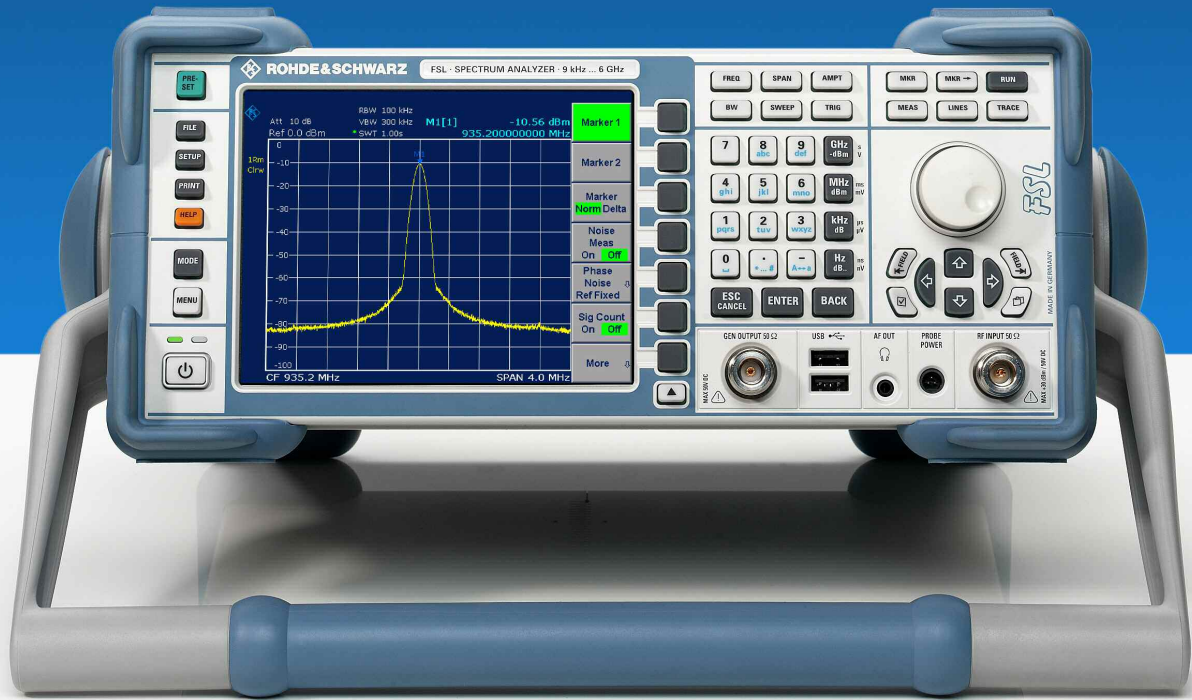


빠른 시작 안내서



스펙트럼 분석기

R&S® FSL3

1300.2502.03

1300.2502.13

R&S® FSL6

1300.2502.06

1300.2502.16

R&S® FSL18

1300.2502.18


ROHDE & SCHWARZ
테스트 및 측정 부분

장비의 펌웨어는 여러 가지의 바꿀 수 있는 오픈 소스 소프트웨어 패키지를 사용한다. 그 중 가장 중요한 것은 상응하는 오픈 소스 라이선스와 함께 아래에 리스트 된다. 라이선스 텍스트는 사용자 문서 CD-ROM 에 제공된다. (배달될 때 포함)

패키지	링크	라이선스
Net-SNMP	http://www.net-snmp.org	NetSnmp-5.0.8
Xitami	http://www.xitami.com	2.5b6
PHP	http://www.php.net	PHP, Version 3
DOJO-AJAX	http://www.dojotoolkit.org	Academic Free License
OpenSSL	http://www.openssl.org	OpenSSL
ResizableLib	http://www.geocities.com/ppescher	Artistic License
BOOST Library	http://www.boost.org	Boost Software, v.1
zlib	http://www.zlib.net	zlib, v.1.2.3
Xalan Xerces	http://xalan.apache.org/ http://xerces.apache.org/	Apache, Ver.2
ACE	http://www.cs.wustl.edu/~schmidt/ACE.html	ACE_TAO
TAO (The ACE ORB)	http://www.cs.wustl.edu/~schmidt/TAO.html	ACE_TAO
PC/SC-Lite	http://www.linuxnet.com/	PCSCLite
ONC/RPC	http://www.plt.rwthachen.de/index.php?id=258	SUN

OpenSSL Toolkit(<http://www.openssl.org/>)에서 사용하는 OpenSSL 프로젝트는 Eric Young (eay@cryptsoft.com)과 Tim Hudson (tjh@cryptsoft.com)이 만든 암호화 된 소프트웨어를 포함한다.

로데슈바르츠는 임베디드 컴퓨터 사용에 많은 도움을 주신 오픈 소스 단체에 감사를 표한다.

R&S® 는 로데슈바르츠(주) (Rohde & Schwarz GmbH & Co.)의 등록상표이며, KG 상품 이름들은 소유주들의 등록상표들임.

목 차

안전 관리 지침
 배터리를 위한 안전 규정
 품질 증명서
 지원센터 주소
 R&S 대리점

1	앞면 및 뒷면 패널	1.1
	패널 앞면 보기	1.2
	패널 앞면의 기능 키	1.4
	패널 앞면의 커넥터들	1.6
	패널 앞면의 표준 커넥터들	1.6
	패널 앞면 커넥터의 선택사항	1.9
	패널 뒷면 보기	1.10
	패널 뒷면의 커넥터들	1.12
	패널 뒷면의 표준 커넥터들	1.12
	패널 뒷면 커넥터들의 선택사항	1.14
2	사용 준비	2.1
	운용을 위한 준비	2.2
	장비와 부속품 포장 해제	2.3
	부속품 확인	2.4
	배송 손상 검사	2.4
	보증	2.4
	권장 교정 주기	2.4
	장비 운용 준비하기	2.5
	단독 설치 운용	2.5
	선반 탑재	2.5
	전원 공급 옵션	2.6
	장비 모드	2.6
	ON/STANDBY 키의 행위	2.7
	AC 전원 연결	2.8
	장비 스위치 켜기	2.8

장비 스위치 켜기	2.8
셀프 조정 및 셀프 테스트 수행	2.8
셀프 조정 수행	2.8
셀프 테스트 수행	2.9
공급 품목 확인	2.9
설치된 옵션 확인	2.9
장비 스위치 끄기	2.11
대기 모드로 전환	2.11
꺼짐 모드로 전환	2.11
퓨즈 교체	2.12
퓨즈 교체	2.12
배터리 팩 충전 (옵션 R&S FSL-B31)	2.13
외부 청소	2.13
외부 장비 연결하기	2.14
USB 장비 연결	2.14
외부 모니터 연결	2.15
R&S FSL 설정	2.17
주파수 기준 선택	2.17
일자와 시간 설정	2.17
일자와 시간 속성 대화 상자 열기	2.17
일자 변경	2.18
시간 변경	2.18
GPIB 인터페이스 구성 (옵션 R&S FSL-B10)	2.19
GPIB 하부 메뉴 표시	2.19
GPIB 주소 설정	2.19
ID 대응 스트링 설정	2.19
화면 색상 설정	2.20
화면 색상 하부 메뉴 표시	2.20
자동 색상 설정 사용	2.20
이미 정의된 색상 설정 사용	2.20
자신만의 컬러 설정 정의 및 사용	2.21
자동 디스플레이 끄기 기능 설정	2.23
자동 디스플레이 끄기 활성화	2.23
자동 디스플레이 끄기 비활성화	2.23
프린터 선택과 구성	2.23

프린터와 출력물 구성	2.23
출력 색상 선택	2.25
LAN 인터페이스 구성	2.26
장비를 네트워크에 연결하기	2.26
네트워크 카드 구성	2.26
IP 주소 변경과 네트워크 프로토콜 구성 (TCP/IP 프로토콜)	2.27
네트워크 주소 하부 메뉴 표시	2.27
DHCP 서버를 갖는 네트워크에서 네트워크 프로토콜 구성	2.27
DHCP 서버가 없는 네트워크에서 네트워크 프로토콜 구성	2.27
작동 시스템 속성	2.28
R&S FSL 에서 승인된 Windows XP 소프트웨어	2.28
Windows XP 서비스 팩	2.29
로그인	2.29
Windows XP 시작 메뉴	2.29
Windows XP 시작 메뉴 열기	2.29
측정 스크린으로 돌아가기	2.29
3 펌웨어 업데이트와 펌웨어 옵션 설치	3.1
펌웨어 업데이트	3.2
펌웨어 업데이트 방법	3.2
펌웨어 업데이트 방법 (Windows XP 를 통한)	3.3
펌웨어 옵션	3.3
펌웨어 옵션 활성화하기	3.3
4 기본 운용	4.1
다이아그램에 대한 정보	4.2
하드웨어 설정 표시	4.3
상태 표시	4.4
트레이스 정보	4.5
추가 정보	4.6
설정 항목	4.7
키패드	4.7
회전 노브	4.8
화살표와 위치 키	4.9

소프트 키	4.10
대화상자	4.11
숫자 변수 입력	4.11
문자-숫자 변수 입력	4.11
대화상자 탐색	4.13
윈도우 대화상자의 특별한 경우	4.16
시스템 도움 사용 방법	4.16
특수 상황 및 비 특수 상황 지원 요청	4.16
목차 탐색	4.17
도움말 주제 탐색 (앞면 패널 키 사용)	4.17
주제 검색	4.17
확대 변환	4.17
도움말 창 닫기	4.17
5 기본 측정 예시	5.1
사인파 신호 측정	5.2
마커를 사용한 레벨 및 주파수 측정	5.2
주파수 분해도 증가	5.4
기준 레벨 설정	5.4
주파수 카운터를 사용한 신호 주파수 측정	5.6
사인파 신호의 고조파 측정	5.8
입력 신호의 첫 번째 및 두 번째 고조파의 서프레션 측정	5.8
잡음 감소	5.10
다중신호의 신호 스펙트라 측정	5.13
분해도 대역 폭 선택에 의한 신호 분리	5.13
30 kHz 의 각각의 주파수 공간에서 -30 dBm 의 레벨을 갖는 2 개 신호의 분리	5.13
AM-변조된 반송파 (간격 Span > 0)의 변조도 측정	5.18
AM-변조 신호들의 측정	5.19
AM-변조 신호의 AF 표시(제로 스패: Zero Span)	5.19
제로 스패(Zero Span) 측정	5.21
버스트 신호들의 파워 특성 측정	5.21
활성화 단계 동안의 GSM 버스트의 파워 측정	5.21
가장 좋은 화상도를 가지는 GSM 버스트의 가장자리 측정	5.23
버스트 신호들의 신호 대 잡음 비 측정	5.26

GSM 신호의 신호 대 잡음비	5.26
FM-변조 신호 측정.....	5.30
FM-변조 반송파의 AF 표시	5.30
장비 설정 값 저장 및 불러오기	5.34
장비 구성 저장(트레이스<traces> 제외).....	5.34
트레이스(Traces) 저장	5.35
장비 구성의 불러오기(트레이스<Traces>포함).....	5.35
자동 호출 구성.....	5.37
6 원격 제어의 간략한 소개.....	1
원격 제어 프로그래밍의 기본 단계	2
비주얼 베이직을 위한 원격 제어 라이브러리의 연결	2
초기화 및 디폴트 상태	4
전역 변수의 생성	4
원격 제어 초기화	5
장비 초기화.....	5
화면 표시 기능(On/Off).....	6
표시(Display)를 위한 전원 절약 기능 구성.....	6
장비 설정의 간단한 명령어들의 송신.....	7
수동 운용으로의 전환	7
장비 설정 값 읽기	7
마커(Marker) 위치 및 읽기.....	8
명령어 동기화.....	8
출력 버퍼(Buffers) 읽기	9
고장 메시지 읽기	10
상세한 프로그래밍 예시	10
R&S FSL 의 디폴트 값 설정	10
원격 제어 상태 레지스터 설정.....	11
측정을 위한 디폴트 설정 값	11
마커 및 델타 마커 사용하기.....	13
마커 검색 기능들, 검색 범위의 제한	13
주파수 카운팅	15
고정 기준점 사용	15
잡음 및 위상 잡음 측정	16
트레이스 데이터 분석	18

장비 설정 값의 저장 및 불러오기	20
장비 설정 값 저장	20
장비 설정 값의 호출	21
시작 피호출(Recall)을 위한 데이터 기록 설정	21
인쇄 출력 구성 및 시작.....	22
부록 A : 프린터 인터페이스.....	1
로컬용 프린터 설치	1
로컬용 프린터 설치하기	1
네트워크 구성	1
컴퓨터 이름 변경	2
도메인 또는 작업 그룹 변경.....	2
네트워크가 없는 장비의 운용	4
사용자 생성	5
사용자 암호 변경.....	6
네트워크에 로그인(LogOn)하기	8
자동 로그인 메커니즘 비 활성화.....	8
자동 로그인 메커니즘 재 활성화.....	9
네트워크 드라이브들의 매핑(Map).....	9
네트워크 드라이브들의 단절	10
네트워크 프린터 설치하기.....	11
디렉터리 공유(오직 마이크로소프트 네트워크,Microsoft networks,를 가진 경우)	16
XP 원격 데스크탑(Remote Desktop)을 이용한 원격	18
원격 제어를 위한 R&S FSL 구성	18
제어장치 구성	20
R&S FSL 로의 연결 구성	25
원격 데스크탑 제어 끝내기.....	27
R&S FSL 로의 연결 정보 저장.....	28
원격 제어를 경유한 R&S FSL 의 비활성화.....	28
RSIB 프로토콜	28



본 제품을 처음 운용하기에 앞서, 다음 사항을 반드시 읽어주시기 바랍니다.



안전 관리 지침

로데슈바르츠는 본 제품의 안전 기준을 유지하기 위함은 물론, 고객들에게 최상의 안전을 제공하기 위해 오늘날까지 모든 노력을 다하고 있습니다. 저희 제품들 및 보조 제품들은 관련 안전 지침의 요구사항에 따라 설계 및 검사되었으며, 본 제품은 EC 준수 인증에 따른 설계 및 검사를 거쳐, 제조업체의 공장에서 안전 기준을 철저히 준수한 상태로 출하됩니다. 이러한 상태를 유지하고 안전 운용을 보장하기 위해서는, 본 매뉴얼에 제공된 모든 지침 및 경고들을 준수해야 합니다. 이들 안전 관리 지침과 관련하여 의문사항이 있을 시에는, 로데슈바르츠에서 기꺼이 답변해 드릴 것입니다.

