

ローデ・シュワルツ製 シグナル・ジェネレータ と外部機器の接続 アプリケーションノート

製品

R&S®SMW200A	R&S®SMU200A	R&S®SMA100A	R&S®SMBV100A
R&S®SMJ100A	R&S®AMU200A	R&S®SMF100A	R&S®SMC100A
R&S®SMATE200A	R&S®AFQ100B	R&S®SMB100A	R&S®AFQ100A

このアプリケーションノートでは、どのようにしてローデ・シュワルツのシグナル・ジェネレータをシステム・コントローラおよび外部 PC 周辺機器（USB メモリなど）へ接続することができるかについて説明します。

目次

1	はじめに.....	5
2	特徴の概要.....	6
2.1	セキュリティ.....	7
2.2	LAN 接続でシグナル・ジェネレータの識別／アドレス指定を行う.....	8
2.2.1	ホスト名と IP アドレスを検索する.....	10
2.2.2	ホスト名を変更する.....	11
2.2.3	IP アドレスを変更する.....	12
2.2.4	シグナル・ジェネレータ～コントローラ間の直接 LAN 接続.....	12
3	リモート制御.....	13
3.1	正しい API を選択する.....	13
3.1.1	計測器ドライバを使用する.....	13
3.1.2	VISA を直接使用する.....	14
3.1.3	VISA を持たない Telnet プロトコルを使用する.....	16
3.1.4	低レベルのドライバまたは古い API を使用する.....	16
3.2	Telnet プロトコル／Socket API の使用法.....	17
3.2.1	計測器のマニュアル制御.....	17
3.2.2	計測器のプログラム制御.....	18
3.3	シリアル接続および Bluetooth 接続を使用する.....	19
3.3.1	Bluetooth によるリモート制御.....	20
3.4	速度の比較.....	23
3.5	他の計測器のエミュレーション.....	24
4	リモート操作.....	26
4.1	Remote Desktop を使用する.....	27
4.1.1	計測器上で Remote Desktop サーバを有効化／無効化する.....	27
4.1.2	Remote Desktop クライアントを起動する.....	28
4.2	VNC を使用する.....	29
4.2.1	計測器上で VNC サーバを有効にする.....	29
4.2.2	VNC クライアントを起動する.....	30
4.2.3	VNC 接続を確立する 3 種類の方法の比較.....	31
4.2.4	携帯用 VNC（SMW のみ）.....	32
4.3	Remote Desktop と VNC の比較.....	33

5	PC 周辺機器の使用	34
5.1	外部ディスプレイ.....	34
5.1.1	VGA コネクタ.....	34
5.1.2	DVI コネクタ.....	35
5.1.3	ビデオコネクタなし.....	35
5.2	マウス、タッチパネルなど USB ポインティングデバイス.....	35
5.3	外部キーボード.....	36
5.4	USB 記憶装置.....	37
6	ファイルの転送／ファイルの共有	38
6.1	FTP ファイルの共有を使用する.....	38
6.1.1	Windows クライアントで SMB/SAMBA を使用する.....	41
6.1.2	Linux クライアントで SMB/SAMBA を使用する.....	42
6.2	SMU、SMJ、SMATE、AMU、AFQ でファイルを共有するために SMB/SAMBA を使用する.....	43
7	略語	44
8	オーダー情報	45
9	参考文献	46

略語

このアプリケーションノートでは以下の略語を使用します。

- R&S[®]SMW200A ベクトル・シグナル・ジェネレータは SMW と表記します。
- R&S[®]SMU200A ベクトル・シグナル・ジェネレータは SMU と表記します。
- R&S[®]SMATE200A ベクトル・シグナル・ジェネレータは SMATE と表記します。
- R&S[®]SMJ100A ベクトル・シグナル・ジェネレータは SMJ と表記します。
- R&S[®]AMU200A ベースバンド・シグナル・ジェネレータ／フェージング・シミュレータは AMU と表記します。
- R&S[®]AFQ100A および R&S[®]AFQ100B 任意波形発生器は AFQ と表記します。
- R&S[®]SMA100A シグナル・ジェネレータは SMA と表記します。
- R&S[®]SMB100A シグナル・ジェネレータは SMB と表記します。
- R&S[®]SMC100A シグナル・ジェネレータは SMC と表記します。
- R&S[®]SMF100A シグナル・ジェネレータは SMF と表記します。
- R&S[®]SMBV100A シグナル・ジェネレータは SMBV と表記します。

商標

National Instruments、NI、ni.com、LabVIEW、および LabWindows/CVI は National Instruments Corporation の商標です。

本アプリケーションノートに出てくる他の製品および企業名は個々の企業の商標または商号です。

1 はじめに

ローデ・シュワルツのシグナル・ジェネレータは様々な方法でシステム・コントローラ（一般的には PC）や外部 PC 周辺機器と接続することができます。これらの接続については計測器のマニュアルでも説明されていますが、概要のみの説明です。オペレーティング・マニュアルは、計測器本体の特徴の説明に重点が置かれています。このアプリケーションノートでは、取り扱うトピックを、外部機器との接続に関するタスクに限定して、その解決方法を紹介します。

- ローデ・シュワルツの各種シグナル・ジェネレータの外部機器との接続を比較
- ローデ・シュワルツのシグナル・ジェネレータをシステムへ組み込む
- 古い制御ソフトウェア、ドライバ、インタフェースを使用
- 大量データの転送

このアプリケーションノートは、以下の分野をカバーします。

- リモート制御
システム・コントローラは、自動試験を実施するためにコマンドのシーケンスを送ります。一般的には、VISA インタフェースが直接的にあるいは計測器のドライバによってサポートされた状態で使用します（GPIB、LAN/VXI-11、USB）。
- リモート操作
インターネット・ブラウザを使って離れた場所から手動で計測器の操作を行います。
- 外部 PC 周辺機器
操作性の向上やデータの移動のために、PC 周辺機器をシグナル・ジェネレータと組み合わせ使用することができます。
- ファイル転送
シグナル・ジェネレータとのファイルのやり取りには、いくつかの方法があります。リモート制御（MMEM サブシステム）や USB メモリの他にも、オペレーティングシステム・レベルで計測器のファイルシステムへ直接アクセスする方法があります。

2 特徴の概要

ローデ・シュワルツのシグナル・ジェネレータは、採用しているオペレーティング・システムをベースに、2 種類に大別できます。

- Linux オペレーティングシステムを使用するシグナル・ジェネレータ：
SMW、SMA、SMB、SMC、SMF、SMBV
- Microsoft Windows XP オペレーティングシステムを使用するシグナル・ジェネレータ：
SMU、SMATE、SMJ、AMU、AFQ

各グループ内では、シグナル・ジェネレータは同じコードベースを使用するので、同一の方法で使用することができます（表 1 と表 2 を参照）。

計測器	リモート制御					リモート操作		
	GPIB	LAN-VXI-11	LAN Telnet プロトコル	USB-TMC	RS232/Bluetooth	Remote Desktop	VNC	LXI Class C
SMW	あり	あり	あり	あり	あり ¹	なし	あり	なし
SMU	あり	あり	あり	なし	なし	あり	なし ²	あり
SMATE	あり	あり	あり	なし	なし	あり	なし ²	あり
SMJ	あり	あり	あり	なし	なし	あり	なし ²	あり
AMU	あり	あり	あり	なし	なし	あり	なし ²	あり
AFQ	あり	あり	あり	なし	なし	あり	なし ²	あり
SMA	あり	あり	あり	あり	あり ¹	なし	あり	なし
SMB	あり	あり	あり	あり	あり ¹	なし	あり	なし
SMC	あり	あり	あり	あり	あり ¹	なし	あり	なし
SMF	あり	あり	あり	あり	あり ¹	なし	あり	なし
SMBV	あり	あり	あり	あり	あり ¹	なし	あり	なし

表 1 リモート制御とリモート操作

¹ RS232 では、USB シリアルアダプタ R&S®TS-USB1 が必要です。Bluetooth では、Bluetooth ドングルが必要です。

² ファームウェアの一部ではありませんが、手動でインストールできます（Ultr@VNC を推奨します）。

計測器	外部装置			ファイル転送	
	ディスプレイ	キーボードとマウス	USB メモリ	SMB/Samba/Windows の共有フォルダ	FTP
SMW	なし	あり	あり	あり	あり
SMU	VGA	あり	あり	あり	なし
SMATE	VGA	あり	あり	あり	なし
SMJ	VGA	あり	あり	あり	なし
AMU	VGA	あり	あり	あり	なし
AFQ	DVI	あり	あり	あり	なし
SMA	なし	あり	あり	あり	あり
SMB	なし	あり	あり	あり	あり
SMC	なし	あり	あり	あり	あり
SMF	なし	あり	あり	あり	あり
SMBV	なし	あり	あり	あり	あり

表 2 外部装置とファイル転送

2.1 セキュリティ

ローデ・シュワルツのシグナル・ジェネレータはさまざまな接続方法に対応しており、これによって対応できるアプリケーションの幅が広がります。しかしながら、すべての接続には、潜在的なセキュリティリスクを伴います。これらのリスクを軽減するためにも、以下のチェックを行ってください。

- ▶ セキュリティパスワードを変更する。デフォルトでは、“123456” に設定されていますが、Setup/Security メニューを使って変更することができます。
- ▶ Windows ベースの計測器：ユーザパスワードを変更する（Remote Desktop に有効なものに）。デフォルトでは、“instrument” に設定されていますが、オペレーティングシステム・レベルで“Autologin” ツールを使って変更することができます（オペレーティング・マニュアルを参照してください）。“Autologin” ツールは、ローデ・シュワルツのウェブサイトからダウンロードできる code_samples.zip に含まれています。
- ▶ Linux ベースの計測器：ユーザパスワードを変更する（VNC、FTP、SMB/SAMBA に有効なものに）。デフォルトでは、“instrument” に設定されていますが、Setup/Security メニューを使って変更することができます。
- ▶ LAN 接続の使用：使用していない場合は、Security Settings 内の“LAN Connections”を無効にしてください。
- ▶ マウスやキーボード以外の USB デバイスの使用：使用していない場合は、Security Settings 内の“USB Device”を無効にしてください。

- ▶ LAN 接続時のリモート操作（VNC または Remote Desktop）の使用：必要がない場合は、以下の操作を行ってください。
 - Windows ベースの計測器：Remote Desktop（インストールされている場合には VNC も）を無効化します。
 - Linux ベースの計測器：新しいファームウェアをインストールする際に、VNC を無効化します。もしくは、安全性の高い計測器パスワードを設定します。

ローデ・シュワルツのシグナル・ジェネレータには、セキュリティ関係について説明している詳細文書が用意されています。各モデルのホームページで、Downloads/Security をご覧ください。

