: TCPIP0

SICL Interface ID: gpib1

Logical Unit: 10

Specify Connection Information:

Find Interfaces...

Hostname or IP Address: 169.254.58.10 (E5810A/B の IP アドレスを入力)

SICL Interface Name on Remote Host: gpib0

Verify Connection:

Test Connection (Verified)

Configure GPIB Properties:

☒ Auto-Discover Instruments Connected to This Interface

Auto-Discover Instrument にチェックを入れると、E5810A/B を登録したタイミングで GPIB 機器を検出します。

Test Connection で、Verified になれば、E5810A/B が検出されています。

E5810A/B では、Auto-Scan は常にオフです。

E5810A/B と同時に E3645A が登録された例です。

Keysight Connection Expert 2017

Instruments PXI/AXIe Chassis

My Instruments

+Add (Dropdown menu: LAN instrument, GPIB instrument, LAN interface, Remote serial instrument, Remote GPIB interface, Remote USB interface)

Details for Agilent Technologies E3645A

Check Status Edit Remove Interactive IO Monitor Command BenchVue Web UI Soft Front Panel

Connection Strings

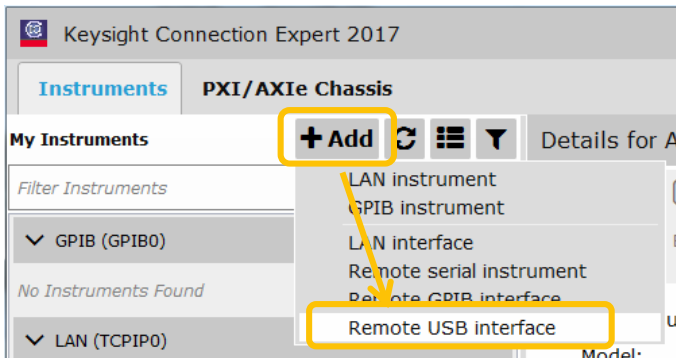
VISA Address	Aliases	SICL Address
✓ GPIB1::6::INSTR		gpib1,6

Installed Drivers Update

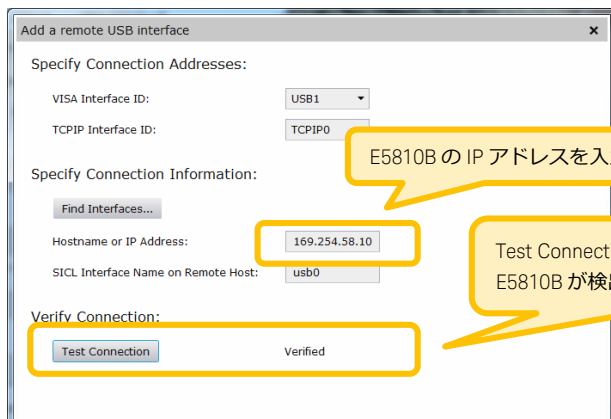
<No installed drivers>

Remote IO Server Off Keysight VISA is Primary Version: 18.0.21916.2

【E5810B 経由で USB 測定器を接続する場合】

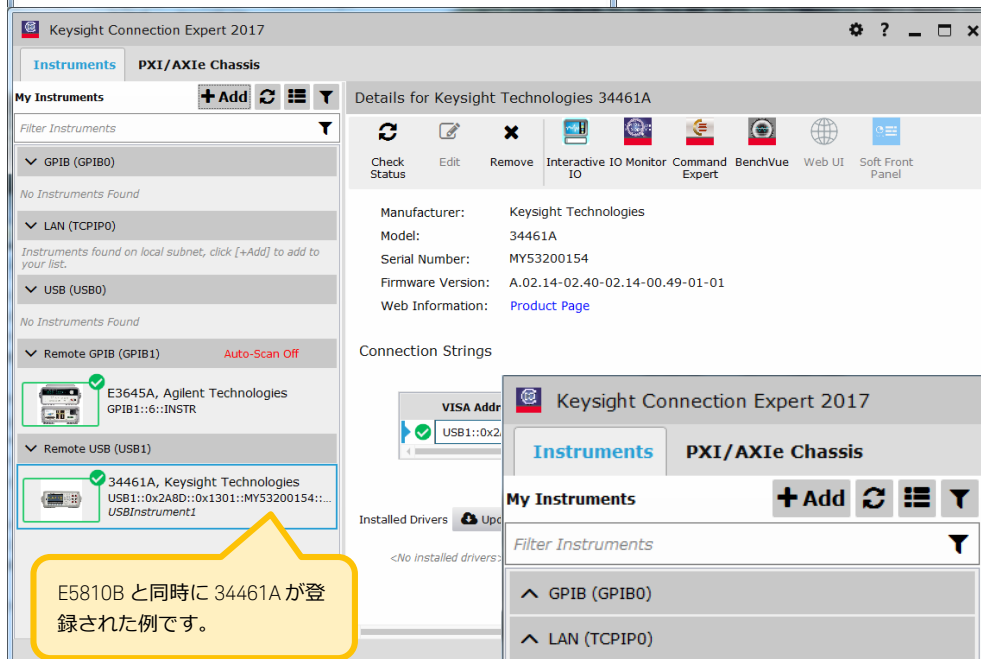


Connection Expert は、E5810B に接続された USB 測定器の状態変化（電源 OFF など）は、自動では検出できません。PC に標準で装備されている USB インタフェースに接続された USB 測定器の状態は、自動で検出できます。