또한, 본 제품을 올바른 방법으로 사용하는 것은 귀하의 책임입니다. 본 제품은 오로지 산업용으로만 설계되었으며, 실험실용 또는 현장용으로는 인적 손상 또는 재산 피해 우려가 있으므로 그 어떤 방법으로도 사용하지 마십시오. 만약 본 제품을 지정된 목적 이외로 임의로 사용하거나, 또는 제작사의 지침을 무시한 상태로 사용하는 경우 귀하의 책임입니다. 제조업체는 위와 같은 제품 사용에 대해서는 일체 책임이 없습니다.

본 제품은 운용 매뉴얼 및 성능 한계 (데이터 시트, 관련 서류들, 아래 안전 관리 지침 참조) 이내의 사용 조건에 따른 지정된 목적으로만 사용해야 하며, 본 제품을 사용하기 위해서는 관련 기술과 영어에 대한 이해가 필요합니다. 따라서 숙련 전문 직원 또는 철저히 관련 기술을 훈련 받은 직원만이 본 제품들을 사용하도록 하기 위해서는 상기 조건이 필수적입니다. 만약 본 제품들을 사용함에 있어 안전장치가 필요하실 경우에는, 제품설명서의 해당란에서 관련 내용을 찾아 보실 수 있습니다.

안전 라벨 및 기호

운용지침 준수	제품 무게 표시 >18 kg	전기 충격의 위험	경고! 표면 뜨거움	PE 단자	접지	접지 단자	주의! 정전기 반응장치

I C					
전압 공급 ON/OFF	대기 상태 표시	직류(DC)	교류(AC)	직류/교류(DC/AC)	절연 상태 이중/강화로 완전하게 보호된 장치

안전관리지침

안전 관리 지침을 준수하면 위험 상태에 의한 인적 손상 및 모든 종류의 피해를 예방할 수 있습니다. 따라서, 본 제품을 운용하기 전에 다음의 안전 관리 지침을 신중하게 읽고 따라야 합니다. 본 지침의 다른 부분에 명시된 인적 안전을 위한 추가 안전 지침 준수 또한 절대적으로 필요합니다. 이들 안전 관리 지침에서, ‘제품’은 로데슈바르즈가 유통 및 판매하는 모든 상품 및 기구, 시스템, 그리고 모든 액세서리를 지칭합니다.

표시어 및 의미

위험	이 표시어는 사용자에게 사망 또는 심각한 손상을 줄 수 있는 높은 잠재 위험성이 있는 안전 위험요소를 나타냅니다.
경고	이 표시어는 사용자에게 사망 또는 심각한 손상을 줄 수 있는 중간 정도의 잠재 위험성이 있는 안전 위험요소를 나타냅니다.
경계	이 표시어는 사용자에게 약간 또는 경미한 손상을 줄 수 있는 낮은 잠재 위험성이 있는 안전 위험요소를 나타냅니다.
주의	이 표시어는 부정확한 사용으로 인해 제품에 피해를 줄 수 있는 위험요소를 나타냅니다.
유의	이 표시어는 본 제품에 피해는 주지 않으나, 사용자에게 제품 사용 시 특별한 주의를 요망함을 나타냅니다.

이들 표시어들은 유럽경제지역에서 통상적으로 사용되는 용어 정의 기준에 따른 것이나, 이 기준에서 벗어난 것들도 있을 수 있습니다. 따라서, 여기에서 기술한 표시어들은 오로지 관련 지침 또는 관련 제품과 관련해서만 사용하는 것임을 확실하게 인지해야 합니다. 비 관련 지침 또는 비 관련 제품에 관련된 표시어의 사용은 오해를 초래하여 인적 상해 또는 물적 손해를 야기할 수 있습니다.

기본 안전 관리 지침

1. 본 제품은 운용 상태에서 제작사가 명시한 위치에서만 작동하며, 운용 중에는 반드시 환풍에 장애가 없어야 합니다. 별도로 명시되어 있지 않은 한, 다음 사항이 로데슈바르즈 제품에 적용됩니다.

이미 명시된 운용 위치는 항상 하우스정 바닥이 아래를 향하도록 하는 것입니다.

IP 보호장치 2 개, 심한 공해 2, 과 전압 카테고리 2 는 밀폐된 공간에서만 사용해야 하며, 최대 운용 고도는 최고 2,000 미터이고 최대 이동 고도는 최고 4500 미터입니다.

그밖에 데이터 시트에 명시되어 있지 않다면 허용 오차의 $\pm 10\%$ 가 명목상으로 전압에 적용되고 $\pm 5\%$ 는 주파수에 적용됩니다.

안전관리지침

2. 사고 예방을 위해 적용 가능한 지역 또는 국내 안전 규정 및 규칙은 모든 작업 수행 시 준수해야 하며, 본 제품은 허가를 받았거나 특별히 훈련 받은 직원만이 개봉해야 합니다.

본 제품을 개봉하거나 본 제품에 어떤 작업을 수행하기 전에, 반드시 공급 네트워크에서 본 제품을 분리합니다.

모든 조정, 부품 교체, 유지보수, 또는 고장 수리는 반드시 로데슈바르츠가 승인한 기술자만이 수행해야 합니다.

안전 관련 부품 교체 시에는 원래의 부품만을 사용할 수 있습니다. (예: 전원 스위치, 변압기, 퓨즈).

안전 검사는 반드시 안전 관련 부품을 교체한 후에만 시행합니다 (육안 점검, PE 도체시험, 절연 저항 측정, 누전 측정, 기능 시험).

3. 모두 산업용으로 제작된 제품들이기 때문에, 알루미늄처럼 알레르기 (알레르겐, 예: 니켈)를 유발하는 물질들의 사용이 완전히 배제될 수는 없습니다.

만약 알레르기 증세가 심해지면(즉, 피부 발진, 잦은 재채기, 눈 충혈, 또는 호흡 곤란), 즉시 의사와 상의하여 원인을 파악합니다.

4. 만약 제품/구성요소들이 사용 의도 이상으로 기계 및 열처리된 경우, 위험 물질(납, 베릴리움, 니켈 등과 같은 중금속 먼지)을 방출할 수 있습니다.

이 경우, 본 제품의 처분을 훈련 받은 직원만이 제품을 해체할 수 있습니다. 부적절한 해체는 건강에 위험할 수 있으며, 국가 폐기물 처리 규정을 준수하여 시행해야 합니다.

5. 만약 본 제품 취급 시, 위험 물질 또는 특수 방법에 의한 처리가 요구되는 냉각수 또는 주기적으로 다시 채워야 하는 엔진 오일과 같은 연료가 생산되는 경우, 위험 물질 또는 연료 제조업체 안전 수칙 및 해당 지역 폐기물 처리 규정을 반드시 준수해야 합니다.

또한 본 제품설명서에 있는 관련 안전 관리 지침도 준수해야 합니다.

6. 기능에 따라 RF 무선장비와 같은 특정 제품들은 높은 레벨의 전자파를 방출할 수 있기 때문에, 태아에게는 각별한 보호책이 요구되므로 임산부는 적절한 방법에 의해 보호되어야 합니다.

심장 박동기를 사용하는 사람 에게도 전자파는 위험할 수 있습니다.

고용주는 이러한 위험을 예방하기 위해 해당 전자파 방출의 특수 위험이 있는 작업장에 대한 환경 평가를 시행해야 합니다.

7. 본 제품의 운용 시에는 특별 훈련 및 강도가 요구됩니다.

본 제품 취급자는 정신적, 육체적, 감정적으로 충분히 본 제품 운용에 적합해야 하며, 그렇지 않은 경우 상해 또는 물적 피해를 야기할 수 있습니다.

본 제품 취급자 선별은 고용주의 책임입니다.

8. 본 제품을 스위칭 하기에 앞서, 본 제품에 설정된 전압과 네트워크에 공급되는 AC 전압이 일치하는지를 확실히 확인해야 합니다.

만약 다른 값의 전압으로 설정되어 있는 경우, 본 제품의 퓨즈를 알맞은 것으로 교체 해야 합니다.

안전관리지침

9. 안전 관리 교육 1 에서 사용하는 제품들의 전기선, 커넥터의 경우, 접지 되어 있거나 보호 접지에 연결되어 있는 승인 소켓만을 사용해야 합니다.

10. 고의로 전원 공급용 또는 본 제품에 연결되는 보호 접지를 차단하는 행위는 허용될 수 없으며, 이러한 경우 본 제품에 의한 전기 충격의 위험을 초래하게 됩니다.

연장 코드 또는 다중 커넥터를 사용하는 경우, 사용상 안전성 여부를 점검해야 합니다.

11. 만약 제품이 AC 전원에서 분리시킬 수 있는 전원 스위치가 없는 경우, 연결 케이블의 플러그를 분리장치로 간주해야 하며, 이러한 경우, 이 전원 플러그를 항상 쉽게 닿을 수 있는 거리로 (약 2 미터 정도의 케이블 길이) 확보해야 합니다.

기능별 또는 전자 스위치를 교류 전원에서 분리하는 것은 적합하지 않습니다.

만약 전원 스위치가 없는 제품들이 랙이나 시스템에 포함되어 구성되어 있다면, 시스템 레벨의 전원 분리장치가 제공 되어야 합니다.

12. 전원 케이블에 손상이 있는 제품은 절대로 사용해서는 안 되며, 적절한 안전 방법을 취해 케이블에 걸려 넘어져 다치거나, 전기 충격을 받는 일이 없도록 신중하게 전원 케이블을 설치해야 합니다.

13. 본 제품은 최대 16A 퓨즈를 사용한 TN/TT 가 공급되는 네트워크들에서만 운영되어야 합니다.

14. 먼지나 오물이 있는 소켓에 플러그를 꽂아서는 안 되며, 플러그는 항상 소켓에 완전히 넣어 단단하게 삽입 시켜야 합니다.

그렇지 않은 경우, 스파크가 발생하여 화재 및/또는 인적 손상을 입을 수 있습니다.

15. 소켓, 연장 코드, 다중 커넥터에는 과부하가 걸리지 않도록 해야 하며, 그렇지 않을 경우 화재 또는 전기 충격을 야기할 수 있습니다.

16. $V_{rms} > 30 V$ 전압을 가진 회로를 측정하기 위해서는, 적합한 측정 방법 (예: 적절한 측정장비, 퓨즈, 전류 한계, 전기적 분리, 절연)으로 어떤 위험 요소들도 배제해야 합니다.

17. 모든 연결 방법들은 IEC 950/EN 60950 에 따르는 정보기술 장비로 설치해야 합니다.

18. 본 제품의 운용 도중 하우징의 부속이나 카바를 제거해서는 안 됩니다.

만약 제거 시, 회로 및 소자 등이 노출되어 인적 손상, 화재, 또는 제품에 피해가 발생할 수 있게 됩니다.

19. 만약 제품이 영구적으로 설치될 경우, 해당 사이트의 PE 단자와 본 제품의 PE 커넥터간 연결은 반드시 다른 것을 연결하기에 앞서 가장 먼저 연결되어 야 합니다. 제품은 숙련된 전기기술자에 의해서만 설치 및 연결해야 합니다.

20. 내장된 퓨즈, 회로 차단기(Circuit Breaker) 또는 이와 유사한 보호장치가 없이 영구적으로 설치되는 장비의 경우, 이 전원 회로는 사용자와 제품의 보호를 위해 어떤 방법으로든지 퓨즈 가 설치되어야 합니다.

21. 하우징 설계 시 용도 이외의 목적으로 하우징을 열기 위해 그 어떤 이물질도 삽입해서는 안 되며, 하우징 위 또는 안에는 그 어떤 액체도 부어서는 절대 안 됩니다. 이 경우 제품 안의 회로 쇼트를 일으켜 전기 충격, 화재 또는 인적 손상을 초래하게 됩니다.

안전관리지침

22. 적절한 과전압 보호장치를 사용하여 낙뢰와 같은 과 전압이 제품에 미치지 않도록 하여 운용 중인 직원이 전기 충격에 의한 위험에 빠지지 않도록 해야 합니다.

23. 로데슈바르츠 제품들은 별도로 명시되어 있지 않는 한(안전 관리 지침 1 또한 참조) 방수되지 않습니다.

이러한 사항을 고려하지 않는 경우, 인적 상해를 유발하게 되는 전기 충격의 위험 또는 제품 손상이 있게 됩니다.

24. 제품을 차가운 곳에서 더운 곳으로 옮기는 경우 제품에 응결 현상이 발생할 수 있는데, 이러한 응결 상태하에서는 절대로 본 제품을 사용해서는 안 됩니다.

25. 본 제품에 있는 구멍이나 열린 곳은 과열 상태에서 본 제품을 보호하기 위해 통풍하는 곳이므로 어떤 구멍도 막아서는 안 됩니다.

통풍이 잘 되지 않는 한, 제품을 소파나 카펫 등 부드러운 표면, 그리고 밀폐된 하우스 안에 놓아서는 안 됩니다.

26. 열을 발생시키는 난방기 또는 팬 히터 근처에 제품을 놓아서는 안 되며, 주변 환경의 온도는 데이터 시트에 명시된 최대 온도를 초과해서는 안 됩니다.

27. 배터리 및 축전지는 높은 온도나 불에 노출시켜서는 안 되며, 어린이들로부터도 떨어져 보관해야 합니다.

만약 배터리나 축전지를 부적절한 방법으로 교체하게 되면, 폭발할 위험이 있습니다(경고: 리튬 전지).

배터리 나 축전지 교체는 로데슈바르츠 타입 (예비 부품 목록 참조)에 맞는 것만 사용해야 합니다.

배터리나 축전지는 위험한 폐기물이며, 폐기 처분 시에는 특별하게 표시된 용기에만 버려야 합니다.

해당 지역 폐기물 처리 기준을 준수해야 하며, 배터리나 축전지를 누전시켜서는 안 됩니다.

28. 건강에 위험을 줄 수 있는 독성 물질의 방출, 또는 화재 발생 시에는 제품에서 떨어져야 합니다.

29. 제품의 중량을 인식하여 제품의 이동 시 신체의 일부 또는 등을 다치지 않도록 주의합니다.