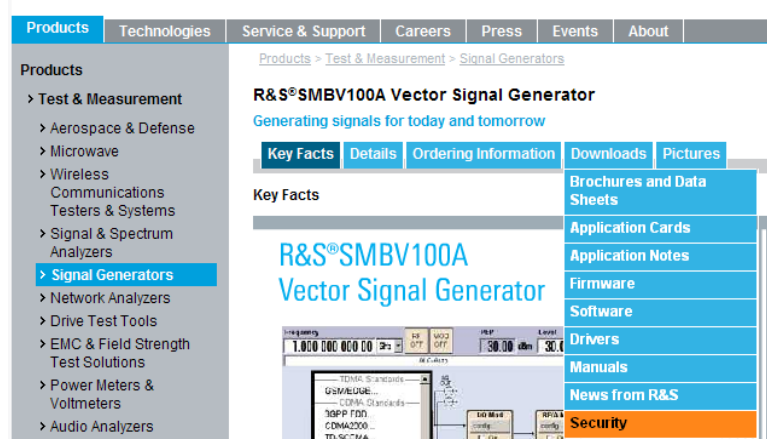


図1 計測器のセキュリティに関する文書（SMBV の場合）

2.2 LAN 接続でシグナル・ジェネレータの識別／アドレス指定を行う

ローデ・シュワルツのシグナル・ジェネレータは、IP アドレスまたはホスト名を使ってアドレス指定をすることができます。これは、以下を含む LAN 接続タイプの全シグナル・ジェネレータに対して有効です。

- 計測器ドライバ（VISA または Ethernet/Telnet プロトコル）を使ったリモート制御（3章参照）
- Remote Desktop（VNC クライアントまたは web ブラウザ）を使ったリモート操作（4章参照）
- FTP または SMB/SMABA を使ったファイル転送（6章参照）

すべてのローデ・シュワルツのシグナル・ジェネレータは、固有のホスト名に事前設定されてから出荷されます。

- “rs”（R&S® を表します。NetBIOS 名の長さの制約を回避するために、付与されない場合もあります。）
- 計測器のモデル名
- シリアル番号

シグナル・ジェネレータのデフォルトホスト名	
計測器	ホスト名
SMW	RSSMW200A<シリアル番号>
SMU	RSSMU200A<シリアル番号>
SMATE	SMATE200A<シリアル番号>
SMJ	RSSMJ100A<シリアル番号>
AMU	RSAMU200A<シリアル番号>
AFQ	AFQ100A<シリアル番号>
SMA	rssma100a<シリアル番号>
SMB	rssmb100a<シリアル番号>
SMC	rssmc100a<シリアル番号>
SMF	rssmf100a<シリアル番号>
SMBV	smbv100a<シリアル番号>

表3 ローデ・シュワルツのシグナル・ジェネレータのデフォルトホスト名

ホスト名は変わることがなく（IP アドレスは DHCP ネットワーク内で変わります）、Network Settings ダイアログ（次章参照）をチェックしなくても確認できる（上表参照）ため、非常に役に立つパラメータです。

2.2.1 ホスト名と IP アドレスを検索する

Windows ベースの計測器（SMU、SMATE、SMJ、AMU、AFQ）では、ホスト名と IP アドレスを LXI Status ダイアログで確認することができます。

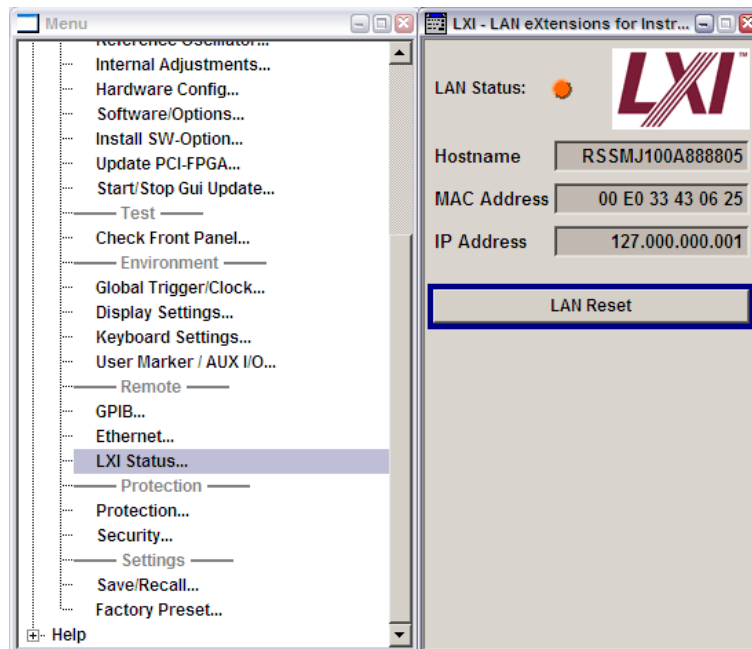


図2 Windows 計測器でホスト名と IP アドレスを検索

Linux ベースの計測器（SMW、SMA、SMB、SMC、SMF、SMBV）では、ホスト名と IP アドレスを Network Settings ダイアログで確認することができます。

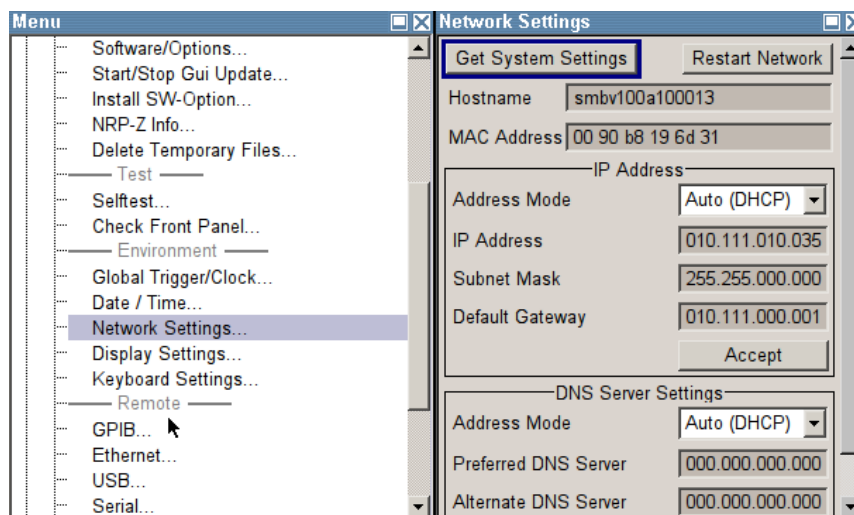


図3 Linux 計測器でホスト名と IP アドレスを検索


SMW では、Remote Channel Settings ダイアログの Network タブで確認することができます。

2.2.2 ホスト名を変更する

ホスト名は、ネットワークに接続された計測器をネットワーク内で識別する際に使われる固有の名です。固有性や識別の容易さが失われることを回避するために、この名前は変更しないことをお勧めします。

ただし、ネットワークポリシーが他の名前を要求している場合には、操作説明書に記載されている要領に従って変更することができます。

Windows ベースの計測器（SMU、SMATE、SMJ、AMU、AFQ）では、ホスト名を以下の操作で変更することができます。

- マウスとキーボードを接続します。
- マウスを画面の下まで移動させます。
-  /instrument を選択し、右マウスボタンで properties を選択します。
- Computer Name タブを選択し、Change... を選択します。
- 新しい名前を入力します。
- OK を押し、計測器を再起動させます。

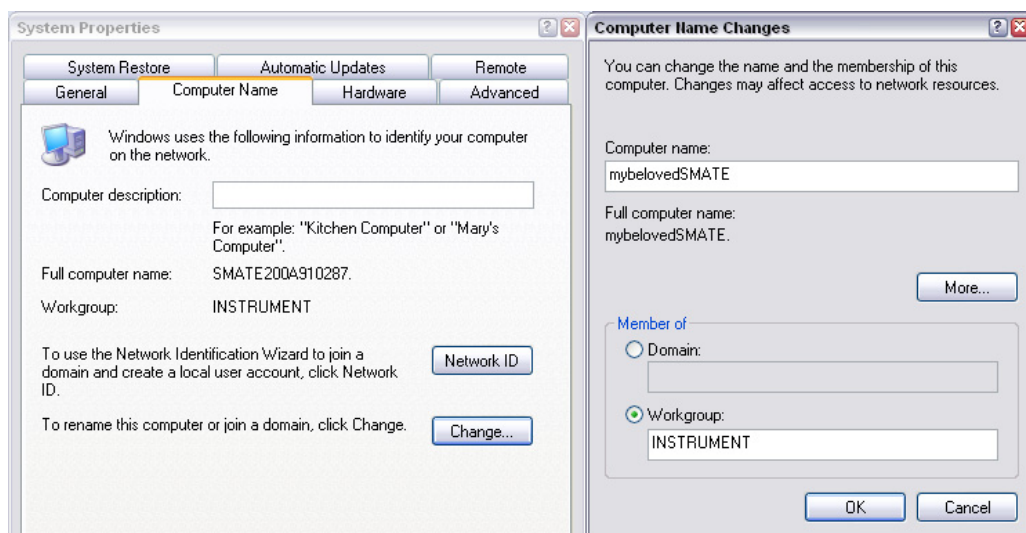


図4 Windows 計測器でホスト名を変更

Linux ベースの計測器（SMW、SMA、SMB、SMC、SMF、SMBV）では、ホスト名を以下の操作で変更することができます。

- Setup/Protection を選択し、保護レベル 1（123456）を設定します。
- Network Settings ダイアログへアクセスします。
- ホスト名を変更し、Enter を押します（再起動の必要はありません）。

2.2.3 IP アドレスを変更する

Windows ベースの計測器（SMU、SMATE、SMJ、AMU、AFQ）では、IP アドレスはオペレーティングシステム・レベルで LXI ウェブサーバを使って変更することができます（LXI の説明は 5 章を参照）。

インターネット・ブラウザを起動し、次のように計測器のアドレスを入力します。

`http://rsmmf100a100113`

（"`http://`" は、最新のブラウザでは用いられていません。）

図 5 Windows 計測器で IP アドレスを変更

Linux ベースの計測器（SMW、SMA、SMB、SMC、SMF、SMBV）では、IP アドレスは Network Settings ダイアログ（SMW の場合には、Remote Channel Settings ダイアログの Network タブ）の中で変更することができます。

2.2.4 シグナル・ジェネレータ～コントローラ間の直接 LAN 接続

ローデ・シュワルツのシグナル・ジェネレータがネットワークに接続されている場合には、DHCP サーバから自動的に IP アドレスを入手でき、DNS を使ってそのホスト名でアドレス指定することができます。

ただし、企業の IT セキュリティポリシーによる制約などの理由により、ネットワーク内での操作が可能であるとは限りません。

このような場合に備えて、コントローラ～シグナル・ジェネレータ間の直接リンクがサポートされています。

- 標準の LAN ケーブル（ストレート・ケーブル）を使用します。クロスオーバー・ケーブルは不要です。
- DHCP が機能します。計測器内の DHCP に似たサービスもランダム IP アドレスをそれに割り当てます。電源投入時に LAN ケーブルでコントローラと接続されている場合、計測器がブートを終えるまでにアドレス割り当てが完了します。LAN ケーブルを後で接続する場合は、アドレス割り当てに 1 分程度かかります。
- SMW、SMA、SMB、SMC、SMF、SMBV では、DNS が機能します。これは、計測器をそのホスト名を使ってサーチできることを意味します。