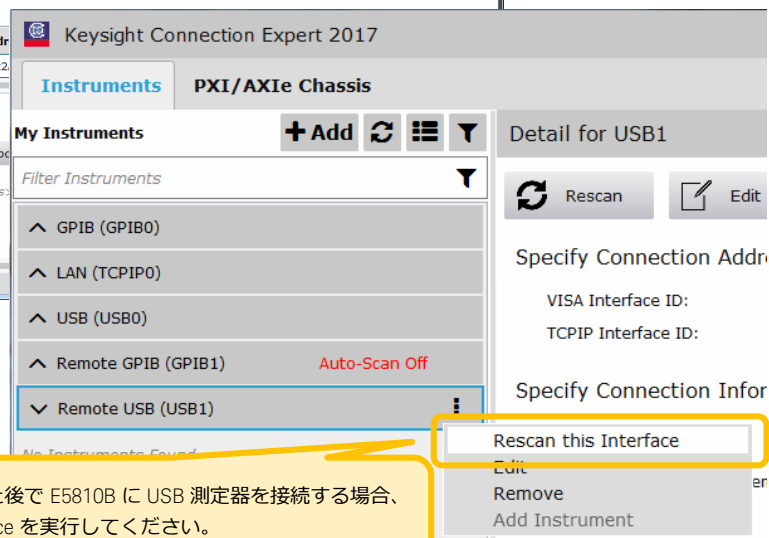
E5810B の IP アドレスを入力

Test Connection で、Verified になれば、E5810B が検出されています。



E5810B と同時に 34461A が登録された例です。

E5810B を登録した後で E5810B に USB 測定器を接続する場合、Rescan this Interface を実行してください。



【 E5810A/B 経由で RS232 測定器を接続する場合 】

RS232 測定器を E5810A/B 経由で接続する場合、ボーレートやパリティなどの RS232 の設定は、E5180A/B に WEB ブラウザでアクセスして行います。

E5810B LAN/GPIB/USB Gateway Configuration

Parameter	Currently in use
DHCP:	OFF
IP Address:	169.254.58.10
Subnet Mask:	255.255.0.0
Default Gateway:	
DNS Server(s):	
Hostname:	Not Known
Description:	Agilent E5810 (0...
Universal Plug and Play:	ON
LAN Keepalive (sec):	7200
I/O Timeout (sec):	120
GPIB SICL Interface Name:	gpib0
GPIB Address:	21
GPIB Logical Unit:	7
USB SICL Interface Name:	usb0
RS-232 SICL Interface Name:	COM1
RS-232 SICL Logical Unit:	1
RS-232 Baud Rate:	9600
RS-232 Parity:	NONE
RS-232 Bits:	8
RS-232 Stop Bits:	1
RS-232 Flow Control:	DTR/DSR
RS-232 SRQ:	RI

E5810B を WEB ブラウザで接続した画面
ボーレートなどの RS232 の設定は E5810B に WEB ブラウザでアクセスして実施します。

Connection Expert から + Add ボタンで
Remote serial instrument
で RS232 測定器を追加します。

LAN instrument
GPIB instrument
LAN interface
Remote serial instrument
Remote GPIB interface
Remote USB interface

Specify Connection Addresses:
VISA Interface ID: ASRL1
TCP/IP Interface ID: TCP/IP0

Specify Connection Information:
Find Interfaces...
Hostname or IP Address: 169.254.58.10
SICL Interface Name on Remote Host: COM1

Verify Connection:
Test Connection: Verified

Configure Serial Properties:
☒ Auto-Identify This Instrument

Auto-Identify this Instrument にチェックを入れると、
E5810A/B を登録したタイミングで RS232 機器に *IDN? コマンドを出力します。

E5810B の IP アドレスを入力

Test Connection で、Verified になれば、
E5810A/B が検出されています。

Keysight Connection Expert 2017

My Instruments

- GPB (GPB0)
- LAN (TCP/IP0)
- USB (USB0)
- Remote GPIB (GPB1) Auto-Scan Off
- Remote USB (USB1) Auto-Discovery Off
- Remote Serial (ASRL1) Auto-Discovery Off

Details for HEWLETT-PACKARD 34401A

Manufacturer: HEWLETT-PACKARD
Model: 34401A
Serial Number: <Unknown Serial Number>
Firmware Version: 10-5-2
Web Information: Product Page

Connection Strings

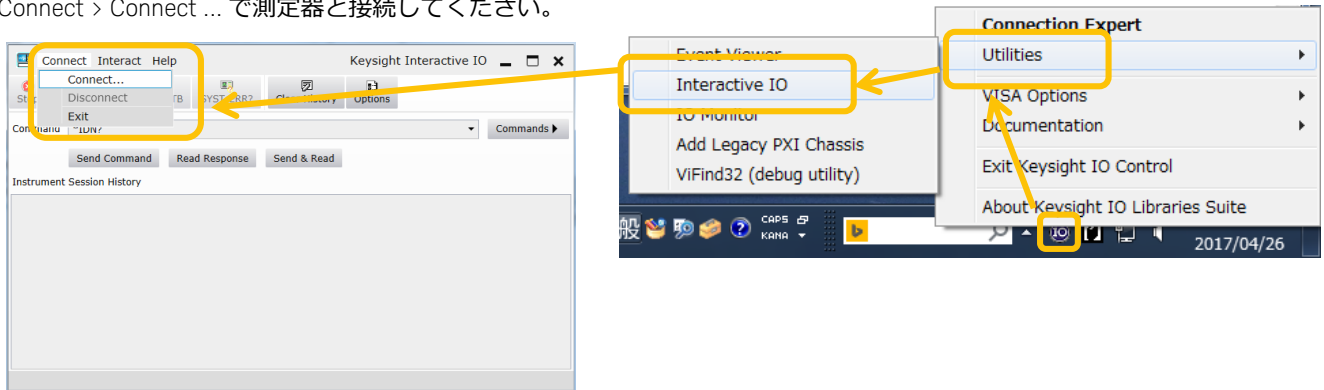
VISA Address	Aliases	SICL Address
ASRL1::INSTR		lan[169.254.58.10]:COM1,488