30. 제품 중량 및 안정성의 이유로 본 제품을 적합하지 않은 표면이나 차량, 또는 캐비닛, 테이블 위에 놓지 않도록 하고, 설치 시에는 항상 제조업체의 제품 설치 설명서에 따라 시행하고, 벽이나 선반 등 고정 물체에 단단히 고정해야 합니다.

31. 본 제품의 손잡이는 제품 운반 시 사람만이 사용하도록 설계되었기 때문에, 크레인이나 지게차, 또는 짐수레 등 수송용 장비를 이용하거나 제품 고정을 위해 손잡이를 사용할 수 없습니다.

제품을 단단히 고정시키거나 운송 수단을 사용하는 것, 그리고 운송 장비 제조업체의 안전 규정을 준수하는 것은 사용자의 책임입니다.

상기 규정의 불이행은 인적 손상 또는 물적 피해를 가져 올 수 있습니다.

안전관리지침

32. 차량으로 본 제품을 운반하는 경우, 해당 차량을 안전하게 운전하는 것은 운전자의 전적인 책임이며, 사고 발생으로 차량 내에 있는 제품에 피해 또는 인적 손상이 발생하는 것을 예방하기 위해 적절한 예방 조치가 필요합니다.

본 제품의 이동을 위해 움직이는 차량을 사용해서는 안 되며, 만약 사용 시, 해당 운전자의 주의를 산만하게 할 수가 있습니다.

운전자는 항상 해당 차량의 안전에 책임이 있으며, 제조 업체는 해당 차량의 사고 또는 충돌에 아무런 책임이 없습니다.

33. 레이저 제품(예: CD/DVD 드라이브)이 로데슈바르츠 제품에 장착되어 있는 경우, 제품 사용 설명서에 기술된 사항 이외의 어떤 용도로도 설정, 사용하면 안 됩니다. 그렇지 않은 경우, 레이저 빔이 눈을 영구적으로 손상 시킬 수 있는 위험이 있습니다. 이와 같은 제품을 분리하려고 시도하거나 레이저 빔을 쳐다보는 일이 절대로 없도록 해야 합니다.



ROHDE & SCHWARZ

배터리에 대한 안전관리규정(BattV 에 따른)

본 장비에는 유해 물질이 들어 있는 배터리가 내장되어 있으며, 이 배터리는 일반 가정 쓰레기와 같이 처리되어서는 안됩니다.

수명이 다한 배터리는 반드시 로데슈바르츠 서비스센터 또는 관련 유해 폐기물 처리시설에서 폐기 처분해야 합니다.

Safety Regulations for Batteries (according to BattV)

This equipment houses a battery containing harmful substances that must not be disposed of as normal household waste.

After its useful life, the battery may only be disposed of at a Rohde & Schwarz service center or at a suitable depot.

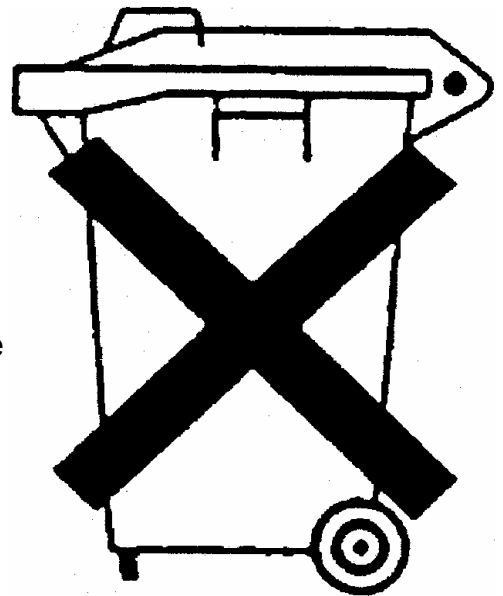
Kundeninformation zur Batterieverordnung (BattV)

Dieses Gerät enthält eine schadstoffhaltige Batterie. Diese darf nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden. Nach Ende der Lebensdauer darf die Entsorgung nur über eine Rohde&Schwarz-Kundendienststelle oder eine geeignete Sammelstelle erfolgen.

Consignes de sécurité pour batteries (selon BattV)

Cet appareil est équipé d'une pile comprenant des substances nocives. Ne jamais la jeter dans une poubelle pour ordures ménagères.

Une pile usagée doit uniquement être éliminée par un centre de service client de Rohde & Schwarz ou peut être collectée pour être traitée spécialement comme déchets dangereux.



Certified Quality System

DIN EN ISO 9001 : 2000
DIN EN 9100 : 2003
DIN EN ISO 14001 : 2004

DQS REG. NO 001954 QM UM

QUALITÄTSZERTIFIKAT

Sehr geehrter Kunde,
Sie haben sich für den Kauf eines Rohde & Schwarz-Produktes entschieden. Hiermit erhalten Sie ein nach modernsten Fertigungsmethoden hergestelltes Produkt. Es wurde nach den Regeln unseres Managementsystems entwickelt, gefertigt und geprüft. Das Rohde & Schwarz Managementsystem ist zertifiziert nach:

DIN EN ISO 9001:2000
DIN EN 9100:2003
DIN EN ISO 14001:2004

CERTIFICATE OF QUALITY

Dear Customer,
you have decided to buy a Rohde & Schwarz product. You are thus assured of receiving a product that is manufactured using the most modern methods available. This product was developed, manufactured and tested in compliance with our quality management system standards. The Rohde & Schwarz quality management system is certified according to:

DIN EN ISO 9001:2000
DIN EN 9100:2003
DIN EN ISO 14001:2004

CERTIFICAT DE QUALITÉ

Cher Client,
vous avez choisi d'acheter un produit Rohde & Schwarz. Vous disposez donc d'un produit fabriqué d'après les méthodes les plus avancées. Le développement, la fabrication et les tests respectent nos normes de gestion qualité. Le système de gestion qualité de Rohde & Schwarz a été homologué conformément aux normes:

DIN EN ISO 9001:2000
DIN EN 9100:2003
DIN EN ISO 14001:2004





ROHDE & SCHWARZ
EC Certificate of Conformity



Certificate No.: 2005-06

This is to certify that:

Equipment type	Stock No.	Designation
FSL3	1300.2502.03/.13	Spectrum Analyzer
FSL6	1300.2502.06/.16	
FSL18	1300.2502.18	
FSL-B4	1300.6008.02	OCXO Reference Frequency
FSL-B5	1300.6108.02	Additional Interfaces
FSL-B7	1300.5601.02	Narrow Resolution Filters
FSL-B8	1300.5701.02	Gated Sweep Function
FSL-B10	1300.6208.02	GPIO Interface
FSL-B22	1300.5953.02	RF Amplifier
FSL-B30	1300.6308.02	DC Power Supply
FSL-B31	1300.6408.02	NIMH Battery Pack
FSL-Z4	1300.5430.02	Additional Charger Unit

complies with the provisions of the Directive of the Council of the European Union on the approximation of the laws of the Member States

- relating to electrical equipment for use within defined voltage limits (2006/95/EC)
- relating to electromagnetic compatibility (2004/108/EC)

Conformity is proven by compliance with the following standards:

EN61010-1 : 2001-12
EN55011 : 1998 + A1 : 1999 + A2 : 2002, Class B
EN61326 : 1997 + A1 : 1998 + A2 : 2001 + A3 : 2003

For the assessment of electromagnetic compatibility, the limits of radio interference for Class B equipment as well as the immunity to interference for operation in industry have been used as a basis.

Affixing the EC conformity mark as from 2005

Munich, 2007-12-04

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG
Mühldorfstr. 15, D-81671 München

Central Quality Management MF-QZ / Radde

Customer Support

Technical support – where and when you need it

For quick, expert help with any Rohde & Schwarz equipment, contact one of our Customer Support Centers. A team of highly qualified engineers provides telephone support and will work with you to find a solution to your query on any aspect of the operation, programming or applications of Rohde & Schwarz equipment.

Up-to-date information and upgrades

To keep your instrument up-to-date and to be informed about new application notes related to your instrument, please send an e-mail to the Customer Support Center stating your instrument and your wish.

We will take care that you will get the right information.

USA & Canada

Monday to Friday	(except US public holidays)
8:00 AM – 8:00 PM	Eastern Standard Time (EST)
Tel. from USA	888-test-rsa (888-837-8772) (opt 2)
From outside USA	+1 410 910 7800 (opt 2)
Fax	+1 410 910 7801
E-mail	CustomerSupport@rohde-schwarz.com

East Asia

Monday to Friday	(except Singaporean public holidays)
8:30 AM – 6:00 PM	Singapore Time (SGT)
Tel.	+65 6 513 0488
Fax	+65 6 846 1090
E-mail	CustomerSupport@rohde-schwarz.com

Rest of the World

Monday to Friday	(except German public holidays)
08:00 – 17:00	Central European Time (CET)
Tel. from Europe	+49 (0) 180 512 42 42*
From outside Europe	+49 89 4129 13776
Fax	+49 (0) 89 41 29 637 78
E-mail	CustomerSupport@rohde-schwarz.com

* 0.14 €/Min within the German fixed-line telephone network, varying prices for the mobile telephone network and in different countries.



Address List

Headquarters, Plants and Subsidiaries

Headquarters

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG
Mühlendorfstraße 15 · D-81671 München
P.O.Box 80 14 69 · D-81614 München

Phone +49 (89) 41 29-0
Fax +49 (89) 41 29-121 64
info.rs@rohde-schwarz.com

Plants

ROHDE & SCHWARZ Messgerätebau GmbH
Riedbachstraße 58 · D-87700 Memmingen
P.O.Box 16 52 · D-87686 Memmingen

Phone +49 (83 31) 1 08-0
+49 (83 31) 1 08-1124
info.rsmb@rohde-schwarz.com

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG
Werk Teisnach
Kaikenrieder Straße 27 · D-94244 Teisnach
P.O.Box 11 49 · D-94240 Teisnach

Phone +49 (99 23) 8 50-0
Fax +49 (99 23) 8 50-174
info.rsdt@rohde-schwarz.com

ROHDE & SCHWARZ závod
Vimperk, s.r.o.
Location Spidrova 49
CZ-38501 Vimperk

Phone +420 (388) 45 21 09
Fax +420 (388) 45 21 13

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG
Dienstleistungszentrum Köln
Graf-Zeppelin-Straße 18 · D-51147 Köln
P.O.Box 98 02 60 · D-51130 Köln

Phone +49 (22 03) 49-0
Fax +49 (22 03) 49 51-229
info.rsd@rohde-schwarz.com
service.rsd@rohde-schwarz.com

Subsidiaries

R&S BICK Mobilfunk GmbH
Fritz-Hahne-Str. 7 · D-31848 Bad Münder
P.O.Box 20 02 · D-31844 Bad Münder

Phone +49 (50 42) 9 98-0
Fax +49 (50 42) 9 98-105
info.bick@rohde-schwarz.com

ROHDE & SCHWARZ FTK GmbH
Wendenschloßstraße 168, Haus 28
D-12557 Berlin

Phone +49 (30) 658 91-122
Fax +49 (30) 655 50-221
info.ftk@rohde-schwarz.com

ROHDE & SCHWARZ SIT GmbH
Am Studio 3
D-12489 Berlin

Phone +49 (30) 658 84-0
Fax +49 (30) 658 84-183
info.sit@rohde-schwarz.com

R&S Systems GmbH
Graf-Zeppelin-Straße 18
D-51147 Köln

Phone +49 (22 03) 49-5 23 25
Fax +49 (22 03) 49-5 23 36
info.rssys@rohde-schwarz.com

GEDIS GmbH
Sophienblatt 100
D-24114 Kiel

Phone +49 (431) 600 51-0
Fax +49 (431) 600 51-11
sales@gedis-online.de

HAMEG Instruments GmbH
Industriestraße 6
D-63533 Mainhausen

Phone +49 (61 82) 800-0
Fax +49 (61 82) 800-100
info@hameg.de

Locations Worldwide

Please refer to our homepage: www.rohde-schwarz.com

- ◆ Sales Locations
- ◆ Service Locations
- ◆ National Websites

문서 개요

R&S FSL 에 대한 사용자 운용지침서는 다음과 같이 나뉘어진다.

- 빠른 시작 지침서
- 운용 매뉴얼
- 서비스 매뉴얼
- 온라인 지원
- 릴리즈 노트

빠른 시작 지침

본 매뉴얼은 인쇄물과 PDF 형식의 CD 로 구성되어 있으며, 본 장치의 초기 설정과 운용에 필요한 정보들을 제공한다. 기본 운용과 기본 측정요령이 기술되어 있으며, 원격조정에 대한 간략한 소개도 기술되어 있다. 본 매뉴얼은 일반 정보(안전관리지침, 품질증명서, EU 준수 증명서, 지원센터 주소)와 아래 각 장의 내용을 포함하고 있다.

1 장	앞면 및 뒷면 패널
2 장	운용 요령
3 장	최신 펌웨어 (Firmware) 및 펌웨어 선택사항 설치요령
4 장	기본 운용
5 장	기본 측정 방법의 예
6 장	원격조정에 대한 간략한 소개
별첨 A	프린터 인터페이스
별첨 B	LAN 인터페이스

운용 매뉴얼

본 매뉴얼은 빠른 시작 지침서의 부록으로, 장비와 함께 제공되는 CD 에 PDF 형식으로도 제공된다. 로데슈바르츠의 시험 및 측정장비의 모든 운용 매뉴얼에 적용되는 구조와 유사한 구조를 유지하기 위해, 1 장과 3 장을 마련하였으나, 빠른 시작 지침서의 다른 장들에 대해 참고용으로만 활용한다.

본 매뉴얼은 모든 장비들의 기능들을 상세히 설명하였으며, 기 설정된 디폴트(Default) 값들과 변수 값들에 대한 추가 정보는 데이터 시트를 참고한다. 빠른 시작 지침서의 측정 예시에는 고급 측정 사례가 추가되었으며, 또한 원격조정에 대한 간략한 소개에서는 관련 명령어 및 프로그래밍 사례를 기술하였다. 또한 유지보수 관련 내용, 인터페이스 장비, 그리고 고장 메시지에 대한 정보를 제시하였다.

본 매뉴얼은 다음 장들을 포함하고 있다:

- 1 장 작동하기, 빠른 시작 지침서의 1 장 및 2 장 참조.
- 2 장 고급 측정방법 예시
- 3 장 수동 제어, 빠른 시작 지침서의 4 장 참조.
- 4 장 장비 기능 설명
- 5 장 원격 제어 – 기초편
- 6 장 원격 제어 – 명령어
- 7 장 원격 제어 – 프로그래밍 예시
- 8 장 유지보수
- 9 장 고장 메시지

본 매뉴얼은 CD 형태로만 장비와 함께 배송되며, 인쇄 매뉴얼은 로데슈바르츠 GmbH & Co. KG 로 주문해야 한다.