3 リモート制御

リモート制御を理解するには、次のような簡単な階層モデルが役に立ちます。

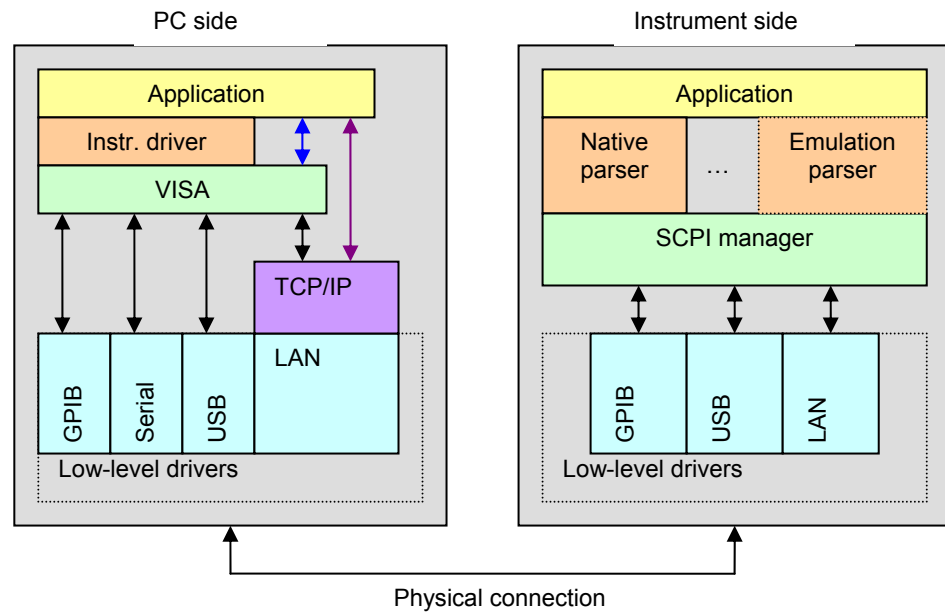


図6 リモート制御の階層モデル

3.1 正しいAPIを選択する

左側のアプリケーション（黄色のブロック）は、計測器を制御するためにシステムプログラマが書いたソフトウェアを示しています。他のブロックは、オペレーティングシステムの要素（低レベルドライバおよびTCP/IPスタック）であるか、あるいは計測器のウェブサイトからダウンロードすることができる要素です（計測器ドライバ）。VISAは、ベースバンドオプションを有するベクトル・シグナル・ジェネレータに同梱で納入されます。VISAも<http://www.ni.com/visa/>からダウンロードすることができます。VISAを使用するためにはライセンスが必要です。供給メーカーのウェブサイトにあるライセンス条項をよくお読みください。

3.1.1 計測器ドライバを使用する

計測器ドライバは最高レベルのAPIを提供し、ほとんどのプログラミングタスクに推奨されません。計測器ドライバはウェブサイトからダウンロードでき、プログラミング環境で使用可能です。

代表的な関数呼び出しは次のような形となります。

```
ViStatus _VI_FUNC rssma_confPowerResponseMeasurementDiagram (ViSession
instrSession,
ViInt32 sense,
ViReal64 frequencyYScaleMinimum,
ViReal64 frequencyYScaleMaximum,
ViReal64 powerYScaleMinimum,
ViReal64 powerYScaleMaximum,
ViInt32 senseMode)
```

プログラムの作業を軽減するために、ドライバ関数はパラメータの設定ばかりでなく以下の処理も行います。

- オプションのチェック（このコマンドは、この計測器の構成で許容されているのか？）
- 範囲のチェック（パラメータは有効範囲内に収まっているのか？）
- エラーのチェック（コマンドは正しく処理されたのか？）

これらのドライバとその使い方についての詳細は、アプリケーションノート 1MA153 と、ドライバのダウンロード・エリアにある文書をご覧ください。



図7 計測器ドライバのダウンロード・エリア

3.1.2 VISA を直接使用する

計測器ドライバは非常に便利で、National Instruments の LabVIEW 環境を使っている場合、あるいはハードコピーの読み出しなどの高いレベルの機能性が必要な場合に、その効果を発揮します。しかし、次のような場合にはこれらのドライバを使用しない方が妥当な場合もあります。

- 最新ファームウェアリリース（またはベータバージョン）を使っていて、それに対応するドライバが未入手の場合
- コードのサイズや速度が重要である場合
- VISA コールを持つレガシーコードを使用する場合
- SMW を内蔵のコード・ジェネレータ ([2] 参照) を使って制御する場合

ほとんどの開発環境では、ドライバコールを使用するコードと VISA を直接使用するコードを組み合わせることができます。

VISA プログラミングの詳細をお知りになりたい場合には、VISA の供給メーカーのウェブサイトから各種のリソースを参照してください。ローデ・シュワルツのウェブサイトからダウンロードできる code_samples.zip には、デモプログラムである VISAterminal も含まれています。このデモプログラムは、VISA API の基本関数をどのように C++ クラスによってラップすることができるか、また、たとえば VISA の構築のために、このクラスをどのように使うことができるかを示します。

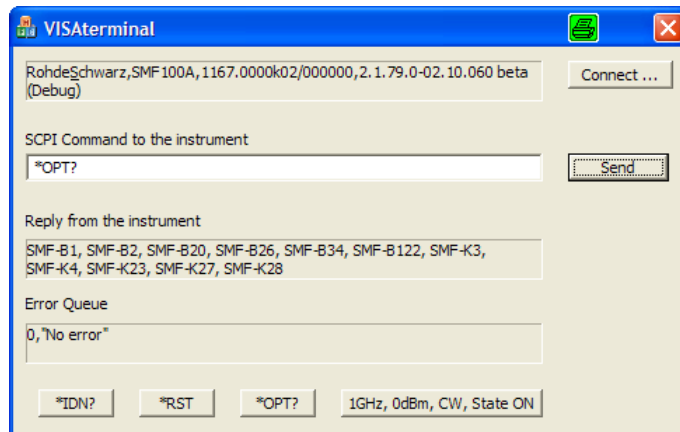


図 8 デモプログラム "VISAterminal"

LAN インタフェースでは、3 種類のプロトコルがサポートされています。

サポートされている VISA LAN プロトコル		
プロトコル	リソースストリングの構文 (簡易化されたもの)	内容
VXI-11 (標準)	TCPIP::ホストアドレス::INSTR	標準アプリケーションに推奨される標準 LAN プロトコル。GPIB から得られる大部分の機能 (サービス要求、ステータスバイトのポーリング、および送信の中止) が使用可能。データ送信を制御するのにいくつかのポートを使用する。
Telnet/Socket	TCPIP::ホストアドレス::5025::SOCKET	シングルポート (5025) をベースとした簡易プロトコル。 上記の高度機能はサポートされていないが、約 3 倍の速度が得られる。
HiSLIP	TCPIP::ホストアドレス::hislip0	ソケット・プロトコルと同等の速度と、VXI-11 のような高い可能性を両立している。このプロトコルは、VXI-11 の後継プロトコルと見なすことができる。必ずしもすべての計測器がこのプロトコルをサポートしているわけではない。詳細については、[4] と計測器のユーザマニュアル/リリースノートを参照のこと。

表 4 サポートされている VISA LAN プロトコル

3.1.3 VISA を持たない Telnet プロトコルを使用する

VISA ライブラリは非常に有用なソフトウェア階層で、特にハードウェア・インタフェースの抽出にその効果を発揮します。VISA ライブラリは、計測 T&M アプリケーションの標準的な API であり、広く用いられています。しかしながら、LAN を使っている場合には、このソフトウェア階層を使用できない（または最適でない）状況が存在します。

- VISA は一般的にはフリーウェアではなく、National Instruments などの供給メーカーのライセンスが必要です。これには、National Instruments のハードウェアまたはソフトウェア、SMU-B10 などのシグナル・ジェネレータのベースバンドオプション、ならびに SMBV-K255 などの R&S®WinIQSIM™ オプションに関する許可が含まれます。
- VISA は、すべてのオペレーティングシステムで使えるわけではありません。
- コードのサイズや速度が重要である場合：
VISA が通常使用するネットワークプロトコル (VXI-11) の速度は、Telnet プロトコルの速度に比べて 3 倍遅いのが一般的です (VISA ソケット・プロトコルは Telnet プロトコルの速度とほぼ同等です)。

これらのケースでは、ソケット API を使って Telnet プロトコルを直接プログラミングすることがベストチョイスとなります。3.2 章に、このソフトウェアインタフェースの使い方を示します。

3.1.4 低レベルのドライバまたは古い API を使用する

かなり前に開発されたソフトウェアを依然として使わなければならない場合があります。

VISA が測定器のリモート制御の標準となる前は、数種類のドライバ/API が使われていました。この世代の代表的なドライバには次のものがあります。

- GPIB 用の GPIB NI488.2 (IEC625 または IEEE488)
(主な関数は `ibfind()`、`ibwrite`、`ibread()` です。)
- シリアル通信用の Windows API (RS232 または V24)
(主な関数は `CreateFile()`、`WriteComm()`、`ReadComm()` です。)
- レジスタレベルで UART ハードウェアコンポーネントを直接プログラミング

VISA-API へのポーティングが正しい選択となる場合があります。リモートコマンド (*RST や SOUR:BB:GSM:STAT ON などの SCPI ストリング) やプログラムの論理構造は変えないでそのまま残しておくことができるので、API コールだけを置換する必要があります。たとえば、NI-488.2 (`ibfind()`、`ibwrite`、`ibread()`...) から VISA (`viOpen()`、`viWrite()`、`viRead()`...) への置換は比較的容易です。

新規開発では、低レベルのドライバや古い API を使用しないようにしてください。

3.2 Telnet プロトコル／Socket API の使用法

このプロトコルは、“Ethernet インタフェース” または “ソケット・インタフェース” と呼ばれることがあります。Telnet プロトコルはターミナル～ワークステーション間で使われる古い Ethernet プロトコルですが、現行のオペレーティングシステムでサポートされています。このプロトコルは、デフォルトではポート 23 を使用しますが、シグナル・ジェネレータ（およびローデ・シュワルツの他の計測器）では、このポートの代わりにポート 5025 を使用します。VXI-11 とは異なり、リモートコントローラ側で VISA または他のドライバをインストールする必要がありません。これは、必要なコンポーネントのすべてがオペレーティングシステムに組み込まれているためです。