E5810B と同時に 34401A が登録された例です。

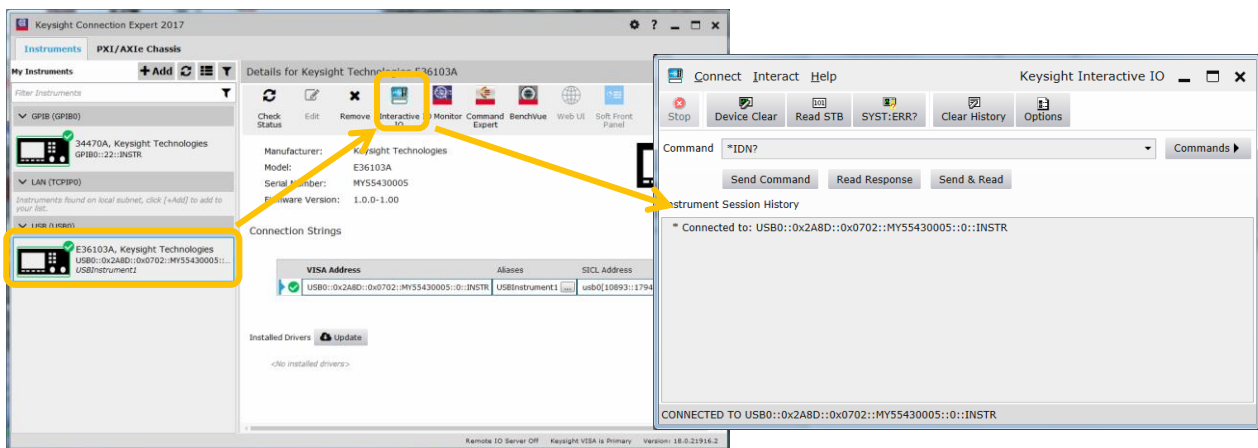
4. Interactive IO

Interactive IO は、測定器にコマンドを送り、測定器から応答を受け取ることができるツールです。Interactive IO を使用することで、プログラムを作成することなく、測定器との接続やコマンドを確認することができます。

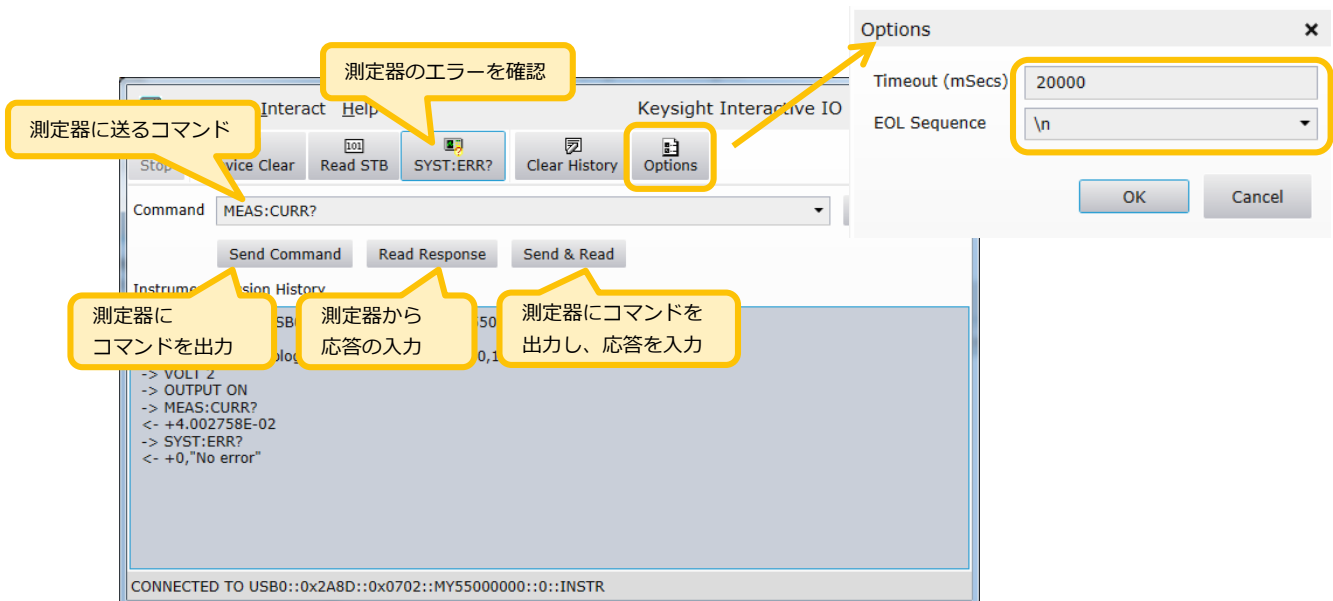
Interactive IO は、IO コントロール・アイコン  から起動できます。IO コントロール・アイコンから起動した場合、最初に Connect > Connect ... で測定器と接続してください。



Interactive IO は、Connection Expert で測定器を選択して起動することもできます。その場合、測定器と接続された状態で起動します。



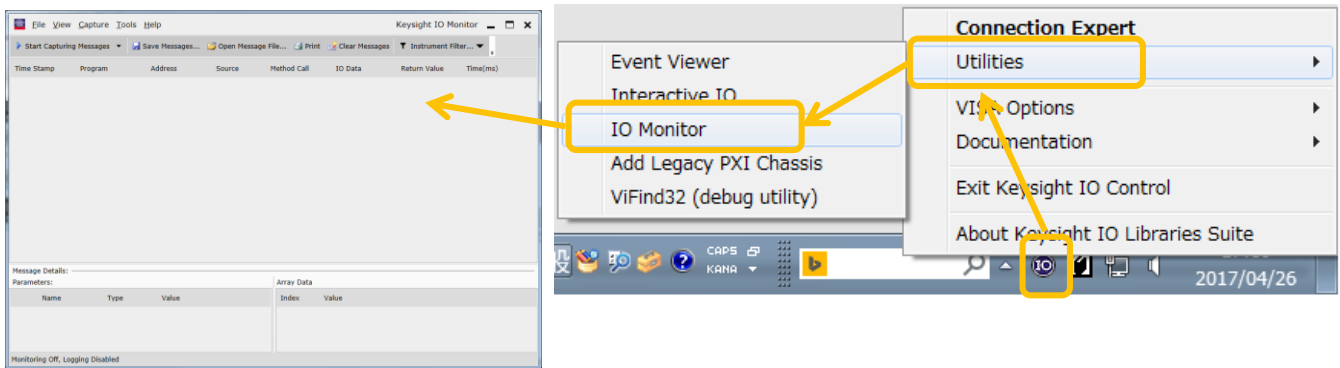
Interactive IO では、メニューの Options から、タイムアウト時間と終端文字の指定が可能です。