서비스 매뉴얼

이 매뉴얼은 PDF 로 포맷된 매뉴얼 CD 에서 이용 가능하며, 장비의 기능별, 고장수리 및 결함 제거에 대해 규격화된 명세서에 따른 점검 방법을 기술하고 있으며, 모듈 단위로 교체하는 R&S FSL 수리 시 요구되는 모든 정보를 포함하고 있다. 이 매뉴얼은 아래 장들을 포함한다.

- 1 장 성능 시험
- 2 장 조정 작업
- 3 장 고장 수리
- 4 장 소프트웨어 업데이트 / 선택사항 설치
- 5 장 관련 서류

온라인 지원

온라인 지원은 펌웨어의 일부분으로서, 장비 기능 및 원격 제어에 대한 기술 내용에 신속히 접근할 수 있도록 해 준다. 빠른 시작 지침서와 관련된 다른 주제들에 대한 정보를 위해, 인터넷 또는 PDF 형식의 매뉴얼 CD 에 운용 매뉴얼과 서비스 매뉴얼이 제공되어 있다. 온라인 지원의 사용 방법에 대한 상세한 정보는 빠른 시작 지침서의 “기본 운용” 편을 참조한다.

릴리즈 노트

릴리즈 노트에서는 펌웨어 설치, 새로운 기능이나 수정된 기능, 제거된 문제점, 문서의 마지막 변경을 알려준다. 상응하는 펌웨어 버전은 릴리즈 노트의 제목 페이지에 나타내었다. 현재 릴리즈 노트는 인터넷에서 제공 된다.

지침서에서 사용되는 규정들

중요한 정보들을 빠르게 시각화하고, 정보 유형을 신속히 인지하기 위해, 몇 가지 약속된 규정들이 사용되었으며, 다음 기호 형식들은 해당 용어를 강조하기 위해 사용하였다.

굵은 글씨체(Bold) 대화상자, 소프트 키, 목록, 선택사항(Options), 버튼(Buttons) 등과 같은 그래픽으로 된 사용자 인터페이스 구성요소의 모든 이름들.

각종 키, 커넥터 등과 같이 사용자 인터페이스 구성요소의 앞면과 뒷면 패널에 있는 모든 이름들.

쿠리어 (Courier) 원격 제어의 모든 명령어들 (표제어와는 별개임, 아래 사항 참조)

대문자 (Capital letter) 모든 키 이름들 (패널 앞면 또는 키보드)

운용 매뉴얼 및 온라인 지원에 있는 소프트 키의 기술적 설명은 항상 소프트 키 이름과 함께 시작하며, 그 다음으로 내용 설명이 따르게 된다. 한 개 이상의 원격 제어 명령어들은 2 줄로 구성되어 있으며, 각각의 원격 제어 명령어들은 한 줄 안에 위치하게 된다.

원격제어 명령어(운용 매뉴얼 및 온라인 지원)에 대한 기술적 설명은 항상 명령어 이름 자체로 시작하며, 예시를 포함한 내용 설명은 그 다음에 오게 된다. 명령어의 특징 및 모드(표준 또는 오직 특정 선택사항인 경우)는 2 개의 회색 선으로 구성된다. 원격 제어 명령어는 처리 절차를 빠르게 하기 위해 약어로 구성되었고, 입력하는 모든 명령어들은 대문자로 되어 있으며, 나머지는 소문자가 추가되어 해당 명령어의 단어를 완성하고 그 의미를 전달하기 위해 사용된다.

1 앞면 및 뒷면 패널

본 장은 장비의 모든 기능 키들과 커넥터들을 포함한 앞면 및 뒷면 패널에 대해 기술하였다.

패널 앞면 보기

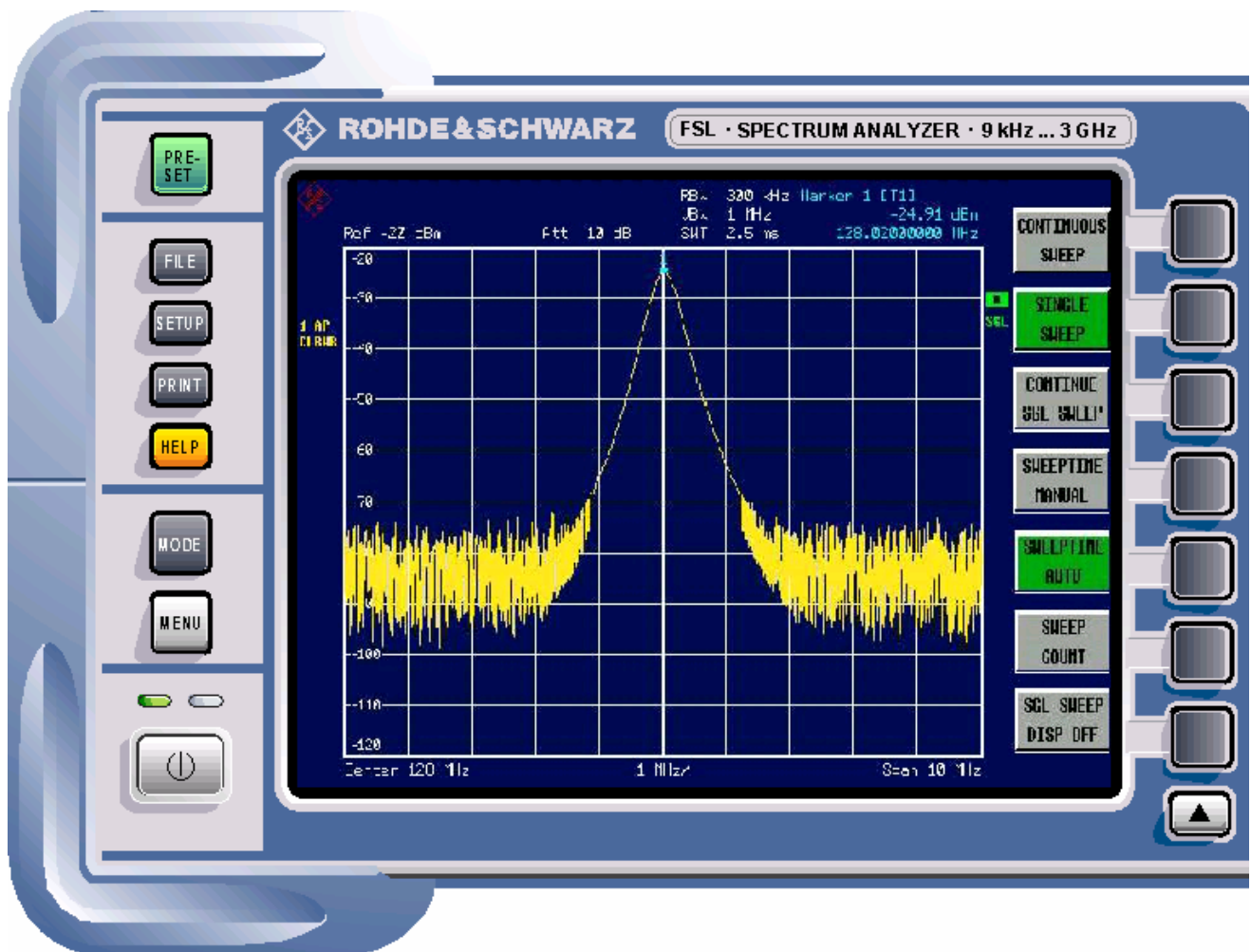



그림 1-1. 패널 앞면 보기



패널 앞면의 기능 키

작동/대기(ON/STANDBY) 키의 상세한 설명은 2 장에 있는 “전원 사항” 을 참조하고, 다른 기능 키들과 대응하는 메뉴의 상세한 설명은 CD 에 있는 운용 매뉴얼 편이나 온라인 지원에 마련되어 있다.

기능 키	기능 설명
ON/STANDBY 	장비를 작동/정지시키는 스위치이며, 정지 모드(R&S FSL 이 교류 전원을 사용할 경우에만 이용 가능)의 상세한 설명은 2 장에 있는 “전원 공급 선택사항”의 “사용 준비”을 참조 바람.
PRESET	시스템에서 이미 설정한 값인 디폴트(Default) 값으로 장비를 재설정(Reset)하는 것.
FILE	장비의 설정값을 저장/불러오기>Loading) 하거나 저장된 파일을 관리하기 위한 기능을 제공하는 것.
SETUP	기본적인 장비 구성 기능들을 제공하는 것. <ul style="list-style-type: none"> 주파수 참조(외부/내부), 잡음 소스(Source), 비디오/중간 주파수 출력(R&S FSL-B5, 추가 인터페이스(Interface) 선택사항), 변환기 요인들. 날짜, 시간, 화면 표시 구성 LAN 인터페이스, 원격 제어(R&S FSL-B10, GPIB 인터페이스 선택사항) 셀프 조정 펌웨어(Firmware) 업데이트 및 선택사항(Options) 부여 펌웨어 버전 및 시스템 고장 메시지 등을 포함한 장비 구성에 대한 정보 서비스 지원 기능(자체 시험 등)
PRINT	프린터의 출력 상태, 선택, 그리고 구성을 고객 취향대로 설정.
HELP	온라인 상에서 HELP 를 창에 표시함.
MODE	측정 모드와 펌웨어 옵션간 선택을 제공.
MENU	현재 측정 모드중 최상위의 소프트 키 메뉴 레벨로 바로 가기.
FREQ	중앙 주파수 및 고려 중인 주파수 범위를 위한 시작 및 정지 주파수 설정. 이 키는 또한 주파수 오프셋 및 신호 트레이스 기능 설정 시에도 사용된다.
SPAN	분석되어 질 주파수 구간을 설정
AMPT	기준 레벨, 다이내믹 레인지, RF 감쇠 및 레벨 표시를 위한 단위를 설정. 레벨 오프셋 및 입력 임피던스 설정. 전치 증폭기(RF Preamp, R&S FSL-B22 선택사항) 활성화
BW	분해능 대역 폭 및 비디오 대역 폭 설정
SWEEP	스weep 시간 및 측정 지점의 숫자 설정 지속적인 측정 또는 1 회 측정 선택.
TRIG	트리거(Trigger) 모드, 트리거 트래쉬홀드, 트리거 지연, 게이트된 스위프인 경우의 게이트 구성(Gated Sweep, R&S FSL-B8 선택사항) 설정

기능 키	기능 설명
MKR	절대 및 상대 측정 마커(마커 및 델타 마커)의 설정 및 배치. 추가로 아래의 측정기능들도 이 키에 할당되어 있다. <ul style="list-style-type: none"> • 주파수 계수기능 • 잡음 마커 • 위상 잡음 마커 • 상대적 측정 마커를 위한 고정된 기준점 • n dB 다운 (Down) 기능 • AF 복조 • 마커 목록
MKR->	측정 마커의 검색 기능에 사용(트레이스의 최대/최소값) 마커 주파수를 중앙 주파수로, 그리고 마커 레벨을 참고 레벨로 할당. 검색 범위 제한 및 최대/최소 지점 특성화
RUN	새로운 측정 시작.
MEAS	진보된 측정 시행 시 사용 <ul style="list-style-type: none"> • 시간 영역 파워 • 채널, 인접 채널 및 다중 반송파 인접 채널 파워 • 점유 주파수 대역 폭 • 신호 통계: 진폭 확률 분포(APD) 및 누적 보완 분포 함수 (CCDF) • 반송파 대 잡음 간격 • AM 변조도 • 3 차 인터셉트 포인트(TOI) • 고조파
LINES	표시선 및 한계선 구성.
TRACE	측정된 데이터 수집 및 측정 데이터의 분석 구성

패널 앞면의 커넥터들

패널 앞면의 모든 커넥터들은 오른쪽 하단부에 위치하고 있으며, 장비의 명패와 아래에 기술된 커넥터의 이름과 일치한다.

패널 앞면의 표준 커넥터들

이 장에서 기술된 모든 커넥터들은 R&S FSL 모델 03 및 06 에서 제공하고 있다.

RF 입력부 50Ω

RF 입력부는 DUT 를 경유하여 숫 N 커넥터가 장착된 케이블에 연결되어야 하며, 이것은 AC 한쌍이다.



주의

입력부가 과부하 되지 않도록 한다!

최고 주파수 한계 $\leq 6\text{GHz}$ 를 갖는 R&SFSL 모델:

입력부의 DC 전압 50V 는 장비 손상을 피하기 위해 절대로 그 이상의 전압을 초과하지 않도록 한다. RF 입력부에 최대 지속적인 전력은 30dBm (1W)이다.

최고 주파수 한계 $> 6\text{GHz}$ 를 갖는 R&S FSL 모델에서:

- 입력부 감쇠 $< 10\text{dB}$:
입력부의 DC 전압 25V 는 장비 손상을 피하기 위해 절대로 그 이상의 전압을 초과하지 않도록 한다(입력 캐패시터를 충전하기 때문에) RF 입력부에 최대 지속적인 전력은 20dBm 이다.
- 입력부 감쇠 $\geq 10\text{dB}$:
입력부의 DC 전압 50 V 는 장비 손상을 피하기 위해 절대로 그 이상의 전압을 초과하지 않도록 한다. RF 입력부에 최대 지속적인 전력은 30dBm 이다.

프로브 (Probe) 파워

R&S FSL 은 +15V 에서 -12V 까지의 공급 전압을 위한 커넥터를 제공하며, 활성 중인 프로브와 전치 증폭기를 위한 접지도 제공한다. 140mA 의 최대 전류가 이용 가능하며, 이 커넥터는 고 임피던스를 위한 전원 공급용으로 적합하다.

AF 출력부

소형 잭 플러그가 장착된 헤드폰은 AF 출력부의 암 커넥터로 연결된다. AF OUTPUT 을 사용하기 위해서는, 설정 메뉴(**SETUP** 키)에서, 비디오 출력부를 선택한다. 출력 전압(양)은 마커 메뉴 또는 메뉴 키를 경유하여 설정될 수 있다.



주의

청력을 보호하기 위하여 헤드폰을 연결하기 전에 반드시 설정된 출력 값을 신중히 점검할 것.