3.2.1 計測器のマニュアル制御

計測器のマニュアル制御は、Telnet プログラムのみで行うことができます。

ここで、10.111.10.208 のアドレスを有する計測器との通信の例を紹介します。

Telnet を起動する

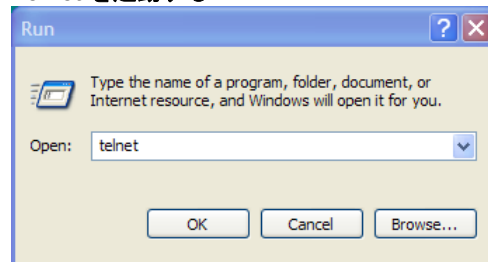


図9 Telnet : Windows XP 上でプログラムを起動

接続を行う

“open 10.111.10.84 5025” と入力し、ENTER を押します。

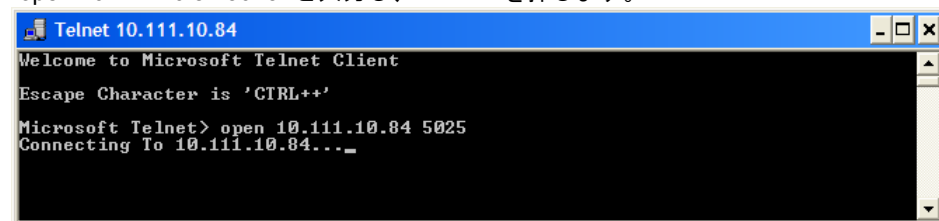


図10 Telnet : シグナル・ジェネレータへ接続

コマンドを送る

コマンドを入力し、ENTER を押します。

```

Telnet 10.111.10.84
Rohde&Schwarz,SMF100A,1167.0000k02/100113.2.2.2.3-02.10.157 beta

*OPT?
SMF-B1, SMF-B20, SMF-B26, SMF-B31, SMF-B83, SMF-B84, SMF-B122, SMF-K3, SMF-K4, S
MF-K23, SMF-K27, SMF-K28

FREQ?
100000000000
POW?
-30

```

図 11 Telnet : SCPI コマンドを送信

3.2.2 計測器のプログラム制御

本節では、SCPI コマンドをシグナル・ジェネレータへ送って応答を表示するために簡単なコマンドラインプログラムを使って記述について紹介します。完全なソースは、ローデ・シュワルツのウェブサイトからダウンロードできる code_samples.zip で確認できます。

EthernetRawCommand というサンプルコードは Linux システム用として設計されたものですが、Windows でも使用することができます (Microsoft Visual Studio 2005 用の例も含まれています)。

この例では、以下の理由から Linux を使用します。

- ほとんどの Linux ユーザが、Linux に対応する VISA を保有していないため Telnet プロトコルを好むこと
- 開発環境 (GNU suite) が標準であり、オペレーティングシステムの一部として見なせること
- コンパILINGとリンキングが簡単であること

EthernetRawCommand のコンポーネント

EthernetRawCommand のコンポーネント	
モジュール	内容
TcpClient.cpp/TcpClient.h	シグナル・ジェネレータ (=サーバ) との間で接続、切断、送信、受信を可能にする TcpClient クラスを実行する。 これらのファイルは、他のアプリケーションのために再利用することができる。
EthernetRawCommand.cpp	TcpClient を使って、シグナル・ジェネレータとの接続を確立し、SCPI コマンドを送り、クエリコマンドのケースで応答を表示する。

表 5 EthernetRawCommand のコンポーネント

コンパILINGとリンキング

以下のように入力します。

```
g++ TcpClient.cpp EthernetRawCommand.cpp -o EthernetRawCommand.out
```

EthernetRawCommand を使用する

シグナル・ジェネレータのアドレスが 10.111.10.208 の場合、以下のように入力してその IDN ストリングを要求します。

```
./EthernetRawCommand.out 10.111.10.208 *IDN?
```

Code_samples.zip には、QtCreator IDE を使ってソケットをプログラムする方法を紹介したデモプログラムが入っています。このデモプログラムは Socket File Transmitter と呼ばれます。

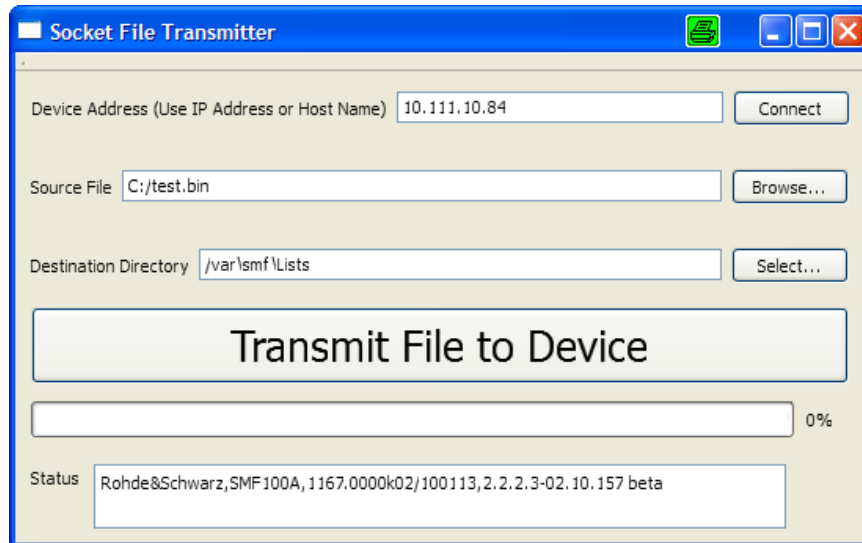


図 12 Socket File Transmitter

- ▶ デバイスアドレスを入力し、Connect を押します。
- ▶ Browse を押し、送信するソースファイルを選択します。
- ▶ Transmit File to Device ボタンを押します。

3.3 シリアル接続および Bluetooth 接続を使用する

シリアル接続（RS232 接続、COM ポート接続、V.24 接続）は、LAN や USB が標準となる前は計測器のリモート制御において一般的な接続法でした。長年にわたってローデ・シュワルツの計測器は、シリアル・インタフェースを備えてきたため、これらの計測器を動作させる多数のソフトウェアが存在しています。

これらの古いシグナル・ジェネレータは、システムソフトウェアまたはシステムハードウェアを変えずに最新の計測器に置き換えなければならない場合が多くあります。エミュレーションモード（3.5 章参照）を使用してリモートコマンドの互換性を達成できる場合、シリアル（RS232）インタフェースを備えていないことが重大な問題になります。

このため、置き換え対象となる可能性のあるシグナル・ジェネレータには、USB/シリアルアダプタを追加することができます。

品名	型番	オーダー番号
RS232 リモート制御用 USB シリアルアダプタ	R&S®TS-USB1	6124.2531.00

インタフェースのパラメータは Remote Channels Settings メニューで設定することができます。

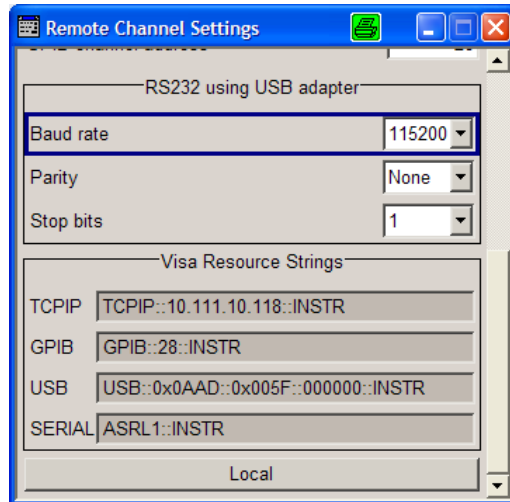


図 13 シリアル・インタフェースを設定する

このアダプタと RS232 ケーブル（古いシグナル・ジェネレータで使用していたもの）をローデ・シュワルツのシグナル・ジェネレータ（USB 側）へ接続するだけで準備完了です。

シリアル通信は置き換え用途に限られるわけではありません。シリアル API は開発環境の一部であり、VISA 階層でサポートされています。ユーザが VISA（たとえば、3.1.2 節の VISA ターミナル）を使っている場合は、標準のボーレートは 9600であることを認識し、シグナル・ジェネレータをこの値に設定してください。

ただし、新たに開発する場合には、シリアル・インタフェースを使用することはお勧めできません。LAN や USB の方が速度も速く、安価で、信頼性も高いからです。

3.3.1 Bluetooth によるリモート制御

旧来のリモート制御に対するレガシーモードに過ぎないのにもかかわらず、シリアル通信は無線リモート制御モードである Bluetooth に必要な通信手段です。

このモードは、Linux ベースの計測器（SMA、SMB、SMBV、SMC、SMF）で 사용할 ことができます。

計測器側では、Bluetooth USB ドングル（ローデ・シュワルツから入手することはできませんが、PC の世界では一般的なものです）を接続しなければなりません。PC 側でも、内蔵または USB ドングルを使った Bluetooth が必要です。

範囲とデータレートは、Bluetooth ハードウェアと伝搬条件によって異なります。

- ▶ シグナル・ジェネレータ側では、Bluetooth USB ドングルを接続します。
- ▶ Security ダイアログを開き、Pin（任意の4桁の番号）を入力します。

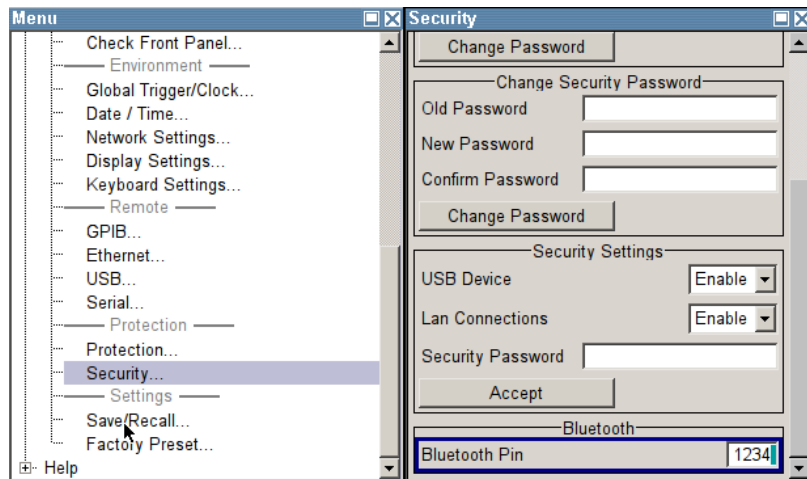



図 14 Bluetooth Pin の入力

- ▶ PC 側では、内蔵または接続した Bluetooth USB ドングルを接続します。
タスクバーに Bluetooth アイコン  が表示されます。
- ▶ このアイコンをダブルクリックして、構成プログラム（製造者によって異なる）を起動します。