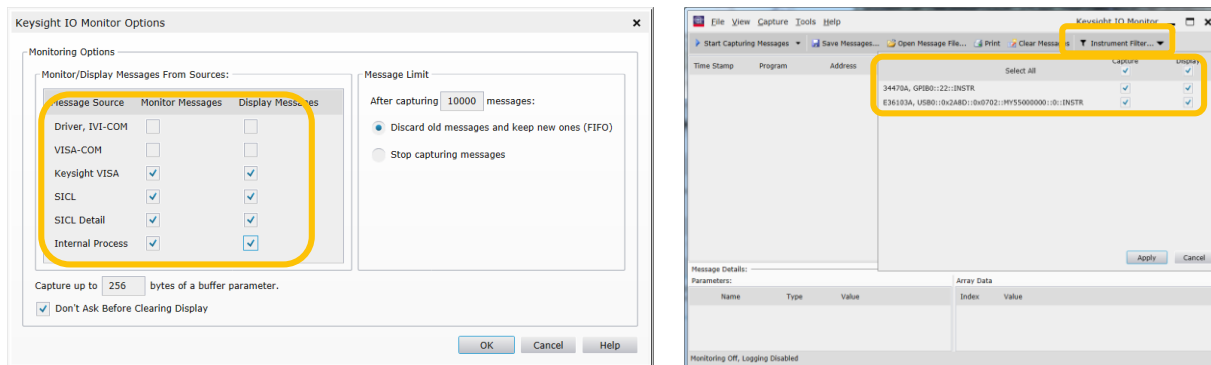
5. IO Monitor

IO Monitor は、IO Libraries Suite に含まれる VISA などのライブラリが実行する、PC と測定器との IO トランザクションのデータをモニタします。IO Monitor から得られるデータにより、測定器と PC の通信内容の調査が可能です。

IO Monitor は、IO コントロール・アイコン  から起動できます。



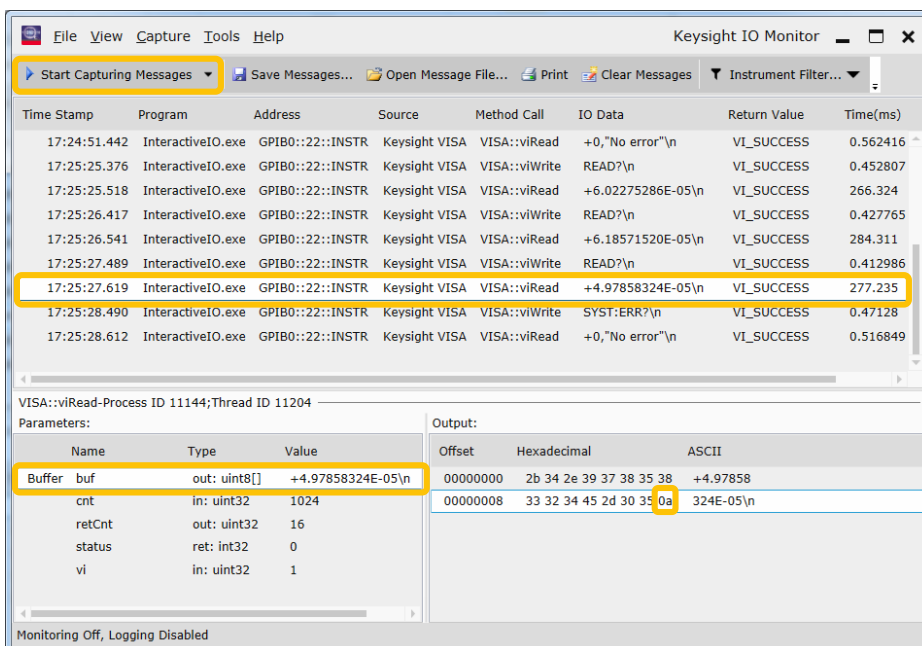
Interactive IO は、Tools > Options で、モニタするレイヤー、表示するレイヤー、記録するメッセージ数などの指定ができます。Instrument Filter で、モニターと表示する測定器の指定が可能です。