유의: 이 커넥터는 패널 뒷면에 있는 IF/비디오 출력부 커넥터와 동시에 사용할 수 없다.

USB

패널 앞면에는 두개의 암 USB 커넥터가 키보드(추천 품목: R&S PSL-Z2, 주문번호: 1157.6870.03)나 마우스(추천 품목: R&S PSL-Z10, 주문번호: 1157.7060.03)와 같은 장치들을 연결하기 위해 제공되어 있으며, 또한 메모리 스틱이 장비 설정 및 측정 데이터의 저장 및 재 장전을 위해 연결될 수 있다. 어댑터 케이블(R&S NRP-Z4)을 사용하여, 선택사항인 추가 인터페이스 R&S FSL-B5가 있는 것에만 이용 가능한 패널 뒷면 측의 파워 센서 커넥터의 대체품으로 파워 센서 를 연결할 수 있다.



주의

적당한 이중 차폐 케이블을 사용한다. 수동 USB 를 연결하는 케이블들은 길이가 1 미터 이내어야 한다.

EMI 를 준수하는 USB 장비만 사용하도록 한다.

패널 앞면 커넥터의 선택사항

R&S FSL 모델 13 과 16 은 트래킹 발생기를 장착하고 있어, 그 결과 트래킹 발생기 출력부 커넥터가 제공되고 있다.

발생기 출력부 50Ω

트래킹 발생기의 출력부는 DUT 를 경유하여 숫 N 커넥터가 장착된 케이블을 연결할 수 있다.



주의

1 W 또는 50 V DC 의 역류 전원은 트래킹 발생기에 손상을 입히지 않도록 하기 위해 이 값을 초과해서는 안 된다.

유의 : 입력부에서 VSWR 매칭과 관련하여 고감도의 RF 특성을 가지고 있는 DUT 의 경우, DUT 와 트래킹 발생기 사이에 10dB 감쇠기를 설치한다.

패널 뒷면 보기



그림 1-2. 패널 뒷면 보기



패널 뒷면의 커넥터들

모든 표준 커넥터들은 패널 뒷면의 하단부에 자리하고 있다. 상기 모든 선택용 커넥터들은 그들의 옵션에 따라 분류되어 있으며, 장비에 있는 명패 또는 그림 1-2 에 있는 패널 뒷면 보기와, 아래에 기술된 커넥터의 (설치되어 있는 경우) 이름들과 일치하게 된다.

패널 뒷면의 표준 커넥터들

명시되지 않는 한, 이 장에서 기술하는 모든 커넥터들은 표준 모델들인 R&S FSL Var 03, R&S FSL Var 06, R&S FSL Var 13, R&S FSL Var 16, 그리고 R&S FSL Var 18 에서 제공하고 있다.

AC 전원 공급 커넥터 및 AC 전원 스위치

AC 전원 공급 커넥터 및 AC 전원 스위치는 장비의 패널 뒷면에 위치하고 있으며, 이용 가능한 전원 공급장치들의 개요는 2 장에 있는 “전원 공급 선택사항” 편 의 “사용 준비”을 참조한다.

AC 전원 스위치의 기능은 아래와 같다.

- Position I ➤ 패널 앞면에 있는 ON/STANDBY 기능 키의 설정에 따라, 장비는 동작 모드 또는 대기 모드로 선택되게 된다.
- Position O ➤ AC 전원 공급으로부터 장비 전체가 단절되게 된다.

스위치의 ON/OFF 에 대한 상세한 설명은 2 장에 있는 “장비의 스위치 ON” 및 “장비의 스위치 OFF” 편을 참조한다.

유의: AC 전원 스위치는 또한 OCXO (OCXO 기준 주파수 선택사항, R&S FSL-B4)의 전원 공급을 차단하게 된다. 장비를 다시 동작 모드로 복귀시켰을 때, 데이터 시트에 명시되어 있는 워밍-업 과정을 반드시 따라야 하는 것을 명심해야 한다.

LAN

LAN 인터페이스는 원격 제어, 인쇄 출력, 그리고 데이터 전송을 위해 R&S FSL 을 해당 지역 네트워크에 연결하는 데 사용된다. RJ-45 커넥터의 할당은 성형 구조에서 연선 카테고리 5 에 있는 UTP/STP 케이블(UTP 는 비차폐 연선 케이블이고, STP 는 차폐 연선 케이블임)을 지원해 준다.

외부 트리거/게이트 입력부 (EXT TRIGGER / GATE IN)

외부 트리거/게이트 입력부를 위한 암 커넥터는 외부 신호에 의한 측정을 제어하는 데 사용되며, 전압 레벨은 TTL 레벨 (low <0.7 V; high >1.4 V)이다. 전형적인 입력 임피던스는 10 kΩ 이다.

외부 참조 (EXT REF)

설정 메뉴는 내부와 외부 참조를 스위칭 하는 데 사용되며, 외부 참조 암 커넥터는, 만약 외부 참조를 선택한 경우, 10MHz 기준 신호를 위한 입력부로 사용된다. 요구되는 입력 레벨은 ≥ 0 dBm 이다.

OCXO 선택사항을 가진 외부 참조 (R&S FSL-B4)

이 선택사항(Option)은 다른 장치들을 위해 출력 레벨을 ≥ 0 dBm 로 가진 매우 정교한 10MHz 기준 신호를 발생시킨다. 패널 뒷면에 있는 표준 커넥터인 외부 참조(EXT REF)는 출력부로 사용되나, 입력부로도 사용할 수 있다. 이것을 입력부 또는 출력부로 사용할지 여부는 설정 메뉴에 있는 외부 참조(Reference Ext)를 입력부로, 내부 참조(Reference Int)를 출력부로 설정하면 된다.

R&S FSL18 에서는, R&S FSL-B4 가 포함되어 있다.

유의: AC 전원 스위치는 또한 OCXO (OCXO 기준 주파수 선택사항, R&S FSL-B4)의 전원 공급을 차단하게 된다. 장비를 다시 동작 모드로 복귀시켰을 때, 데이터 시트에 명시되어 있는 워밍-업 과정을 반드시 따라야 하는 것을 명심한다.

모니터 (DVI-D)

암 DVI-D 커넥터는 외부 모니터를 연결 할 때 사용한다. 2 장 “사용준비”에서 외부모니터를 연결하는 방법에 대한 단계적인 설명이 제공되어 있다.

유의: R&S FSL 18 에서는 모니터 커넥터가 제공된다. 하지만 R&S FSL3 과 R&S FSL6 에서는 장비의 시리얼 넘버에 따라 모니터 커넥터의 유용성이 달라진다.

패널 뒷면 커넥터들의 선택사항

이 장에서 기술된 모든 커넥터들은 해당 장비가 지시된 선택사항을 장착한 경우에 한해 제공되는 것들이다.

파워 센서(추가 인터페이스 선택사항, R&S FSL-B5)

LEMOSA 암 커넥터는 R&S NRP-Zxy 계열의 파워 센서를 연결하기 위해 사용된다. 혹은, 패널 앞면에 있는 USB 포트도, 만약 R&S NRP-Z4 어댑터 케이블이 제공되는 경우, 이 목적으로 사용할 수 있다.

잡음 소스 제어(추가 인터페이스 선택사항, R&S FSL-B5)

잡음 소스 제어(Noise Source Control) 암 커넥터는 잡음지수 측정, 증폭기의 이득, DUT 로의 주파수 변환과 같은 외부 잡음 소스를 위한 공급 전압 제공을 위해 사용된다. 전형적인 잡음 소스들은 스위치를 작동(ON)시키기 위해 +28V의 전압이, 그리고 스위치를 정지(OFF)시키기 위해 0V의 전압을 필요로 한다. 출력은 최대 100mA의 부하를 지원해 준다. 발광소자(LED)가 초록색인 경우는 +28V를, 적색인 경우는 과부하 상태 또는 정지 상태인 0V를 나타낸다.

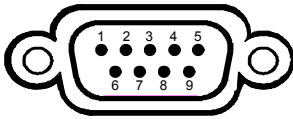
중간 주파수(IF) / 비디오 출력부 (추가 인터페이스 선택사항, R&S FSL-B5)

암 BNC 커넥터는 약 20MHz의 중간 주파수(IF) 출력부 또는 비디오 세트 및 분해 대역폭에서 비디오 출력부로 사용된다. 설정 메뉴(Setup 키)는 중간 주파수와 비디오 출력부를 선택하는 데 사용된다.

유의: 이 커넥터는 패널 앞면에 있는 AF 출력 커넥터와 동시에 사용할 수 없다.

보조 포트(AUX PORT) (추가 인터페이스 선택사항, R&S FSL-B5)

작은 봉이 9 개 달려있는 SUB-D 슛 커넥터는 외부 장치들의 제어를 위한 제어 신호를 제공한다. 전압 레벨들은 TTL 유형이며 최대 5V 이다.



핀 번호	신호	기능
1	+5 V / max. 250 mA	외부 회로를 위한 전압 공급
2 to 7	I/O	향후 사용을 위한 예약 핀
8	GND	접지
9	트리거를 위한 준비	장비가 트리거 신호를 수신할 준비가 되었음을 표시하는 신호.



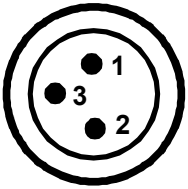
주의
회로 단락은 장비에 손상을 줄 수도 있다. 핀 할당을 신중히 점검할 것.

GPIB 인터페이스 (R&S FSL-B10 선택사항)

GPIB 인터페이스는 IEEE488 및 SCPI 기준에 맞게 만들어졌으며, 원격 제어를 위한 컴퓨터는 이 인터페이스를 경유하여 연결된다. 연결 설치를 위해 차폐 케이블을 권하며, 더 자세한 내용은 CD 에 있는 운용 매뉴얼의 “원격 제어-기본편” 에 있는 “인터페이스 및 프로토콜” 을 참조한다.

DC 전원 공급 (R&S FSL-B30 선택사항)

직류 전원 공급은 대안으로 교류 전원 공급장치에 연결될 수 있다. 여기에는 직류 +11V ~ +28V 및 7A~ 2.7A 까지 사용 가능하다. 악세서리를 가지고 있는 커넥터는 아래 도표와 같이 연결 된다.



핀 번호	설명
1	+
2	접지
3	사용 안 함



주의

사용되는 전원 공급(SELV)은 DIN/EN/IEC 61010 (UL 61010B-1, CSA C22.2 No. 1010.1) 또는 DIN/EN/IEC 60950 (UL 1950, CSA C22.2 No. 950)에 따라 주 공급회로들을 위해 강화/이중 절연을 위한 요구조건에 따라야 한다. 아래 도표에 따라 직류 전원 공급장치에는 퓨즈 설치를 권하며, 장비를 작동시키기 전에 정확한 극성으로 연결이 되었는지 점검한다.

계속적인 동작 중에서 실제 차단 전류는 등급별 차단 전류에 따라 다르게 나타나며, 퓨즈 선택은 해당 퓨즈의 특성을 고려해서 선택해야 한다.

입력 전압	최대 전류
11V to 12.5 V	최대 125 VA
12.5V to 18.7 V	최대 10 A
18.7V to 28 V	최대 200 VA

표 1 : 퓨즈 선택

패널 앞면에 있는 ON/STANDBY 기능 키를 사용하여 장비를 작동/정지(ON/OFF)시킨다. 더 자세한 내용은 2 장에 있는 “사용 준비” 편의 “장비 작동”과 “장비 정지”를 참조하고, 이용 가능한 전원 공급장치 및 다른 모드들에 대한 개요는 2 장에 있는 “사용 준비” 편의 “전원 공급 선택사항”을 참조한다.

배터리 팩(BATTERY PACK)(R&S FSL-B31 선택사항)

배터리 팩은 전원 공급 대체용으로 사용 가능하다. 만약 장비 운용 중에 배터리의 전원이 낮아지면 메시지가 나타나게 된다. 이 경우, 다른 전원 공급장치를 사용하거나, 장비 작동을 정지시켜야 한다. 이용 가능한 전원 공급장치 및 다른 모드들에 대한 개요는 2 장에 있는 “사용 준비” 편에 있는 “전원 공급 선택사항”을 참조한다.

전원 공급장치는 장비 작동 중에도 교체 가능하며, 배터리에서 교류 전원으로, 또는 직류 전원으로 교체하기 위해서는 R&S FSL 을 교류나 직류 전원 공급장치로 연결하고, 교류 전원으로 연결하는 경우에는, 패널 뒷면에 있는 교류 전원 스위치를 포지션(Position)1 로 눌러야 한다.

패널 앞면에 있는 ON/STANDBY 기능 키를 사용하여 장비를 작동/정지(ON/OFF)시킨다. 더 자세한 내용은 2 장에 있는 “사용 준비” 편의 “장비 작동”과 “장비 정지”를 참조하고, 이용 가능한 전원 공급장치 및 다른 모드들에 대한 개요는 2 장에 있는 “사용 준비” 편에 있는 “전원 공급 선택사항”을 참조 한다.

**주의**

사용되는 전원 공급(SELV)은 DIN/EN/IEC 61010 (UL 61010B-1, CSA C22.2 No. 1010.1) 또는 DIN/EN/IEC 60950 (UL 1950, CSA C22.2 No. 950)에 따라 주 공급회로들을 위해 강화/이중 절연을 위한 요구조건에 따라야 한다.

유의 : 만약 배터리를 오랜 시간 사용하지 않을 경우, 장비에서 제거해서 따로 보관할 것을 권장한다.

2 사용 준비

본 장에서는 장비 사용을 준비하기 위한 모든 절차에 대해 설명한다. 운용 시작에서 외부 장비 연결, 장비 및 LAN 인터페이스 구성으로 이어져 운용 시스템에 대한 정보로 끝난다.

-
- 운용을 위한 준비
- 외부 장비 연결하기
- R&S FSL 설정
- LAN 인터페이스 구성
- 작동 시스템 속성



주의

인체 위험과 장비 손상을 방지하기 위해서는 다음 조항의 지침을 반드시 준수한다. 이는 특히 장비를 처음 사용하는 경우에 중요하다. 또한, 본 매뉴얼의 시작 부분에 있는 일반 안전 지침을 준수한다.