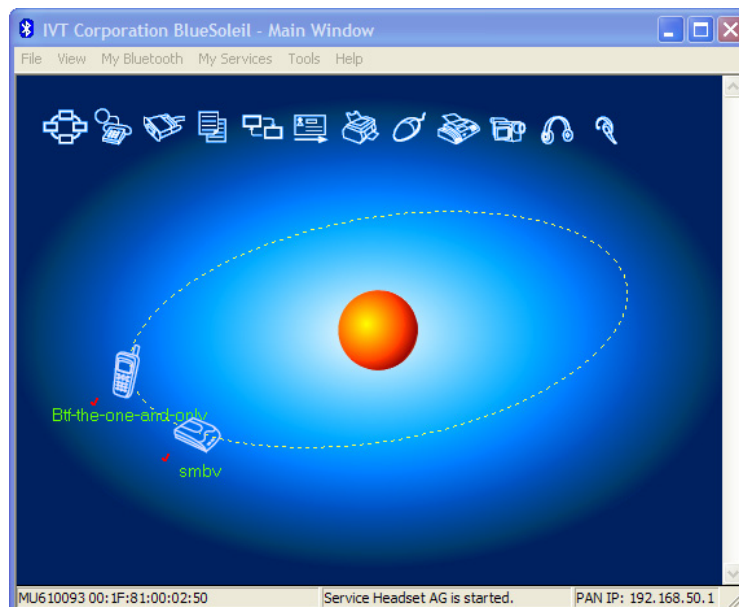


図 15 Bluetooth デバイスの検索

シグナル・ジェネレータ（ここでは、smbv）を含めて、検出されたすべての Bluetooth デバイスが表示されます。

- ▶ smbv をダブルクリックします。

- ▶ Security ダイアログで使用した Pin を入力します。

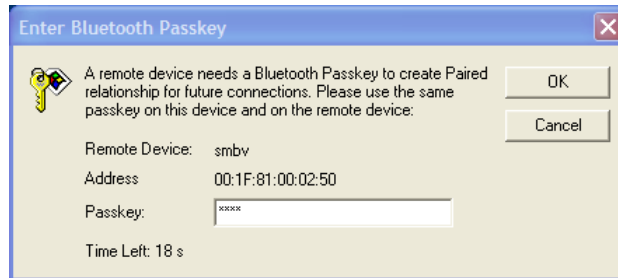


図 16 PC 側で Pin を入力

シリアルポートサービスアイコンが黄色に変わります。

- ▶ このアイコンをダブルクリックします。



- ▶ 使用したものと同一 Pin を入力します。
- ▶ Smbv を右クリックし、“Status...”を選択します。

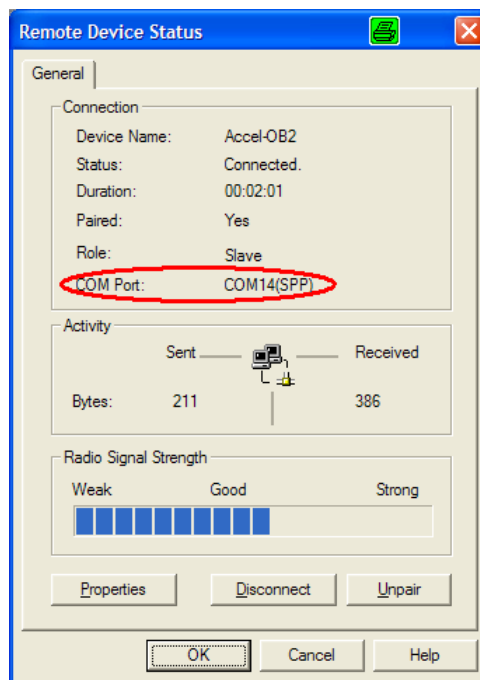


図 17 有効な COM ポートを検出

シリアル通信で使う COM ポートが表示されます（通常は、14 または 15 となります）。

これによって、シリアル通信用に設計されたすべてのプログラム（UART を直接プログラミングするものを除く）が Bluetooth でも機能します。これは、“VISAterminal”（code_samples.zip を参照）を含むすべての VISA ベースのプログラムに適用されます。

したがって、VISA リソースストリングは、ASRL14::INSTR or ASRL15::INSTR となります。

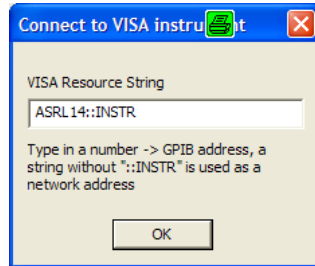


図 18 Bluetooth で VISA ターミナルを使用

VISA プログラミング API を使えない場合には、QExtSerialPort などのライブラリ (<http://sourceforge.net/projects/qextserialport/>) の使用をお勧めします。

3.4 速度の比較

適切な API の選択には、最も適した物理インターフェースの選択が必要です。速度は、配線コスト、最大距離、信頼性、可用性、およびセキュリティに対する要件に次いで重要な評価基準です。送信速度は、以下の要素によって決まります。

- ハードウェア（インターフェースチップ）の最大物理速度
- 計測器側およびコントローラ側におけるソフトウェア階層の性能
- 高い階層プロトコルによって生じるオーバーヘッド
- 計測器とコントローラの処理速度
- ペイロード（送信または読み出されるデータ）のサイズ

以下は SMBV での代表値です。

リモート制御インターフェースの速度比較		
インターフェース	*IDN? の時間 (返答の読み出しを含む)	大きな波形の転送レート (MMEM コマンド使用)
VISA VXI-11	1.8ms	1.7Mbyte/s
VISA socket / telnet	0.9ms	7Mbyte/s
GPIB	1.0ms	0.6Mbyte/s
USB	1.2ms	3.6Mbyte/s
VISA Serial 9600 baud	100ms	0.001Mbyte/s
VISA Serial 115200 baud	29ms	0.012Mbyte/s
VISA Serial Bluetooth	10ms~70ms	~0.1Mbyte/s

表 6 リモート制御インターフェースの速度比較

速度比較の詳細については、[4] を参照してください。

3.5 他の計測器のエミュレーション

既存の計測器を新しい計測器に置き換えると、コマンドセットが異なる場合が多く、計測器のリモート制御時に大きな問題を引き起こすことがあります。非常に古いシステムでは、システムソフトウェアの変更によって問題が生じることがあります。

この問題を克服するために、ローデ・シュワルツのシグナル・ジェネレータは、リモートコマンドレベルで他のシグナル・ジェネレータをエミュレートすることができます。これは、SCPIのリモート制御言語（マニュアルやオンラインヘルプで説明されているコマンドセット）を他の計測器のリモート制御言語へ変更（非 SCPI と SCPI の置換）することで実現します。

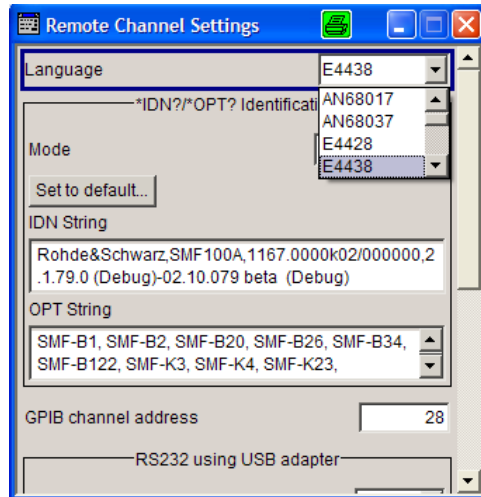


図 19 エミュレーションモードの選択

各言語は、この特定コマンドセットを処理できるコマンドパーサに相当します。

重要：すべての言語／パーサは、各ハードウェア・インタフェース（ GPIB、LAN、または USB ）で結合できます。

エミュレータの対応状況（2010年1月現在）				
エミュレーション言語	SMA	SMB/SMC	SMBV	SMF
AF2023/AF2024	X	X	X	
AF2030/AF2031/AF2032	X	X	X	
AF2040/AF2041/AF2042	X	X	X	
AF2050/AF2051/AF2052	X	X	X	
AN680XX				X
E4428	X	X	X	X
E8257	X	X	X	X
HP8340				X
HP8360				X
HP8373				X
HP8642	X			

HP8643	X	X	X	
HP8648	X	X	X	
HP8657		X	X	
HP8662	X			X
HP8663	X			X
HP8665	X			X
HP8673				X
N5181	X	X	X	X
RC3102	X			X
RSSMGU	X			
RSSML		X	X	

表7 リモート・エミュレーションの対応一覧

リモート・エミュレーションの詳細については、アプリケーションノート 1GP71 をご覧ください。

4 リモート操作

リモート操作は、ディスプレイを持たない計測器だけでなく、すべての計測に有効な機能です。下記のような利点があります。

- 遠隔地からの操作や複数ユーザ間での機器の共有ができる。
- 機器の輸送を行わずに遠隔地から保守やトラブルシューティングができる（迅速かつ低コストな対応が可能）。
- 画面サイズを拡大できる。
- 文書化のためのスクリーンショットを容易に作成できる。
- ビデオプロジェクタやプリンタへ接続できる。

リモート操作を行うには、計測器（サーバ）が PC（クライアント）との LAN 接続を確立していなければなりません。シグナル・ジェネレータ（そのオペレーティングシステム）と PC に応じて 2 種類の方法（Remote Desktop と VNC）があります。

シグナル・ジェネレータとリモート操作クライアントの組み合わせ		
シグナル・ジェネレータ → クライアント (OS)	SMU、SMJ、SMATE、AFQ、AMU	SMW、SMA、SMB、SMC、 SMF、SMBV
Windows XP / Vista	Remote Desktop VNC（手動でインストール）	VNC
Linux	VNC (Remote Desktop クライアント ("rdesktop" など) が使用可能)	VNC
Mac OS	VNC (Remote Desktop クライアント ("Microsoft Remote Desktop Connection Client for Mac" など) が使用可能)	VNC

表 8 使用可能なリモート操作クライアント

シグナル・ジェネレータのハードキー（PRESET、SETUP、FREQ など）へアクセスするには、ブロック・ダイアグラム上で右クリックします。すべての計測器キーに対応したボタンを備えたメニューバーが表示されます。



図 20 ハードキーをシミュレートしたメニューバー (例: SMW)

4.1 Remote Desktop を使用する

Remote Desktop は、ITU-T T.128 (T.SHARE) をベースとした Microsoft RDP プロトコルを使用しています。これは、Microsoft オペレーティングシステム上で動作するクライアントに使用する標準プロトコルで、追加インストールを行うことなく使用できます。Linux や Mac OS に対応したクライアントも存在します。上記のツール (表 1) に関してはインターネットで検索してください。

4.1.1 計測器上で Remote Desktop サーバを有効化／無効化する

セキュリティ上の理由から、デフォルトでは、Remote Desktop は無効に設定されています。Remote Desktop は、オペレーティングシステム・レベルで有効化しなければなりません。有効化した Remote Desktop は、以下のイベントが起こるまで有効な状態を維持します。

- マニュアル操作で無効化される。
- ローデ・シュワルツのサービスセンターにて、新しいオペレーティングシステムがインストールされる。

ファームウェアのアップデートでは、Remote Desktop の設定は変わりません。

このステップは、オペレーティング・マニュアルの中に詳しく説明されています (“マニュアル操作” を参照)。主なステップは以下の通りです。

- ▶ システムの Properties を開きます。

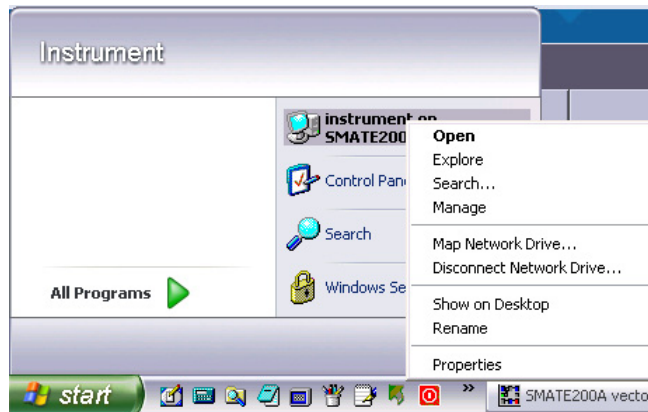


図 21 Remote Desktop を有効化する (ステップ1)