IO Monitor は、Start Capturing Messages でモニタを開始します。

以下は、Tools > Options で Keysight VISA だけを Display Messages に指定してモニタを開始した例です。

READ? コマンドへの応答の終端文字として、0x0a (<LF> ラインフィードキャラクタ) が返されていることが確認できます。



IO Monitor で IO のデータ取得を開始すると、IO の実行速度が低下します。

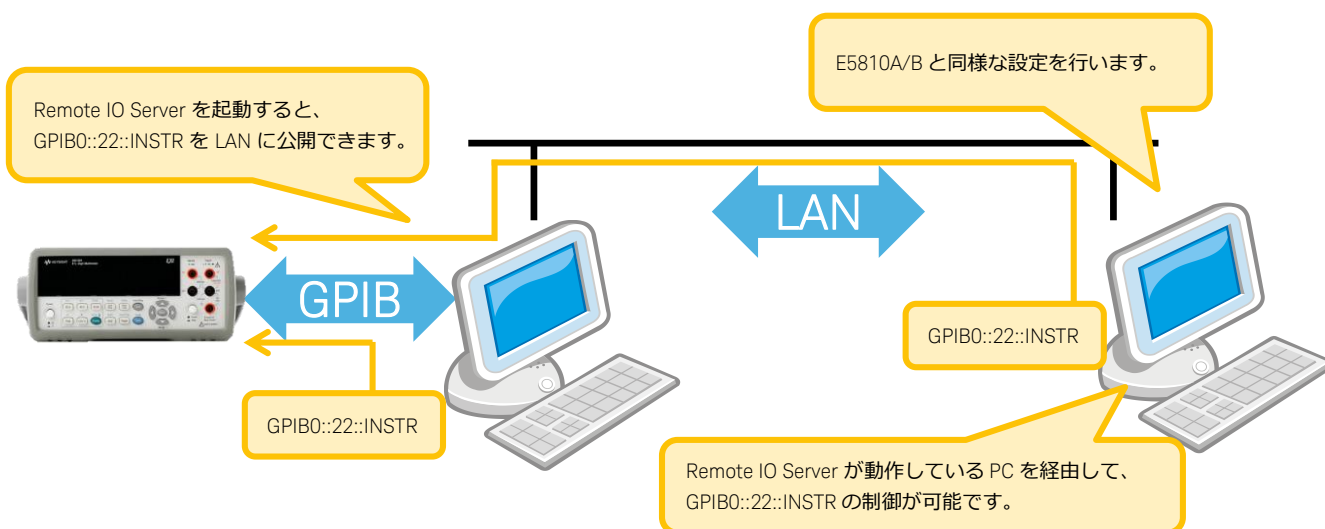
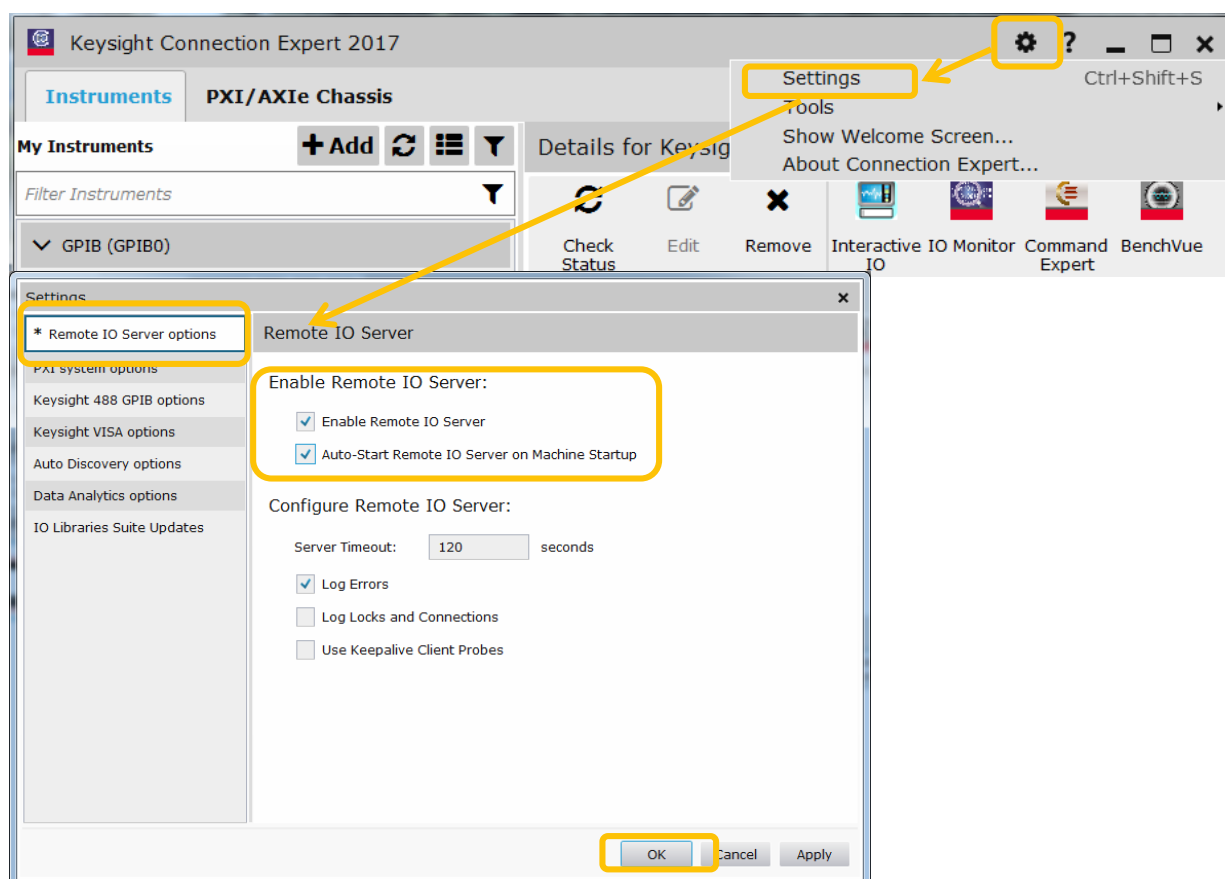
IO Monitor は、取得できる以上の IO トランザクションが発生すると、IO トランザクションを取りこぼすことがあります。

6. Remote IO Server

IO Libraries Suite がインストールされた PC は、LAN で接続された他の IO Libraries Suite がインストールされた PC に対して、測定器のサーバとして動作させることができます。

- 1) 測定器のサーバとして動作させる PC では、Remote IO Server を起動します。
- 2) Remote IO Server を使用する PC では、E5810A/B と同様の設定を行います。

Remote IO Server は、以下の操作で起動できます。



7. 参考情報

1) VISA Address と VISA Alias

VISA Address は VISA ライブラリを使用して測定器を制御するアプリケーション・プログラムが、測定器を識別するために使用するアドレスです。VISA Address は、測定器が接続されているインタフェースや、そのインタフェース上で測定器を識別するためのアドレス、などの情報から構成されます。

例) VISA Address が GPIB0::22::INSTR の場合

GPIB0 は PC に接続されている 1 台目の GPIB インタフェースを示し、22 は測定器の GPIB アドレスで、INSTR は測定器を示します。2 台目の GPIB インタフェースに接続された GPIB 機器は、GPIB1::xx::INSTR という VISA Address が使用されます。

例) VISA Address が TCPIP0::169.254.4.10::inst0::INSTR の場合

TCPIP0 は PC の LAN インタフェースを示します。GPIB とは異なり、2 台目、3 台目の LAN インタフェースを使用する場合でも TCPIP0 を使用します。実際に使用される LAN インタフェースは、IP アドレスで決まります。

::inst0::INSTR は接続に使用する LAN のプロトコルを指定します。::inst0::INSTR はその機器に VXI-11 プロトコル (もしくは SICT-LAN プロトコル) で接続することを示します。::5025::SOCKET を指定すると TCP のソケット (ポート番号 5025) で接続し、::hislip0::INSTR を指定すると HiSLIP プロトコルで接続します。