운용을 위한 준비

본 조항에서는 장비 운용 준비 방법에 대해 설명한다. 다음의 문제를 다룬다:

- 장비와 부속품 포장 해제
- 부속품 확인
- 배송 손상 검사
- 보증
- 권장 계량 간격
- 장비 운용 준비
- 전원 옵션
- AC 전원 연결
- 장비 스위치 켜기
- 셀프 조정 및 셀프 테스트 실시
- 공급 품목 확인
- 장비 스위치 끄기
- 퓨즈 교체
- 배터리 팩 충전하기 (옵션 R&S FSL-B31)
- 외부 청소

주의



장비 스위치를 켜기 전에 반드시 다음의 조건이 충족되었는지 확인한다:

- 장비 덮개가 제 위치에 있으며 단단히 조여져 있다.
 - 환풍기 개구에 장애물이 없다.
 - 입력 신호 수준이 명시된 제한 수치 내에 있다.
 - 신호 출력이 정확히 연결되어 있으며 과부하되지 않았다.
- 상기사항을 준수하지 않을 때는 인명 피해와 장비 파손을 유발할 수 있음.

장비와 부속품 포장 해제

장비는 필수 부속품과 함께 보드지 박스에 배송된다. 내용물의 포장을 풀려면 다음과 같이 처리한다:

1. 보드지 박스 개봉.
2. 박스에 포장된 부속품을 꺼냄.
3. 장비 포장 제거.
4. 장비에 부착된 충격 보호제 제거.
5. 핸들을 원하는 방향으로 옮기려면 양쪽 측면의 손잡이를 당기고 핸들을 돌린다.

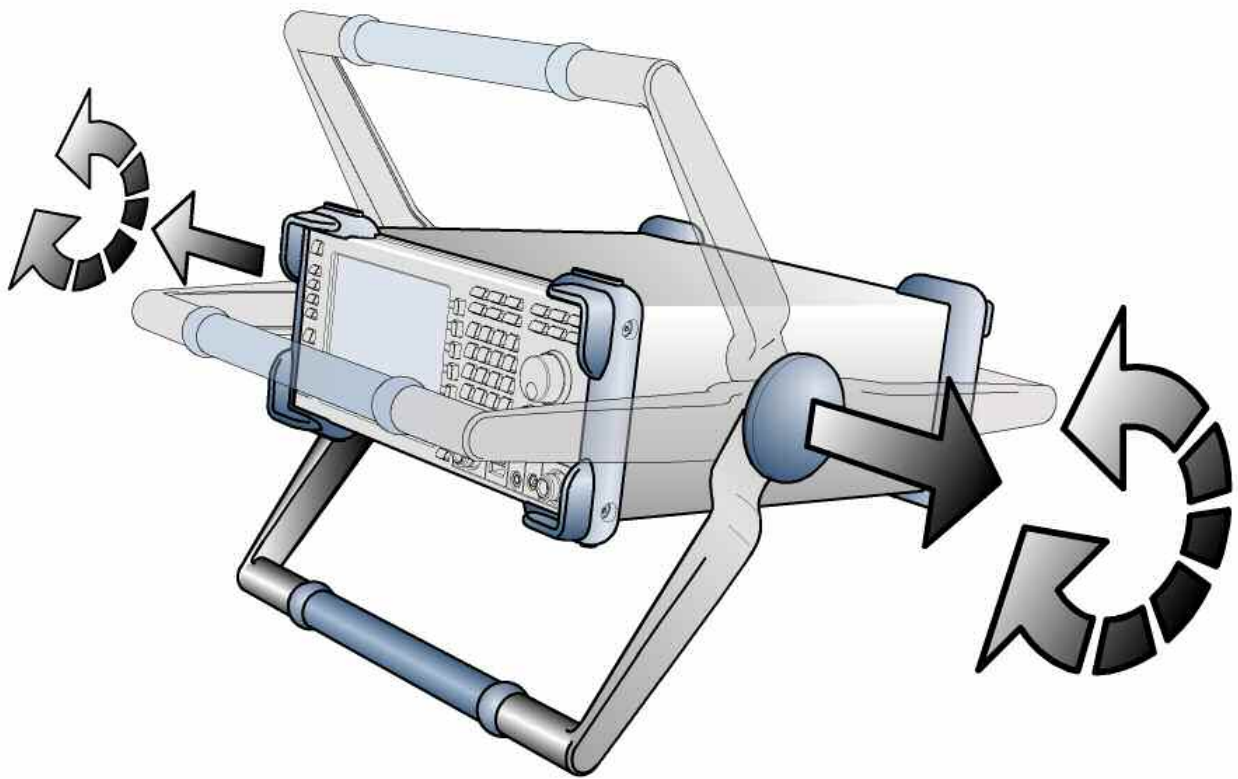


그림 2-1 장비 핸들 움직이기



주의

손상 위험

핸들을 움직이기 전에 장비를 안정되고 평탄한 곳에 둔다. 장비가 평탄한 위치에 있지 않다면, 장비 위에 어떤것도 두지 않는다.

부속품 확인

장비는 다음의 부속품과 함께 배송된다:

- 전원 케이블
- 빠른 시작 가이드
- CD "R&S FSL 스펙트럼 분석기 사용자 문서 "

배송 손상 검사

장비를 검사하기 전에 배송 컨테이너와 완충 자재가 손상되었는지 확인한다. 손상된 경우, 즉시 운송업체에 통보한다. 내용물이 완전한지 확인하고 R&S FSL 이 전기 및 기계적 검사를 완료할 때까지 박스와 포장물을 보관한다.

R&S FSL 에서 추가로 운송 및 배송을 할 경우, 원래의 포장을 사용해야 한다. 로데슈바르츠는 충분한 포장 상태로 배송된 장비에 대해서만 보증에 대한 청구를 인정한다.

장비 스위치를 켜기 전에, 하우징과 핸들에 손상이나 느슨한 부분이 있는지 시각적으로 확인한다. 손상된 경우 즉시 운송업체에 알리고 박스와 포장물을 보관한다.

장비의 측면과 뒷면 패널의 환풍기 개구에 장애물이 없는지 확인한다.

보증

R&S FSL 의 보증 조건에 대한 정보는 배송 문서 조건을 참조한다.

권장 교정 주기

R&S FSL 의 권장 교정 주기에 대한 정보는 R&S FSL 의 데이터 시트를 참조한다.

장비 운용 준비하기

장비는 단독 설치하여 운용하거나 선반에 설치하여 운용할 수 있다.

단독 설치 운용

장비는 일반 실험 조건 하에 사용하도록 설계되었다.

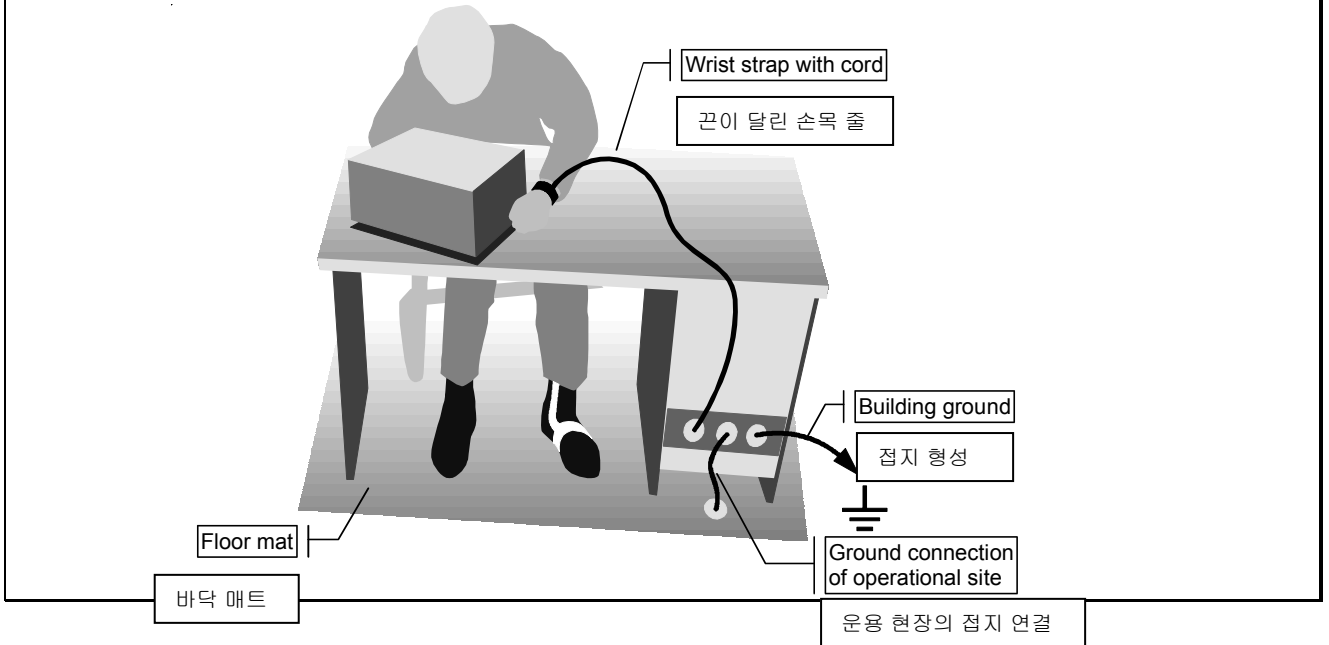


주의

반드시 운용 현장의 실내 조건이 충족되도록 한다:

- 실내 온도는 데이터 시트에서 명시한 범위 내이어야 한다.
- 모든 환풍기 개구에는 반드시 장애물이 없어야 하며 측면 패널 구멍에서의 공기 흐름이 막혀서는 안 된다. 벽과의 간격은 최소 10cm 를 유지한다.
- 상기 사항을 준수하지 않을 경우 장비 손상을 유발할 수 있다.

유의: 인체 접촉 시 DUT 의 정전기 방전을 방지하기 위해, 적절한 보호 장비를 착용한다:



선반 탑재

선반 어댑터 도구를 (주문 번호는 데이터 시트 참조) 사용하여 19 인치 선반에 장비를 설치할 수 있다. 설치 지침은 어댑터 도구의 일부로 제공된다.



주의

선반 설치의 경우, 측면 패널 구멍의 공기 흐름이 막히지 않아 장비 과열과 측정 결과 오류를 방지하도록 한다.

전원 공급 옵션

R&S FSL 은 표준으로 AC 전원 공급 커넥터를 구비하고 있다. R&S FSL 을 AC 전원 공급과 별도로 사용하려면, R&S FSL 에 DC 전원 공급 커넥터나(옵션 DC 전원 공급, R&S FSL-B30) 배터리 팩(옵션 NIMH 배터리 팩, R&S FSL-B31)을 추가로 장착할 수 있다. 커넥터에 대한 자세한 내용은 1 장의 “앞면 및 뒷면 패널”을 참조한다.

R&S FSL 은 가용 전원 공급 중에서 다음의 우선 순위에 따라 한 가지를 선택한다:

우선순위	전원 공급
1	AC 전원 공급
2	DC 전원 공급
3	배터리

가령, R&S FSL 을 AC 와 DC 전원 공급에 모두 연결하는 경우에는 AC 전원 공급을 사용한다. AC 전원 공급에서 연결을 갑자기 해제하면 DC 전원 공급으로 전환된다.

장비 모드

세 가지 장비 모드가 존재한다

• On(켜짐) 모드

장비에 AC 전원, DC 전원 또는 배터리를 공급한다. 장비를 부팅하면 운용 준비가 된다. ON/STANDBY 키의 녹색 LED 는 이 모드를 나타낸다.

● • Standby(대기) 모드

이 모드는 장비가 AC 전원 공급(AC 전원 스위치의 포지션이 I: 자세한 내용은 1 장의 “앞면 및 뒷면 패널”의 “AC 전원 공급 커넥터와 AC 전원 스위치” 조항을 참조)에 연결되어 있을 때만 가능하다. ON/STANDBY 키에 나타나는 황색 LED 가 이 모드를 나타낸다. 장비 부품은 여전히 작동 중으로, 즉 OCXO 부품의(옵션 OCXO 기준 주파수, R&S FSL-B4)의 오븐이 계속해서 활성화되어 있거나 배터리가(옵션 NIMH 배터리 팩, R&S FSL B-31) 충전된다. 장비 과열을 방지하기 위해 환풍기를 계속 작동시킨다.

이 모드의 스위치를 켜면, R&S FSL 는 급속도로 운용을 시작한다. 현재의 설정이 그대로 남아 다시 스위치를 켤 때는 마지막 측정이 표시된다.

● • Off (꺼짐) 모드

장비의 스위치를 완전히 끈다. 두 LED 모두 꺼진다. 다시 스위치를 켜면, 장비가 부팅을 시작한다. OCXO 부품(옵션 OCXO 기준 주파수, R&S FSL-B4)을 사용하면, 데이터 시트에서 명시한 것과 같이 준비 단계가 좀더 필요하다.

ON/STANDBY 키의 행위

사용하는 전원 공급에 따라, 앞면 패널의 ON/STANDBY 키가 다른 모드로 이어진다. 다음 표에서는 이에 대한 개요를 설명한다. 단계별 지침은 “장비 스위치 켜기”와 “장비 스위치 끄기” 조항을 참조한다.

전원 공급	장비 모드	수행 동작	장비 반응
AC	on	ON/STANDBY 키를 누름	Shutdown Off/Standby 소프트웨어 키의 상태에 따라 대기모드나 꺼짐 모드로 변화 (SETUP 키, 자세한 내용은 운영 매뉴얼 참조)
	on	장비에서 AC 전원 공급 연결을 해제하거나 AC 전원 스위치의 위치를 0으로 전환 (비 권장)	현재 설정을 저장하지 않고 꺼짐 모드로 변화
	standby	ON/STANDBY 키를 누름	켜짐 모드로 변화
	standby	장비에서 AC 전원 공급 연결을 해제하거나 AC 전원 스위치 위치를 0으로 전환	꺼짐 모드로 변화
	off	장비에서 AC 전원 공급 연결을 해제하거나 AC 전원 스위치 위치를 1로 전환	부팅 시작
DC	on	ON/STANDBY 키를 누름	꺼짐 모드로 변화
	off	ON/STANDBY 키를 누름	부팅 시작
	on/off	뒷면 패널의 AC 전원 스위치 위치를 1로 전환	동작 없음
battery	on	ON/STANDBY 키를 누름	꺼짐 모드로 변화
	off	ON/STANDBY 키를 누름	부팅 시작
	on/off	뒷면 패널의 AC 전원 스위치 위치를 1로 전환	동작 없음

대기 모드에서 스위치를 켜면, R&S FSL 은 측정 스크린을 직접 표시하고 수 초 이후에 동작을 시작한다. 그렇지 않은 경우, 스위치가 켜진 이후에 R&S FSL 는 부팅을 시작한다. 분석기 BIOS 스크린을 표시하고 컴퓨터 하드웨어에 대한 셀프 테스트 를 수행한다. Windows XP 가 운용을 시작하면 곧 펌웨어가 시작된다.