- ▶ “Allow users to connect remotely to this computer” を有効化します。

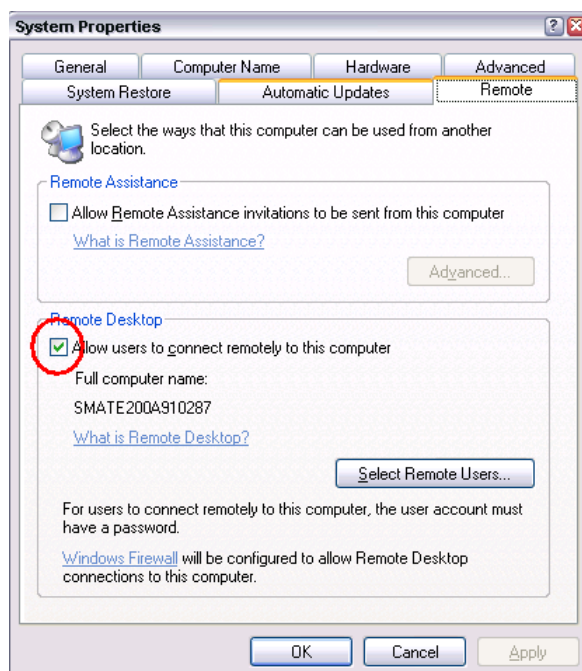


図 22 Remote Desktop を有効化する (ステップ2)

チェックボックスのチェックを外すだけで Remote Desktop を無効化できます。

4.1.2 Remote Desktop クライアントを起動する

PC 側 (Windows PC) で以下の順に選択して Remote Desktop を起動します。
Start/All Programs/Accessories/Communications/Remote Desktop Connection
シグナル・ジェネレータのホスト名を入力します。

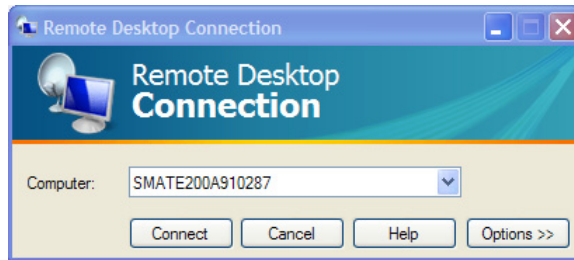


図 23 Remote Desktop へのアクセス (ステップ1)

Connect を押します。

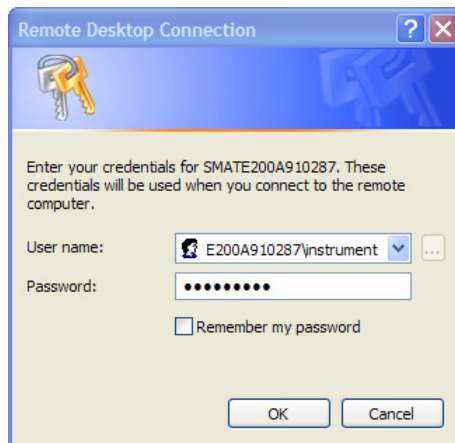


図 24 Remote Desktop へのアクセス (ステップ2)

パスワード（デフォルトでは“instrument”）を入力し、OK を押します。

4.2 VNC を使用する

仮想ネットワークコンピューティング（VNC）は、他のコンピュータをリモート制御するグラフィカルでプラットフォームに依存しないデスクトップ共有システムです。同時に複数のクライアントを VNC サーバへ接続することができます。Remote Desktop とは異なり、リモート操作中、計測器はローカルに動作できる状態を維持します。そのため、VNC はリモートでの技術サポートや類似のアプリケーションに適しています。

4.2.1 計測器上で VNC サーバを有効にする

Linux ベースのシグナル・ジェネレータ（SMW、SMA、SMB、SMC、SMF、SMBV）には VNC サーバが内蔵されていて、このサーバは常に動作しています。VNC サーバの有効化は必要ありません。このサーバは、標準の HTTP ポートであるポート 80 を使用します。

Windows ベースのシグナル・ジェネレータ（SMU、SMATE、SMJ、AMU、AFQ）は VNC サーバが未インストールの状態です。以下の手順で、インストールします。

1. UltraVNC をダウンロードします (<http://www.uvnc.com/download/index.html>)。

2. デフォルト設定（HTTP 用のポート 5800）を使って、UltraVNC を計測器へインストールします。
3. ファイアウォール設定の中で許可を与えます（Unblock）。



図 25 VNC のブロックを解除

4. パスワードを設定します。

4.2.2 VNC クライアントを起動する

PC 側には、計測器のディスプレイを表示するために 3 種類のオプションが用意されています。

1. VNC クライアントソフトウェアを使用する（サーバと同じウェブサイトからダウンロード可能）
2. 任意のウェブブラウザを使用する（Java Runtime のインストールが必要）
3. HTML5/ウェブソケットをサポートしているウェブブラウザを使用する（Java Runtime は不要）

たとえば、以下のような計測器アドレスを入力します。

[smate200a910287:5800](#)
rssmw200a123456

パスワードはユーザパスワードのことで、デフォルトでは“instrument”ですが、変更することをお勧めします。

- Windows ベースの計測器では、パスワードをオペレーティングシステム・レベルで変更できます。
- Linux ベースの計測器では、パスワードを Security Settings の中で変更できます。

VNC 接続は、Mac OS または Linux を搭載しているコンピュータから、あるいはスマートフォンやタブレット PC などの携帯機器から確立することもできます。

4.2.3 VNC 接続を確立する 3 種類の方法的比較

3 種類の VNC 接続の比較			
クライアントデバイス	VNC クライアント	要件	備考
Windows、Mac OS、または Linux が動作する PC	UltraVNC または他のクライアントソフトウェア	インストールが必要。	非常に高速で、全画面モードやオートログインなどのオプションを持っている。
	Java Runtime を有するウェブブラウザ	Java Runtime をインストールし、Browser Settings で有効化する必要がある。	高速で使いやすい。アドレスラインへ計測器アドレスを入力するのみ。 (Java Runtime がセキュリティ上の問題となることがある。)
	HTML5/ウェブソケットをサポートしているウェブブラウザ	ブラウザがウェブソケットをサポートしている必要がある。追加インストールや有効化は不要。	他のモードより遅いが、追加インストールが不要で、セキュリティ上の問題は発生しない。
タブレット PC/スマートフォン	専用クライアント・アプリケーション	インストールが必要。	非常に高速で、全画面モードやオートログインなどのオプションを持っている。
	HTML5/ウェブソケットをサポートしているウェブブラウザ	ブラウザがウェブソケットをサポートしている必要がある。	専用アプリケーションより遅いが、“携帯用 VNC”をスキャンする QR コードがある (次節参照)。

表 9 3 種類の VNC 接続を比較

4.2.4 携帯用 VNC (SMW のみ)

前節で述べたように、携帯機器を使って VNC リモート操作をすることができます。SMW は、計測器アドレスをクライアントへ送信する専用の機能をサポートしています。



図 26 QR コードで表示された計測器アドレス (SMW のみ)

この機能を使用するには、以下の操作を行います。

1. ユーザの携帯機器へ QR スキャナ・アプリケーションをインストールします。
2. ウェブブラウザを最新バージョンにアップデートします。
3. スキャナ・アプリケーションを起動し、携帯機器を QR コードへ近づけます。
4. スキャナ・アプリケーションが計測器アドレスを読み込み、自動的にウェブブラウザが起動します。
5. 計測器パスワード (デフォルトでは "instrument") を入力します。

4.3 Remote Desktop と VNC の比較

Remote Desktop と VNC の比較		
	Remote Desktop	VNC
Windows PC で使用	Windows ベースの計測器 : 😊 Linux ベースの計測器 : 😞	Windows ベースの計測器 : 😞 Linux ベースの計測器 : 😊
Windows 以外の PC やコントローラで使用	Windows ベースの計測器 : 😞 Linux ベースの計測器 : 😞	Windows ベースの計測器 : 😞 Linux ベースの計測器 : 😊
ローカルでの操作と 1 台のクライアントの操作の同時実行	1 回に 1 ユーザのみ 😞	サポートしている 😊
2 台以上のリモートクライアントの同時操作	1 回に 1 リモートクライアントのみ 😞	サポートしているが操作速度は低下する 😞
クライアントのリモートログオフ	計測器がローカルで操作できるようになる前に、キーボードを接続してパスワードを入力しなければならない (あるいは、計測器をリポートしなければならない) 😞	ログオフの前後に、通知なく計測器を使用することができる 😊
セキュリティ	高い : リモートアクセスは以下の操作によって制限されることがある - LAN を無効にする。 - 計測器パスワードを変更する さらに、不正アクセスをディスプレイで見ることができる 😊	中程度 : リモートアクセスは以下の操作によって制限されることがある - LAN を無効にする。 - 計測器パスワードを変更する 不正アクセスをディスプレイで見ることができない 😞 (SMW : 😊)
性能	高い : プロトコルはベクトル志向 (グラフィックコマンドが送信される) 😊	中程度 : プロトコルはラスタ志向 (部分的なスクリーンショットが送信される) 😞

表 10 Remote Desktop と VNC の比較

5 PC 周辺機器の使用

現行品のローデ・シュワルツのシグナル・ジェネレータは PC に似たアーキテクチャをベースとしているため、PC 周辺機器を使って拡張することができます。もちろん、フレキシビリティとセキュリティのトレードオフによって、いくつかの制約があります。

5.1 外部ディスプレイ

外部ディスプレイ（ビデオプロジェクタを含む）は、操作性の向上やプレゼンテーションのために表示内容を拡大する際に役立ちます。内蔵ディスプレイを持たないシグナル・ジェネレータ（SMATE と AFQ）では、LAN 接続せずに操作するには、外部ディスプレイが必須です。

ローデ・シュワルツのシグナル・ジェネレータは、ディスプレイ・コネクタについて 3 つのグループに分類することができます。

- VGA コネクタ
- DVI コネクタ
- ビデオコネクタ無

5.1.1 VGA コネクタ

このタイプのコネクタは、SMU ファミリ（SMU、SMJ、SMATE、AMU）で使用します。



図 27 リア・パネルの MONITOR/VGA コネクタ

15 ピン Sub-D メスコネクタは工業規格に準拠しているため、市販の VGA 機器を接続することができます。

古い計測器では、FMR6 コントローラ（Setup/Hardware Config/Common Assembly をチェックしてください）が使われています。これらの装置は、ブート時以外は外部ディスプレイを検出することができません。外部ディスプレイを使用するには、ブート前にディスプレイの接続を行ってください。

FMR7 コントローラを使用している新しい計測器は、解像度の異なる 2 台のディスプレイを同時に動作させることができます。外部ディスプレイはいつでも接続することができます。