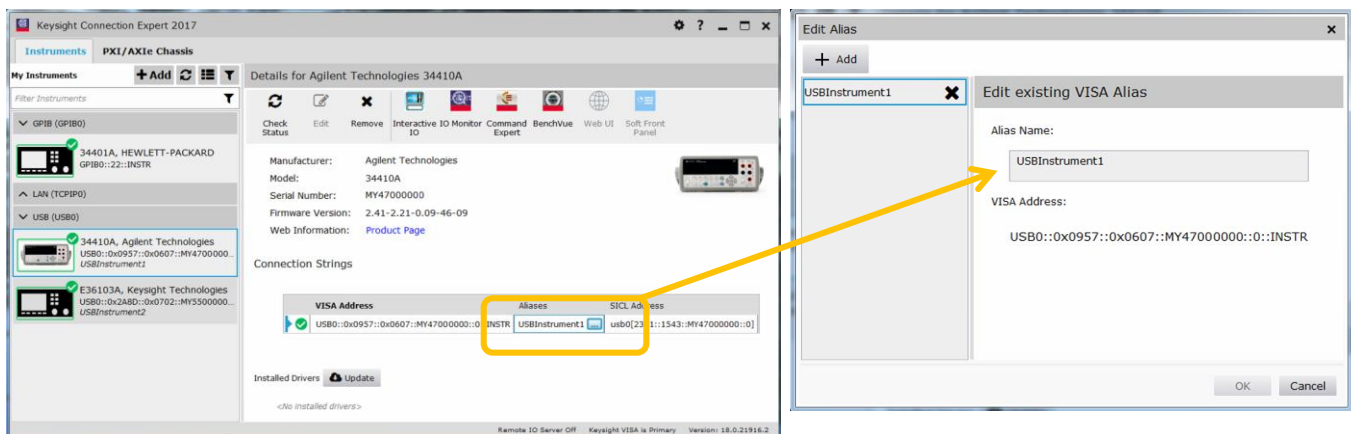
例) VISA Address が USB0::0x0957::0x0607::MY47000000::0::INSTR の場合

USB0 は、PC の USB インタフェースを示します。測定器との接続に使用する PC の USB インタフェースのコネクタには関係しません。0x0957::0x0607 はメーカーと型番を示すコードで、::MY47000000 は測定器のシリアル番号です。0::INSTR は測定器を示します。

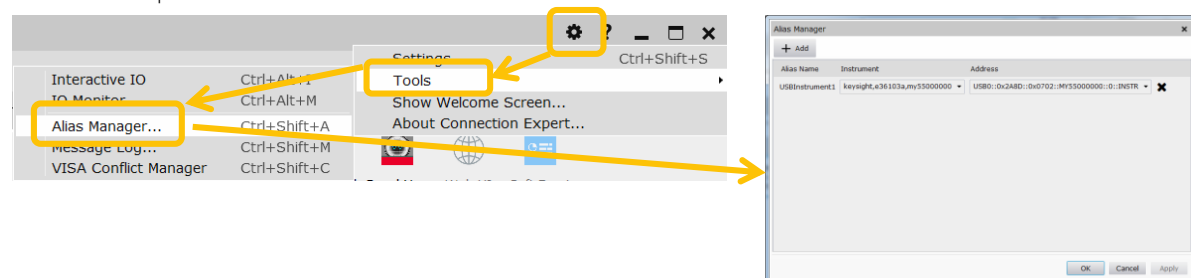
VISA Alias は VISA Address に設定する「別名」です。VISA Address は上記のようなフォーマットが決まっており、使用するインタフェースやアドレスが含まれています。一方 VISA Alias は自由に設定できますので、例えば GPIB0::22::INSTR という VISA Address に DMM という VISA Alias を設定することにより、アプリケーションプログラムからは GPIB0::22::INSTR の代わりに VISA Alias の DMM を指定することで測定器の制御が可能です。

USB 測定器の場合、VISA Address に測定器のシリアル番号が含まれますので、同じメーカーの同じ型番の測定器でも測定器ごとに VISA Address は異なります。プログラムから VISA Address ではなく VISA Alias を使用し、Connection Expert で VISA Alias を設定することにより、測定器 (VISA Address) が異なってもプログラムを変更することなく、通信することが可能です。

VISA Alias は、Connection Expert から以下の方法で設定、変更が可能です。



Connection Expert に登録されている VISA Alias は、以下の方法で管理できます。



2) GPIB 測定器の自動検出を停止させる設定

IO Libraries Suite 2017 は、デフォルトの設定では、定期的に GPIB 測定器の検出を試みます。多くの GPIB 測定器には、IO Libraries Suite 2017 が定期的に行う測定器の検出は問題になりませんが、GPIB 測定器によっては、検出の動作が問題になる場合があります。

Connection Expert で GPIB インタフェースの設定を変更することで、自動検出、手動検出とも停止させる設定と、自動検出のみ停止（手動検出は実行可能）という設定が可能です。

自動検出の設定を変更するには、GPIB インタフェースを選択し、Edit ボタンを押します。

The figure consists of three screenshots from the Keysight Connection Expert 2017 software, illustrating the steps to stop automatic discovery of GPIB instruments.

Top Screenshot: Shows the 'My Instruments' list on the left with 'GPIB (GPIB0)' selected. The 'Detail for GPIB0' panel on the right shows the 'Edit' button. A yellow box highlights the 'Edit' button. A yellow callout points to the 'Edit settings for a PCI GPIB interface' dialog box.

Middle Screenshot: Shows the 'Edit settings for a PCI GPIB interface' dialog box. The 'Auto-Discover Options' section has 'Auto-Discover Instruments Connected to This Interface' checked. A yellow callout points to this checkbox with the text: 'Auto-Discover Instruments Connected to This Interface のチェックを外すと、自動と手動の検出を停止。' (Unchecking this will stop both automatic and manual discovery).