AC 전원 연결

R&S FSL 은 다른 AC 전원 전압으로 사용할 수 있으며 AC 전원 전압이 바뀌면 자동으로 적용한다. 전압과 주파수의 요구사항은 데이터 시트를 참조한다. AC 전원 커넥터는 장비의 뒷면 패널에 위치하고 있다.



AC 전원 커넥터

- 공급된 전원 케이블을 사용하여 R&S FSL 을 AC 전원 공급에 연결한다.

장비는 안전 등급 EN61010 에 따라 조립되어 있으므로, 접지 연결을 갖춘 소켓에만 연결이 가능할 수도 있다.

장비 스위치 켜기

가용 전원 공급에 대한 개요는 2 장의 “사용 준비 ”의 “전원 공급 옵션” 조항을 참조한다.

장비 스위치 켜기

- AC 전원 공급: 뒷면 패널의 AC 전원 스위치를 위치 1 로 누른다
- DC 전원 공급/배터리 또는 대기 모드: 뒷면 패널의 ON/STANDBY 키를 누른다.

셀프 조정 및 셀프 테스트 수행

유의: 본 기능 검사는 운용 온도에 도달했을 때만 수행한다 (장비 스위치를 켜 후 약 15 분, 자세한 내용은 데이터 시트를 참조).

셀프 조정 수행

1. **SETUP** 키를 누른다.
2. **Alignment (정비)** 소프트 키를 누른다.
3. **Self Alignment (셀프 조정)** 소프트 키를 누른다.
시스템 정정 값을 성공적으로 계산하면 메시지가 나타난다.

셀프 테스트 수행

1. **SETUP** 키를 누른다.
2. **More ↓** 키를 누른다.
3. **Service (서비스)** 소프트 키를 누른다.
4. **Selftest (셀프 테스트)** 소프트 키를 누른다.

장비 모듈을 성공적으로 확인하면 메시지가 나타난다.

두 단계 모두 성공적으로 마치면, 장비 운용이 준비된다

유의: 셀프 테스트 는 장비 스위치를 켤 때마다 반복해서 수행할 필요는 없다. 장비 오기능이 의심될 때만 필요하다.

공급 품목 확인

장비에는 하드웨어와 펌웨어 옵션이 장착되어 있을 수 있다. 설치된 옵션이 배송 메모에 표시된 옵션과 일치하는지를 확인하려면 다음 절차를 진행한다.

설치된 옵션 확인

1. **SETUP** 키를 누른다.
2. **More ↓** 키를 누른다.
3. **System Info** 소프트 키를 누른다.
4. **Version+Options** 소프트 키를 누른다. 하드웨어와 펌웨어 정보 목록이 표시된다.
5. 배송 메모에 표시된 하드웨어 옵션의 가용성을 확인한다. 옵션은 다음과 같은 하드웨어 목록에 해당한다:

옵션	하드웨어 정보 명	이용가능한 펌웨어 버전
R&S FSL-B4*	OCXO	1.00
R&S FSL-B5	추가 인터페이스	1.00
R&S FSL-B10	GPIB 인터페이스	1.00
R&S FSL-B30	DC 전원 공급	1.00
R&S FSL-B31	NiMH 배터리 팩	1.00

* R&S FSL18 에는 R&S FSL-B4 가 포함되어 있다.

6. 배송 메모에 표시된 라이선스 키를 통해 가능한 펌웨어 옵션의 가용성을 확인한다. 다음 목록에서는 인쇄일 현황에 따라 가용한 옵션에 대한 개요이다. 좀더 최신 정보는 CD 를 참조한다.

옵션	옵션 목록 명	이용가능한 펌웨어 버전
R&S FSL-B6	TV 트리거	1.10
R&S FSL-B7	협소 IF 필터	1.00
R&S FSL-B8	Gated Sweep	1.00
R&S FSL-B22	RF 전치 증폭기	1.00
R&S FSL-K7	아날로그 복조	1.10
R&S FSL-K8	Bluetooth 측정	1.30
R&S FSL-K9	Power Sensor 지원	1.00
R&S FSL-K14	Spectrogram 측정	1.60
R&S FSL-K20	케이블 TV 측정	1.30
R&S FSL-K30	Noise Figure 측정	1.50
R&S FSL-K72	3GPP Base Station 측정	1.40
R&S FSL-K91	WLAN TX 측정	1.20
R&S FSL-K92	WiMAX 802.16 OFDM 측정	1.40
R&S FSL-K93	WiMAX 802.16e, WiBro 측정	1.50

장비 스위치 끄기

사용하는 전원 공급에 따라, 앞면 패널의 ON/STANDBY 키를 누르거나 뒷면 패널의 AC 전원 스위치를 끄면 장비가 다른 모드로 변경된다. 이에 대한 개요는 "전원 공급 옵션" 조항에서 제공된다.

유의: ON/STANDBY 키를 3 초 이상 누르지 않는다.

대기 모드로 전환

필수조건:

- 장비가 운용 중이어야 한다.
- AC 전원 공급에 연결되어 있어야 한다.
- 뒷면 패널의 AC 전원 스위치를 I 로 맞춘다.
- 종료 동작이 형성되어 진다. (SETUP 키, 자세한 내용은 운영 매뉴얼 참조)

➤ 앞면 패널의 ON/STANDBY 키를 누른다

R&S FSL 은 현재 설정을 하드디스크에 저장하고 대기 모드로 전환한다(대기 모드에 대한 자세한 내용은 "전원 공급 옵션" 조항을 참조한다).



주의

충격 위험

대기 모드에서도 장비에 AC 전원 전압이 남아있다.

꺼짐 모드로 전환

- DC 전원 공급/배터리:

➤ 앞면 패널의 ON/STANDBY 키를 누른다.

R&S FSL 이 꺼짐 모드로 바뀐다.

- AC 전원 공급:

➤ 필수 조건: 종료 동작이 형성되어 진다. (SETUP 키, 자세한 내용은 운영 매뉴얼 참조)

➤ 앞면 패널의 ON/STANDBY 키를 누른다.

뒷면 패널의 AC 전원 스위치를 O 에 맞추거나 AC 전원 공급을 장비에서 연결 해제한다.

어떤 다른 전원 공급(DC 또는 배터리) 도 연결되어 있지 않다면, R&S FSL 은 꺼짐모드로 바뀐다.

유의: ON/STANDBY 키를 통해 스위치를 끄는 경우 R&S FSL 은 현재 장비 설정을 유지한다. 뒷면 패널에서 스위치를 끄거나 ON/STANDBY 키를 먼저 누르지 않고 전원 선의 연결을 해제하면 설정이 없어진다. 이 경우, 장비 스위치를 다시 켜면 하드디스크에 마지막으로 저장된 설정이 불러온다. AC 전원 스위치는 또한 OCXO(옵션 OCXO 기준 주파수, R&S FSL-B4)의 전원 공급을 방해한다. 장비 스위치를 다시 켤 때는 반드시 데이터 시트에 명시된 연장 준비 단계를 준수하도록 한다.

퓨즈 교체

장비는 뒷면 패널의 AC 전원 스위치의 우측에 위치한 두 개의 퓨즈로 (IEC 127 - T 3.15 H / 250 V) 보호된다.



경고

충격 위험

퓨즈 교체를 위해서는 AC 와 DC 전원 커넥터의 플러그를 뽑아 장비의 스위치를 끄고 전원 공급 연결을 해제한다.

퓨즈 교체

1. AC 전원 커넥터의 뚜껑을 연다.
2. 퓨즈 홀더를 슬롯에서 들어 올린다.
3. 두 개의 퓨즈를 교체한다.
4. 퓨즈 홀더를 다시 슬롯에 넣고 뚜껑을 덮는다.

배터리 팩 충전 (옵션 R&S FSL-B31)

AC 나 DC 전원 공급을 통해 배터리 팩을 제거하지 않고 충전할 수 있다:

- • AC 전원 공급을 사용하여 배터리를 충전하려면, AC 전원 공급의 플러그를 꽂고 뒷면 패널의 AC 전원 스위치를 켜다. 앞면 패널의 ON/STANDBY 키의 설정은 관계없다.
- • DC 전원 공급을 사용하여 배터리 팩을 충전하려면, DC 전원 공급에 장비를 연결한다.

하나 이상의 배터리 팩을 사용하는 경우, R&S FSL-Z4(FSL-B31 을 위한 DC 공급, 재고 번호 4052.3041.00)의 전원 부품을 사용하여 장비 외부에서 배터리 팩을 충전할 수 있다. 충전하는 동안 “Charge (충전)” 표시와 함께 LED 의 스위치가 켜진다.

조건 변경	충전 지속시간(약)
AC 전원 공급, STANDBY (대기) 모드	5 h
AC 전원 공급, 장비 스위치 켜짐	9 h
DC 전원 공급, 장비 스위치 꺼짐	5 h
DC 전원 공급, 장비 스위치 켜짐	9 h
외부 충전 (배터리 제거)	5 h

외부 청소

장비의 외부는 부드럽고 먼지로부터 자유로운 천으로 사용해서 청소한다. 공기 통풍구가 차단되어서는 안된다.



경고

충격 위험

장비를 청소하기 전에 장비가 전원 공급(AC/DC 전원, 배터리 팩)으로부터 분리되고 스위치가 꺼졌는지 확인한다.



주의

청소 도구에 의한 장비손상.

청소 도구는 장비에 손상을 줄 수 있다. 예를 들면 솔벤트가 포함된 청소 도구는 앞면 패널의 라벨 또는 플라스틱 부분에 손상을 준다.

솔벤트(시너, 아세톤 등)나 산, 염기, 기타 물질을 사용하는 청소 도구를 이용하지 않는다.

외부 장비 연결하기

외부 장치를 연결하기 위해 다음의 인터페이스가 제공되어 진다:

- USB 인터페이스 (USB 장비 연결 부분 참조)
- DVI-D 커넥터 (외부 모니터 연결 부분 참조)

USB 장비 연결

R&S FSL 의 앞면 패널에 있는 두 개의 USB 인터페이스로 USB 장비를 분석기에 직접 연결할 수 있게 된다. 이는 필요시 USB 허브를 사용하여 그 수를 늘릴 수 있다.

가용 USB 장비의 수가 큰 관계로, R&S FSL 로 가능한 확장에는 제한이 없다. 다음은 R&S FSL 에 유용한 여러 USB 장비를 보여준다.

- NRP Zxy 계의 파워 센서
- 컴퓨터와의 용이한 데이터 전송을 위한 메모리 스틱 (즉, 펌웨어 업데이트)
- 펌웨어 애플리케이션의 용이한 설치를 위한 CD- ROM 드라이브
- 의견, 파일 명 등의 입력을 위한 키보드
- 윈도우 대화 상자의 용이한 작동을 위한 마우스
- 측정 결과 출력을 위한 프린터

모든 USB 장비가 플러그 앤 플레이 방식이기 때문에 Windows XP 에서 USB 장비를 설치하는 것은 쉬운 일이다. 모든 USB 장비는 작동 중에도 R&S RSL 에 연결하거나 연결을 해제할 수 있다.

장비를 R&S FSL 의 USB 인터페이스에 연결하고 나면, Windows XP 는 자동적으로 적절한 장비 드라이버를 검색한다.

Windows XP 에서 적절한 드라이버를 찾지 못하는 경우, 드라이버 소프트웨어를 포함하고 있는 디렉토리를 즉시 알려준다. 드라이버 소프트웨어가 CD 에 있는 경우에는 진행 이전에 R&S FSL 에 USB CD-ROM 드라이브를 연결한다.

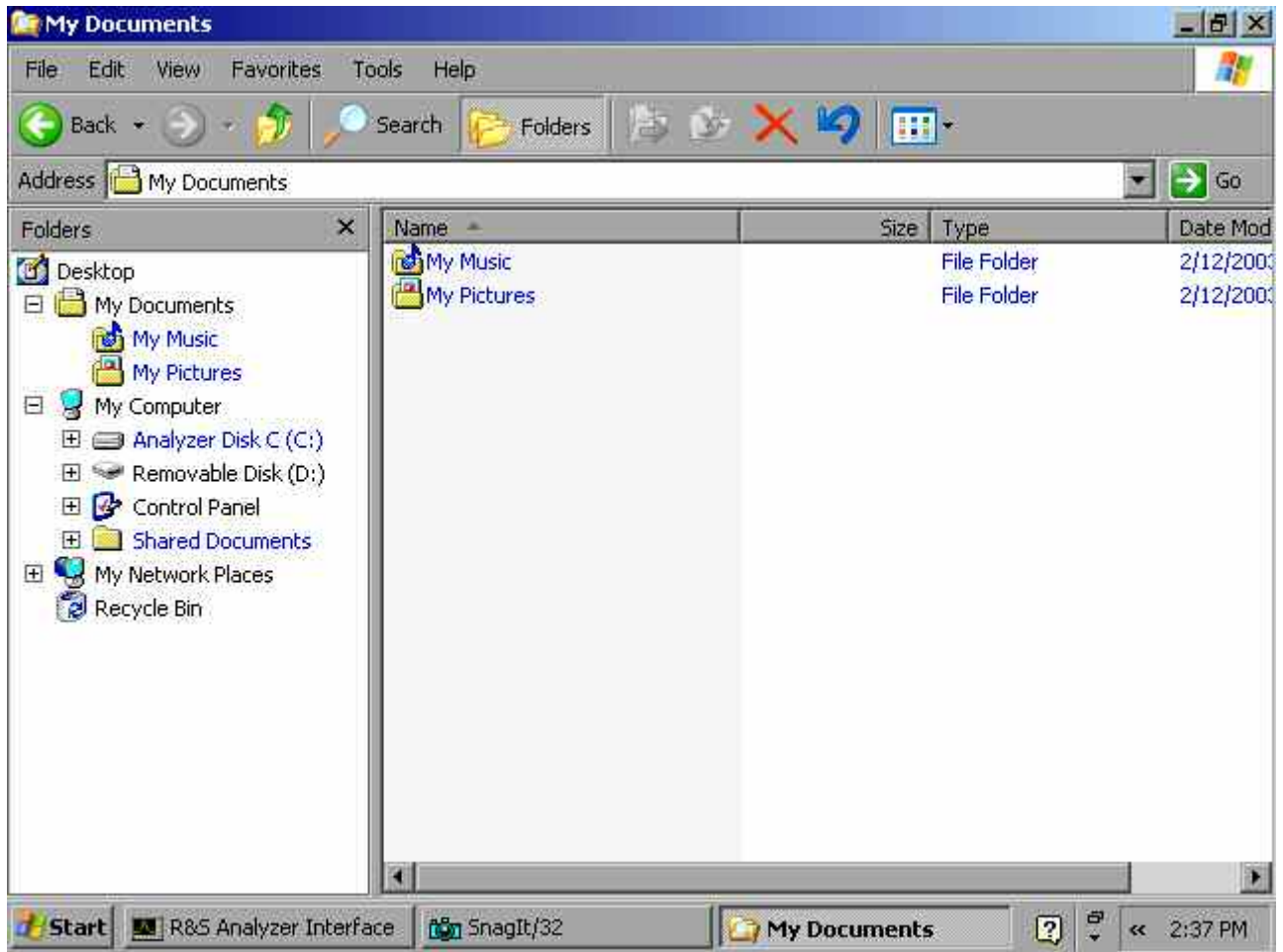
향후 USB 장비를 R&S FSL 에서 연결 해제하는 경우, Windows XP 는 하드웨어 구성에서 이 변화를 즉시 감지하고 해당 드라이버를 비활성화한다.