5.1.2 DVI コネクタ

このコネクタは AFQ100A と AFQ100B で使用します。

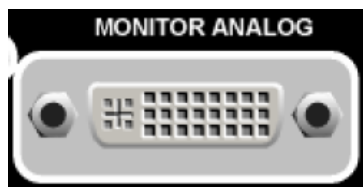


図 28 リア・パネルの MONITOR ANALOG コネクタ

このコネクタは DVI-A 工業規格に準拠しているため、市販の DVI-A 機器や DVI-I 機器を接続することができます。さらに、パッシブアダプタを使って VGA 機器を接続することもできます。

5.1.3 ビデオコネクタ無

その他のシグナル・ジェネレータ（SMA、SMF、SMB、SMC、SMBV）は、外部ディスプレイ用のコネクタを備えていません。画面表示を大きくしたい場合またはシグナル・ジェネレータをビデオプロジェクタへ接続したい場合には、LAN によるリモート操作（“リモート操作”参照）を使用しなければなりません。

SMW は DVI コネクタを備えていますが、ファームウェアが未サポートです。画面表示を大画面モニタまたはビデオプロジェクタへ送るには、デスクトップコンピュータを LAN で接続し、VNC クライアントを実行してください。

5.2 マウス、タッチパネルなど USB ポインティング・デバイス

USB ポインティング・デバイスは、ローデ・シュワルツのすべてのシグナル・ジェネレータへ接続することができます。ただし、USB ヒューマン・インタフェース・デバイス（HID）クラスに準拠している場合に限りです。

ドライバの追加インストールは不要です。

ハードキーのエミュレーションは、マウスの右ボタンを押すことで有効化できます。SMU などの Windows ベースの計測器を使って作業している場合には、ユーザ・インタフェースの一部のみを表示するアプリケーションとの切り換えを行った際に問題が発生することがあります。これは、次の操作で修復することができます。

- 右クリックを行う。
- DIAGRAM を選択する。

5.3 外部キーボード

外部 USB キーボードを使用すると、ファイル名などの英数字の入力を容易に行うことができます。Linux ベースの計測器には、各言語に対応するキーボードレイアウトが用意されています。

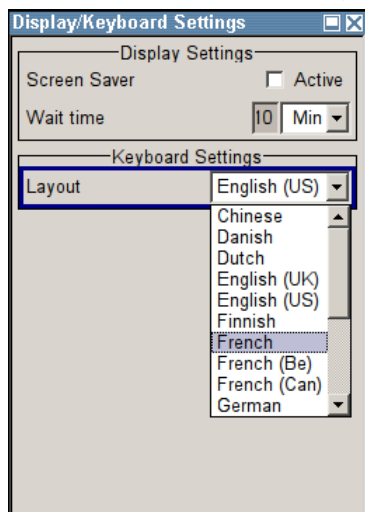


図 29 外部キーボードのレイアウトを選択

Windows ベースの計測器では、英語とドイツ語のレイアウトに限定されます。

5.4 USB 記憶装置

セットアップの転送やソフトウェアアップデートを実施するために、USB メモリや USB ハードディスクなどの USB 記憶装置をシグナル・ジェネレータへ接続することができます。

Linux ベースの計測器では、接続された USB 記憶装置が /var/user フォルダの後にリストアップされます。

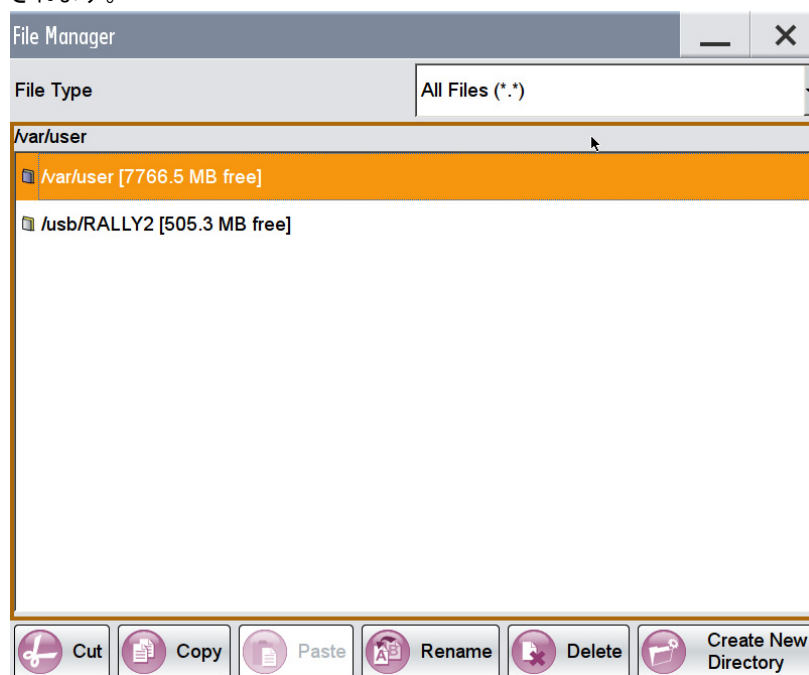


図 30 ファイルマネージャ (SMW スタイル) における USB メモリの表示

Windows ベースの計測器では、USB デバイスは “E:” を先頭にしてリストアップされます。



注意

USB ポートはセキュリティ上の脅威となることがあります。一般的に、この脅威は、数ギガバイトのデータの読み込み／書き込みを短時間で行える小さな USB ドライブ（メモリ、キーチェインドライブなどとしても知られる）によってもたらされます。USB ポートは Security メニューで無効にすることができます。

6 ファイルの転送／ファイルの共有

Linux ベースのシグナル・ジェネレータは、FTP サーバと SMB/SAMBA サーバを備えています。両サーバとも計測器のファイルシステムへ容易にアクセスすることができます。アクセスはユーザファイル（ファームウェアから生成、削除、修正、使用が可能なファイル）に限定されます。システムファイルへはアクセスできません。

Windows ベースのシグナル・ジェネレータも、SMB/SAMBA サーバ（Windows オペレーティングシステムの“共有フォルダ”の一部）を持っています。共有するフォルダを計測器に合わせて手動で設定しなければなりません。

シグナル・ジェネレータとファイル転送／ファイル共有プロトコルの組み合わせ		
シグナル・ジェネレータ → クライアントオペレーティングシステム	SMU、SMJ、SMATE、AFQ、AMU	SMW、SMA、SMB、SMC、SMF、SMBV
Windows XP / Vista / Windows 7	SMB/SAMBA	SMB/SAMBA FTP
Linux	SMB/SAMBA	SMB/SAMBA FTP
Mac OS	SMB/SAMBA	SMB/SAMBA FTP
Windows 3.1 や DOS などのオペレーティングシステム		FTP

表 11 ファイル転送／ファイル共有プロトコル

6.1 FTP ファイルの共有を使用する

FTP は、リモートシステム上でファイルへアクセスする方法です。このプロトコルは、グラフィカルに（たとえば、Explorer の一部として）、またコマンドラインレベルで、すべての（クライアント）オペレーティングシステムで使用することができます。

FTP を使って計測器へアクセスする方法は、Explorer のアドレスラインにアドレス（またはホスト名）を入力することです。

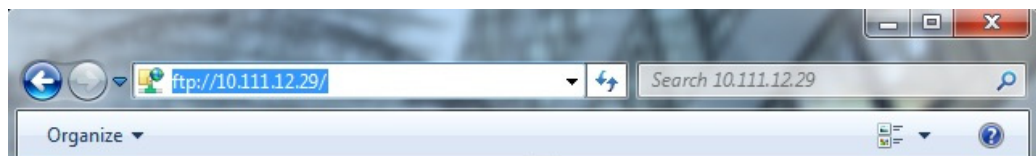


図 31 FTP 接続を確立する (Windows 7 の場合)

以下を入力します。

- 匿名のログオンをオフにします。
- ユーザ名：instrument
- パスワード：instrument（計測器の Security ダイアログで変更できます）

これで、コンピュータ内のフォルダと同じように計測器へアクセスすることができます。

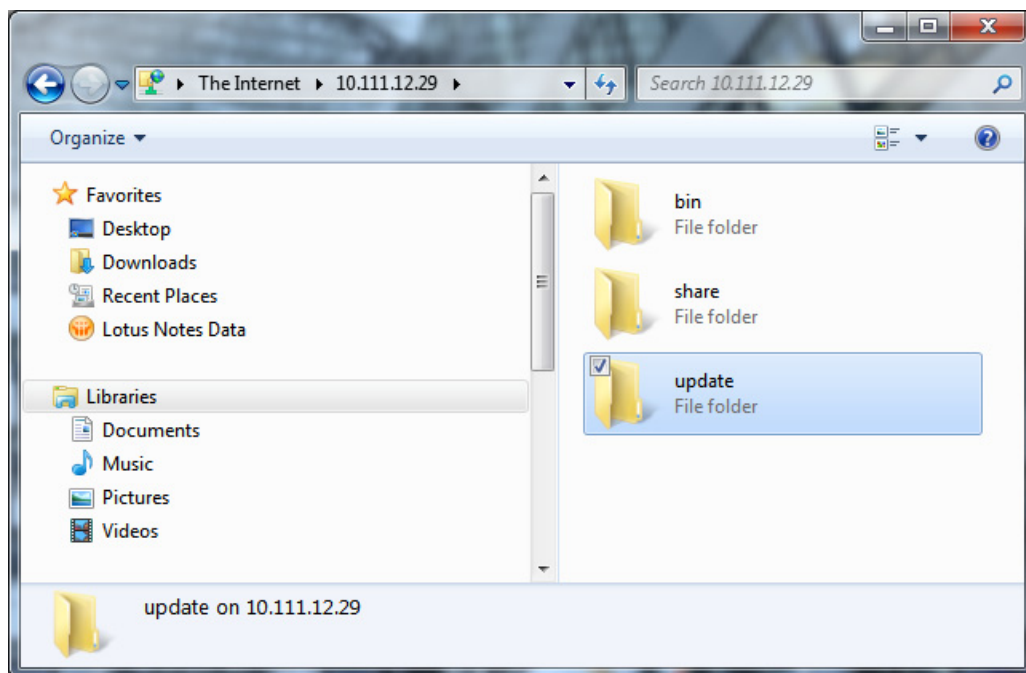


図 32 FTP フォルダへアクセスする (Windows 7 の場合)

共有フォルダとは、計測器の /var/user フォルダを指します。ファイルは双方向に転送することができます。

ファームウェアのネットワーク・アップデートにはアップデートフォルダを使用します。そこに rsu ファイルを置くと、自動的にアップデートを開始します。

FTP 接続を確立する方法は、すべてのオペレーティングシステムで問題なく機能します。ユーザセッションが存続している限りは、この接続を使用することができます。ログオン後に自動的に再確立された FTP 接続を設定する方法は、オペレーティングシステムによって異なります。以下の 2 つの例があります。

Windows XP

Start / My Network Places / Add Network Place
Network Address = ftp://<address or hostname>