Bottom Screenshot: Shows the 'My Instruments' list with 'GPIB (GPIB0)' selected. The 'Auto-Discovery Off' status is highlighted. A yellow callout points to this status with the text: 'Auto-Discovery Off
自動検出、手動検出とも停止
Rescan this Interface を実行しても GPIB 測定器の検出は行いません。' (Auto-Discovery Off. Both automatic and manual discovery are stopped. Even if you run Rescan this Interface, GPIB instrument discovery will not occur).

Another yellow callout points to the 'Auto-Scan Off' status in the 'Detail for GPIB0' panel with the text: 'Auto-Scan Off
自動検出のみを停止
Rescan this Interface で GPIB 測定器の検出を行います。' (Auto-Scan Off. Only automatic discovery is stopped. GPIB instrument discovery will occur when you run Rescan this Interface).

3) IO Libraries Suite 2017 が自動検出できる LAN 測定器

IO Libraries Suite 2017 が自動検出できる LAN 測定器は、PC と同じ LAN のサブネットに接続されており、LXI 規格のバージョンが 1.3 以降で mDNS の機能を有効にしている測定器です。

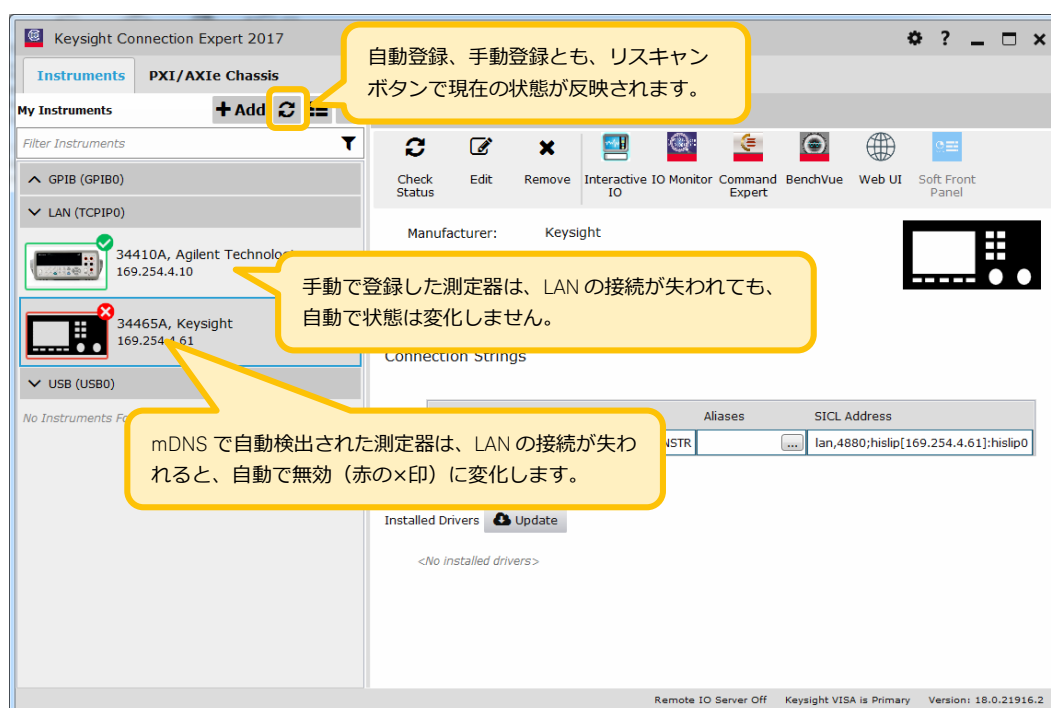
LXI 規格のバージョンが 1.2 の測定器は、リスキャンボタン  または、メニューから Rescan this Interface を実行することで検出できます。

自動検出できない LAN 測定器は、LAN (TCPIP0) を選択し、 から Add Instrument を実行し、Enter Address タブで IP アドレスを入力して登録してください。

測定器の mDNS 機能を利用して自動検出した LAN 測定器は、LAN での接続が確認できなくなると、自動で赤の×印になります。それ以外の LAN の測定器は、LAN での接続が失われても、Connection Expert の表示は、自動では更新しません。

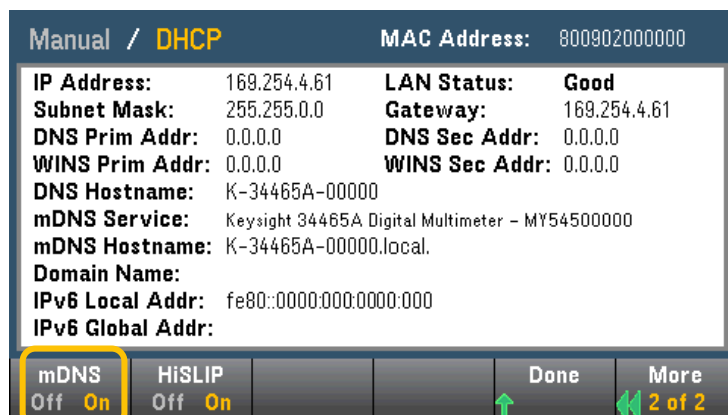
リスキャンボタン、Rescan this Interface を実行すると、登録されている LAN の測定器の最新の状態が反映されます。

なお、測定器の mDNS 機能による測定器の状態変化を Connection Expert が認識し、表示が更新されるまでには、数分の時間がかかります。



測定器で mDNS 機能を使用するには、測定器の設定で mDNS を ON にする必要があります。

以下は、34465A デジタルマルチメータで mDNS を設定する画面です。



Thursday, April 06, 2017 - 14:32

4) LAN 測定器と PC を 1 対 1 で接続する方法

初めに IP アドレス (IPv4) とサブネットマスクについて説明します。

IP アドレス (IPv4) は、ネットワークのアドレスとホストのアドレスをから構成されます。IP アドレスからネットワークのアドレスとホストのアドレスを取り出すために、サブネットマスクを使用します。IP アドレスとサブネットマスクは、32 ビットで、ユーザが設定します。

IP アドレスからネットワークのアドレスを取り出すためには、IP アドレスとサブネットマスクをビットごとに AND をとります。IP アドレスからネットワークのアドレスを取り除いた部分が、IP アドレスのホストのアドレスです。ユーザが LAN に接続する機器に IP アドレスを設定するときは、ネットワークのアドレスとホストのアドレスを適切に割り当てる必要があります。