ホスト名は、計測器の Network Setting ダイアログで確認できます。

以下を入力します。

- ユーザ名：instrument
- パスワード：instrument（計測器の Security ダイアログで変更できます）

ハードドライブと内部フラッシュドライブが表示されます。

Ubuntu 8.10

Linux のバージョンごとに、FTP アクセスを確立する方法が少しずつ異なります。

- ▶ メニューから Places/Connect to Server を選択します。

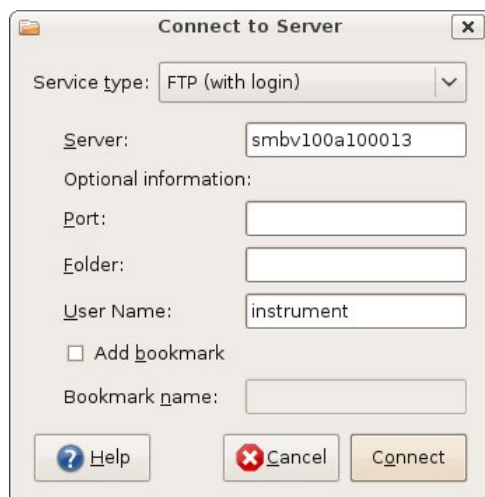


図 33 FTP 接続を確立する (ステップ1)

- ▶ 計測器のホスト名 (すなわち、サーバ) を入力します。
- ▶ パスワードを入力し、Connect を押します。



図 34 FTP 接続を確立する (ステップ2)

- ▶ Connect を押します。

これで、リモートフォルダが使用可能となります。

6.1.1 Windows クライアントで SMB/SAMBA を使用する

Explorer を使用し、Map Drive を選択します。

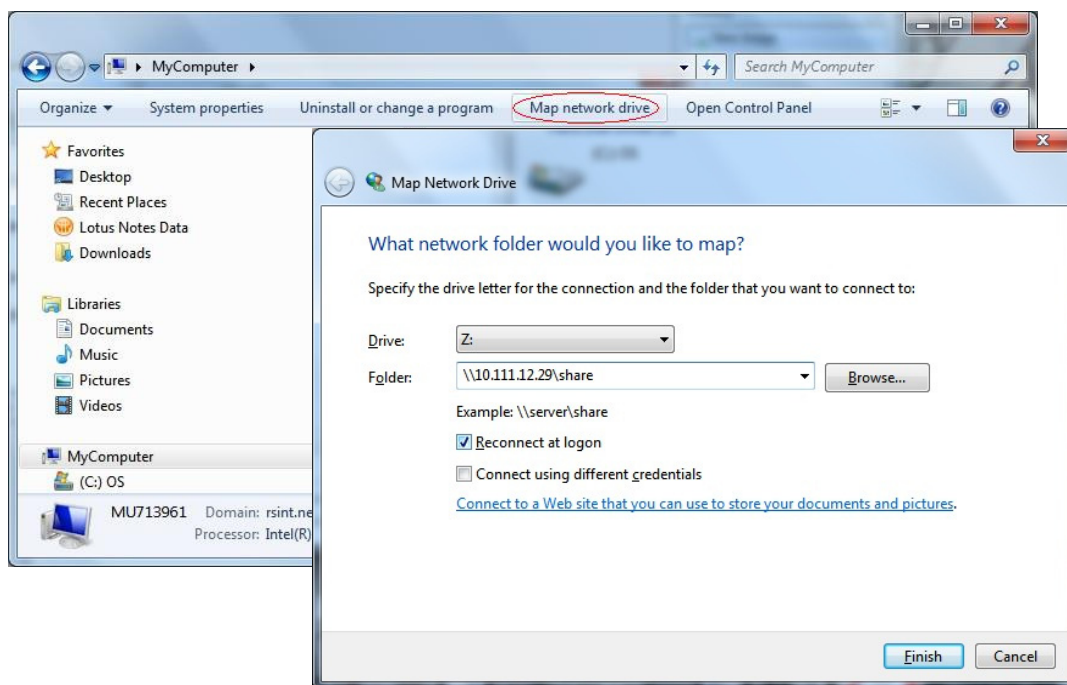


図 35 ネットワークドライブを SMB/SAMBA フォルダへマップする

未使用のドライブを選択し、計測器アドレスを入力して、そのアドレスの後に “\share” を付け加えます。

Finish を押した後で、ユーザ名である “instrument” とパスワード（デフォルトは “instrument”）を入力します。

これで、計測器上で /var/user を参照するドライブ（たとえば、Z:）が使用可能となります。

同じ手順を使って、アップデートフォルダのマッピングが可能です。

6.1.2 Linux クライアントで SMB/SAMBA を使用する

Linux のバージョンごとに、SMB アクセスを確立する方法が少しずつ異なります。以下の手順が Ubuntu 8.10 に適用されます。

- ▶ メニューから Places/Connect to Server を選択します。



図 36 SMB/SAMBA 接続を確立する (ステップ1)

- ▶ 計測器のホスト名 (すなわち、サーバ) を入力します。
- ▶ 他の入力フィールドにも情報を入力します。
- ▶ Connect を押します。




図 37 SMB/SAMBA 接続を確立する (ステップ2)

- ▶ パスワードを入力し、Connect を押します。

共有フォルダは、計測器上で /var/user を参照します。
同じ手順を使って、アップデートフォルダのマッピングが可能です。

6.2 SMU、SMJ、SMATE、AMU、AFQ でファイルを共有するために SMB/SAMBA を使用する

Windows ベースのシグナル・ジェネレータのファイルシステムにアクセスするには、最初に、トップフォルダを共有フォルダとして宣言します。このためには、以下の操作を行います。

- ▶ マウスをシグナル・ジェネレータへ接続します。
- ▶ Explorer  を起動します。
- ▶ 共有するフォルダを右クリックします。
- ▶ “Share this folder” オプションを有効にします。

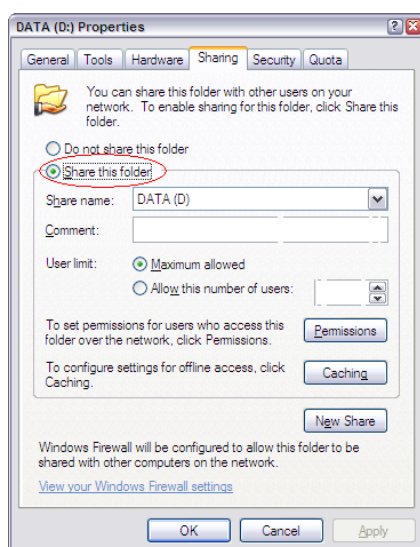


図 38 Windows ベースの計測器でフォルダを共有する

上例の共有名 (“DATA (D)”) をメモにとります。これは、フォルダ名 (“DATA (D:)”) とは異なるものです。

6.1.1 節と 6.1.2 節で説明したように、このフォルダへアクセスすることや、このフォルダをネットワークドライブへマップすることが可能です。

7 略語

略語	意味
API	Application programming interface
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol
DNS	Domain Name Service
FTP	File transfer protocol (ファイル転送プロトコル)
GPIB	General purpose instruction bus (IEEE488/IEC625 バスとも呼ばれる)
IP address	ネットワーク内における固有のネットワークアドレス
LAN	Local area network (Ethernet と呼ばれる)
PC	一般的に Microsoft Windows を搭載したパーソナル・コンピュータ
SMB/SAMBA	Server message block (これはファイル転送プロトコルで、Netbios プロトコルとも呼ばれる)
TCP/IP	Transmission Control Protocol / Internet Protocol
USB	Universal serial bus (PC および周辺機器に使用する標準的なコネクタ)
USB-TMC	USB 計測器に適用される試験測定クラス。これらの計測器は VISA を使って制御できます。
VISA	Virtual Instrument Software Architecture (リモート制御用のソフトウェア階層)
VNC	Virtual network controlling (リモート操作)
VXI-11	測定器のリモート制御に使われる標準 LAN プロトコル

8 オーダー情報

R&S [®] SMW200A	ベクトル・シグナル・ジェネレータ	1412.0000.02
R&S [®] SMU200A	ベクトル・シグナル・ジェネレータ	1141.2005.02
R&S [®] SMATE200A	ベクトル・シグナル・ジェネレータ	1400.7005.02
R&S [®] SMJ100A	ベクトル・シグナル・ジェネレータ	1405.4507.02
R&S [®] AMU200A	ベースバンド・シグナル・ジェネレータ／フェージング・シミュレータ	1402.4090.02
R&S [®] AFQ100A	I/Q 変調信号発生器	1401.3003.02
R&S [®] AFQ100B	I/Q 変調信号発生器	1410.9000.02
R&S [®] SMA100A	シグナル・ジェネレータ	1400.0000.02
R&S [®] SMB100A	シグナル・ジェネレータ	1406.6000.02
R&S [®] SMC100A	シグナル・ジェネレータ	1411.4002.02
R&S [®] SMF100A	シグナル・ジェネレータ	1167.0000.02
R&S [®] SMBV100A	ベクトル・シグナル・ジェネレータ	1407.6004.02
R&S [®] TS-USB1	RS232 リモート制御用の USB シリアルアダプタ	6124.2531.00

9 参考文献

アプリケーションノート

- [1] R&S, 1MA153, Development Hints and Best Practices for Using Instrument Drivers
- [2] R&S, 1GP98, SCPI-Recorder
- [3] R&S, 1GP71, MATLAB Toolkit for R&S Signal Generators
- [4] R&S, 1MA208, Fast Instrument Control with HiSLIP

ローデ・シュワルツについて

ローデ・シュワルツ・グループ（本社：ドイツ・ミュンヘン）は、エレクトロニクス分野に特化し、電子計測、放送、無線通信の監視・探知および高品質な通信システムなどで世界をリードしています。

75年以上前に創業し、世界70カ国以上で販売と保守・修理を展開している会社です。

ローデ・シュワルツ・ジャパン株式会社

本社／東京オフィス

〒160-0023 東京都新宿区西新宿 7-20-1

住友不動産西新宿ビル 27 階

TEL:03-5925-1288/1287 FAX:03-5925-1290/1285

神奈川オフィス

〒222-0033 神奈川県横浜市港北区新横浜 2-8-12

Attend on Tower 16 階

TEL:045-477-3570 (代) FAX:045-471-7678

大阪オフィス

〒564-0063 大阪府吹田市江坂町 1-23-20

TEK 第2ビル 8 階

TEL:06-6310-9651 (代) FAX:06-6330-9651

サービスセンター

〒330-0075 埼玉県さいたま市浦和区針ヶ谷 4-2-11

さくら浦和ビル 4 階

TEL:048-829-8061 FAX:048-822-3156

E-mail: info.rsjp@rohde-schwarz.com

<http://www.rohde-schwarz.co.jp/>

Certified Quality System
ISO 9001
DQS REG. NO 1954 QM

Certified Environmental System
ISO 14001
DQS REG. NO 1954 UM

このアプリケーションノートと付属のプログラムは、ローデ・シュワルツのウェブサイトのダウンロード・エリアに記載されている諸条件に従ってのみ使用することができます。

掲載されている記事・図表などの無断転載を禁止します。

おことわりなしに掲載内容の一部を変更させていただくことがあります。あらかじめご了承ください。

ローデ・シュワルツ・ジャパン株式会社

〒160-0023 東京都新宿区西新宿 7-20-1 住友不動産西新宿ビル 27 階

TEL:03-5925-1288/1287 FAX:03-5925-1290/1285

www.rohde-schwarz.co.jp