以下に具体的な例で説明します。

PC を以下の設定にします。

IP アドレス (IPv4)	169.254.0.1	2 進数では (10101001) (11111110) (00000000) (00000001)
サブネットマスク	255.255.0.0	2 進数では (11111111) (11111111) (00000000) (00000000)

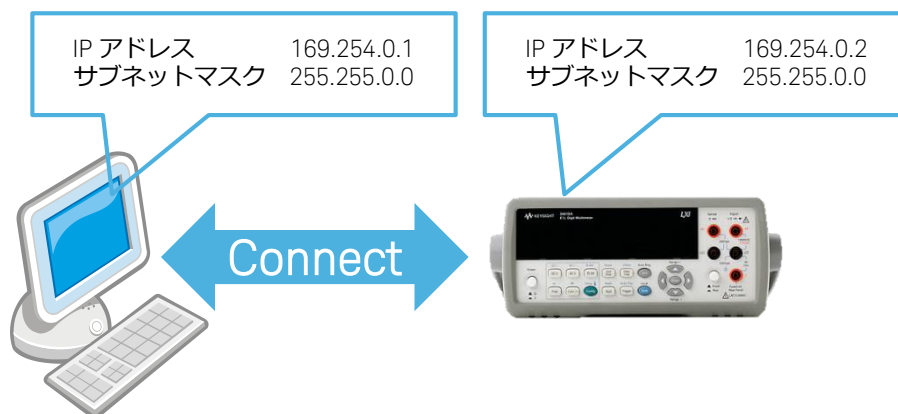
IP アドレスからネットワークのアドレスを求めます。IP アドレスとサブネットマスクをビットごとに AND をとります。

$$\begin{array}{rcl}
 \text{AND } \times & \begin{array}{l} (10101001)_2.(11111110)_2.(00000000)_2.(00000001)_2 \\ (11111111)_2.(11111111)_2.(00000000)_2.(00000000)_2 \end{array} & \text{ネットワークのアドレス} \\
 \hline
 & (10101001)_2.(11111110)_2.(00000000)_2.(00000000)_2 & 169.254.0.0 \\
 & \underbrace{\hspace{10em}}_{\text{ネットワークのアドレス}} &
 \end{array}$$

上記の例では、ネットワークのアドレスは、169.254.0.0 で、ホストのアドレスは、IP アドレスからネットワークのアドレスを除いた部分ですので (169.254.0.1 から 169.254 を除いた部分ですので)、0.1 です。

LAN 測定器と PC を 1 対 1 で接続する場合、LAN 測定器と PC は、同じネットワークに接続された別々の機器ですので、ネットワークのアドレスが同じで、ホストのアドレスが異なるように IP アドレスを設定します。

例えば、PC に IP アドレス 169.254.0.1、サブネットマスク 255.255.0.0 を設定した場合、LAN 測定器に IP アドレス 169.254.0.2、サブネットマスク 255.255.0.0 を設定すると、ネットワークのアドレスは、ともに、169.254.0.0 で同じになり、ホストのアドレスは、PC は 0.1、LAN 測定器は 0.2 と、異なるアドレスになり、LAN での通信が可能です。



LAN 測定器の中には Auto IP をサポートしている機種があります。LAN 測定器と PC を 1 対 1 で接続する場合、Auto IP を使用すると、自動で同じネットワークのアドレスを持つ、個別の IP アドレスが設定されますので、簡単に LAN での接続が可能です。

自動計測関連アプリケーションノート

- IO Libraries Suite の以前のバージョンの簡易取扱説明書

[IO Libraries Suite 17 簡易取扱説明書] (5992-0367JAJP)
<http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5992-0367JAJP.pdf>

[IO Libraries Suite 16.2/16.3 簡易取扱説明書] (5991-0331JAJP)
<http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5991-0331JAJP.pdf>

[IO Libraries Suite 16.1 簡易取扱説明書] (5990-8915JAJP)
<http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5990-8915JAJP.pdf>

[IO Libraries Suite 15.5 簡易取扱説明書] (カタログ番号なし)
http://www.keysight.com/upload/cmc_upload/All/IO_Libraries_Suite_Suite_15.5.pdf

- プログラミング関連資料

[Excel 2010 / VBA による測定器制御プログラム入門 VISA COM ライブラリ編] (5991-2363JAJP)
<http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5991-2363JAJP.pdf>

[初心者向け Excel / VBA による測定器制御プログラム 超入門編] (5992-0691JAJP)
<http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5992-0691JAJP.pdf>

[Excel / VBA による測定器制御プログラム入門 中級編] (5992-0690JAJP)
<http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5992-0690JAJP.pdf>

[Visual Basic 2010 Express Edition による測定器制御プログラム入門 VISA COM ライブラリ編] (5991-2364JAJP)
<http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5991-2364JAJP.pdf>

[Visual C# 2010 Express Edition による測定器制御プログラム入門 VISA COM ライブラリ編] (5991-2365JAJP)
<http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5991-2365JAJP.pdf>

[Visual Studio Express 2012 による測定器制御プログラム入門 Visual C++/VISA ライブラリ編] (5991-3240JAJP)
<http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5991-3240JAJP.pdf>

[VEE Pro 入門テキスト -30分で基本操作をマスターしよう-] (5991-1789JAJP)
<http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5991-1789JAJP.pdf>

[テクニカルコンタクトセンター 計測技術情報ライブラリ]
http://www.keysight.co.jp/find/sample_program
測定器のサンプル・プログラムなどを提供しています

キーサイト・テクノロジー合同会社
本社 〒192-8550 東京都八王子市高倉町9-1

計測お客様窓口

受付時間9:00-18:00(土・日・祭日を除く)

TEL ☎ 0120-421-345 (042-656-7832)

FAX ☎ 0120-421-678 (042-656-7840)

Email contact_japan@keysight.com

ホームページ www.keysight.co.jp

記載事項は変更になる場合があります。
ご発注の際はご確認ください。

©Keysight Technologies. 2017
Published in Japan, May 09, 2017