사례: 메모리 스틱을 R&S FSL 에 연결하기

1. 메모리 스틱을 USB 인터페이스에 연결.

Windows XP 는 새로운 하드웨어를 감지하고 해당 드라이버를 설치한다. 설치가 성공적으로 이루어지면, Windows XP 는 장비 사용이 준비되었음을 알려준다.

메모리 스틱은 새로운 드라이브 (D:)로 사용할 수 있으며 윈도우 익스플로러 상에서 표시된다. 메모리 스틱의 이름은 제조업체별로 다르다(본 사례에서는 “제거식 디스크”로 불림). 메모리 스틱은 데이터를 운용하거나 저장하는 보통의 드라이브처럼 사용된다.



2. 메모리 스틱이 더 이상 필요하지 않거나 또 다른 컴퓨터로 파일을 전송하고자 하는 경우, 메모리 스틱의 연결을 해제하기만 하면 된다.

Windows XP 는 드라이버를 자동으로 비활성화한다. 익스플로러에서 드라이브가 계속해서 선택되어 있는 경우, 드라이브가 더 이상 사용 불가능함을 나타내는 오류 메시지가 나타난다.

외부 모니터 연결

장비 뒷면 패널의 모니터 커넥터에 외부 모니터를 연결할 수 있다. 커넥터에 대한 자세한 사항은 1 장의 “앞면 및 뒷면 패널”을 참조한다.

1. R&S FSL 에 외부 모니터를 연결한다.
2. **SETUP** 키를 누른다.
설정 메뉴가 디스플레이 된다.
3. **General Setup** 소프트 키를 누른다.
4. **More** ↓ 키를 누른다.
5. **Monitor Int/Ext** 소프트 키를 누른다.
소프트 키는 내부 모니터를 외부 모니터로 바꾼다. R&S FSL 화면에서는 보이지 않는다 (어두워짐). R&S FSL 에서 디스플레이된 화면 내용(측정 화면)은 외부 화면에 디스플레이 된다.
6. R&S FSL 과 외부 모니터에 동시에 화면 내용을 디스플레이 하고자 한다면, 다음 단계에 따라 시행한다.
 - 작업표시줄을 보이게 하기 위해 **CTRL+ESC** 조합키를 누른다.
 - 작업표시줄의 오른쪽에 모니터 아이콘을 클릭한다.
 - **Graphics Options - Output To - Intel(R) Dual Display Clone - Monitor + Digital Display.**를 선택한다.R&S FSL 화면과 외부 화면이 동시에 활성화 된다.

R&S FSL 설정

본 조항에서는 장비 설정 방법에 대해 설명한다. 다음의 주제를 다룬다:

- 주파수 기준 선택
- 일자와 시간 설정
- GPIB 인터페이스 구성 (옵션 R&S FSL- B10)
- 화면 색상 설정
- 자동 디스플레이 끄기 기능 설정
- 프린터 선택과 구성

주파수 기준 선택

R&S FSL 의 주파수 처리를 위한 기준 신호를 다음과 같이 10 MHz 에서 내부와 외부 기준 신호 간에 전환할 수 있다

1. **SETUP** 키를 누른다.
설정 메뉴가 나타난다.
2. 원하는 상태가 될 때까지 **Reference Int/Ext** 소프트 키를 누른다.

유의: 외부 기준으로 변경할 때 기준 신호가 없는 경우, **EXREF** 메시지가 표시되어 동기화가 수행되지 않았음을 알린다.
외부에서 내부 기준으로 변경 할 때 외부 기준 신호를 비활성화하여 내부 기준 신호와의 상호작용을 방지하는 것이 중요하다.

→ 원격 명령어: ROSC:SOUR INT

일자와 시간 설정

다음과 같이 내부 실 시계의 일자와 시간을 설정할 수 있다:

일자와 시간 속성 대화 상자 열기

1. **SETUP** 키를 누른다.
설정 메뉴가 나타난다.
2. **General Setup** 소프트 키를 누른다.
일반 설정 하부 메뉴가 나타난다.
3. **Time + Date** 소프트 키를 눌러 **Date and Time Properties (일자와 시간 속성)** 대화상자를 연다.
Date & Time 탭이 나타난다. 시간, 분, 초를 각각 별도로 변경할 수 있다.

일자 변경

1. **Date (일자)**에서, 회전 노브를 사용하여 월을 선택한다.
2. **FIELD RIGHT** 키를 눌러 연도 난을 선택하고 회전 노브를 사용하여 연도를 선택한다.
3. **FIELD RIGHT** 키를 눌러 달력을 선택하고 탭 키를 사용하여 일자를 선택한다.

→ 원격 명령어: SYST:DATE 2004,10,1

시간 변경

1. 시간 난의 시각이 선택될 때까지 **FIELD RIGHT** 키를 누르고 회전 노브를 사용하여 시각 설정을 바꾼다.
2. 분이 선택되면 **FIELD RIGHT** 키를 눌러 회전 노브를 사용하여 분 설정을 바꾼다.
3. **FIELD RIGHT** 키를 눌러 초를 선택하고 회전 노브를 사용하여 초 설정을 바꾼다.

→ 원격 명령어: SYST:TIME 12,30,30

GPIB 인터페이스 구성 (옵션 R&S FSL-B10)

GPIB 인터페이스는 옵션 R&S FSL-B10 와 함께 제공된다. GPIB 주소와 ID 대응 스트링을 설정할 수 있다. GPIB 언어는 SCPI 로 자동으로 설정되어 있으며 R&S FSL 로 바꿀 수 있다.

GPIB 하부 메뉴 표시

1. **SETUP** 키를 누른다.
설정 하부 메뉴가 나타난다.
2. **General Setup** 소프트 키를 누른다.
일반 설정 하부 메뉴가 나타난다.
3. **GPIB** 소프트 키를 누른다
원격 조절 인터페이스의 변수 설정을 위한 하부 메뉴가 나타난다.

GPIB 주소 설정

- **GPIB** 메뉴에서, **GPIB Address (GPIB 주소)** 소프트 키를 누른다.
GPIB 주소를 위한 편집 대화상자가 나타난다 설정 범위는 0 에서 30 이다. SCPI 를 GPIB 언어로 선택하는 경우, 자동 주소는 20 이다.
- 원격 명령어: SYST:COMM:GPIB:ADDR 20

ID 대응 스트링 설정

- **GPIB** 메뉴에서, **ID String Factory** 소프트 키를 눌러 *IDN? 명령에 대한 자동 대응을 선택한다.
- 원격 명령어: --
- **GPIB** 메뉴에서, **ID String User** 소프트 키를 눌러 *IDN? 명령에 대한 사용자-정의 대응을 입력한다. 출력 스트링의 최대 길이는 36 문자이다.
- 원격 명령어: --

화면 색상 설정

표시되는 대상의 색을 변경하기 위한 두 가지 색상 설정이 제공된다. 사전 설정된 색상을 사용하거나 자신만의 색상 정의를 사용하여 대상의 색을 바꿀 수 있다. 다음의 단계별 지침에서는 키를 사용하는 과정만을 설명한다. 원칙적으로는 4 장의 “기본 작동”에서 설명하는 회전 노브를 사용하는 것도 가능하다.

화면 색상 하부 메뉴 표시

1. **SETUP** 키를 선택한다.
설정 메뉴가 나타난다.
2. **General Setup** 소프트 키를 선택한다.
일반 설정 하부 메뉴가 나타난다.
3. **Meas Display** 소프트 키를 선택한다.
측정 표시 하부 메뉴가 나타난다.
4. **Screen Colors** 소프트 키를 누른다.
화면 색상 하부 메뉴가 나타난다.

자동 색상 설정 사용

1. 화면 색상 하부 메뉴에서 (“화면 색상 하부 메뉴 표시” 참조), **Set to Default (자동 설정)** 소프트 키를 눌러 모든 화면 대상의 밝기, 색조 및 색상 순도에 대한 자동 설정을 선택한다.
Set User Colors to Default (자동으로 사용자 색상 설정) 대화 상자가 나타난다.
2. 화살표를 사용하여 자동 색상 설정 중 하나를 선택하고 **ENTER** 키를 눌러 선택을 확인한다. 색상 기체는 위나 아래 방향에서 볼 때도 모두 최적 상태로 보도록 선택한다. 장비의 자동 설정에서는, **Default Colors 1** 이 활성화되어 있다.
 - 원격 명령어: DISP:CMAP:DEF1
 - 원격 명령어: DISP:CMAP:DEF2

이미 정의된 색상 설정 사용

1. 화면 색상 하부 메뉴에서 (“화면 색상 하부 메뉴 표시하기” 참조), **Select Screen Color Set (화면 색상 설정 선택)** 소프트 키를 누른다.
Select Screen Color Set (화면 색상 설정 선택) 대화상자가 나타난다.
2. 화살표를 사용하여 **User Defined Colors** (사용자 정의 색상) 옵션을 선택하고 **ENTER** 키를 눌러 선택을 확인한다.
3. 화면 색상 하부메뉴에서, **Select Object (대상 선택)** 소프트 키를 누른다.
Color Setup (색상 설정) 대화상자가 나타난다.

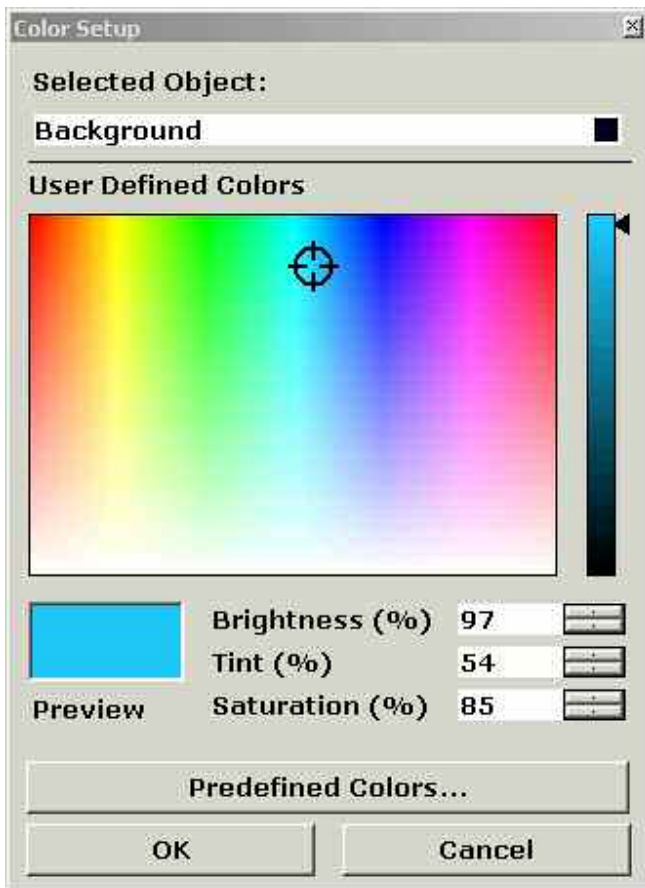


4. **Selected Object (선택 대상)** 목록에서, 화살표 키를 사용하여 색상 설정 변경을 원하는 대상을 선택하고 **ENTER** 키를 눌러 선택을 확인한다.
 5. **FIELD RIGHT** 키를 눌러 **Predefined Colors (사전 정의 색상)**을 선택한다.
 6. 화살표 키를 사용하여 선택하고자 하는 색상을 선택한 후 **ENTER** 키를 눌러 선택을 확인한다. 새로운 설정이 측정 화면에 나타난다.
 7. 색상 변경을 원하는 모든 대상에 대해 위의 단계를 반복한다.
 8. 이미 정의된 색상을 변경하려면, **Userdefined Colors (사용자 정의 색상)** 소프트 키를 누르거나 **FIELD RIGHT** 키를 사용하여 **Userdefined Colors (사용자 정의 색상)** 버튼을 선택하고 **ENTER** 키를 눌러 선택을 확인한다. 자세한 내용은 “자신의 색상 설정을 정의하고 사용하기”를 참조한다.
 9. **FIELD RIGHT** 키를 사용하여 **OK** 버튼을 선택하고 **ENTER** 키를 눌러 확인하면 새로운 색상 설정을 승인하고 대화상자가 닫힌다. **Cancel** 버튼을 누르면, 변경 내용이 취소된다.
- 원격 명령어: `DISP:CMAP1 ... 26:PDEF <color>`

자신만의 컬러 설정 정의 및 사용

1. 화면 색상 하부 메뉴에서 (“화면 색상 하부 메뉴 표시” 참조), **Select Screen Color Set (화면 색상 설정 선택)** 소프트 키를 누른다.
Select Screen Color Set (화면 색상 설정 선택) 대화상자가 나타난다

2. 화살표를 사용하여 **User Defined Colors (사용자 정의 색상)** 옵션을 선택하고 **ENTER** 키를 눌러 선택을 확인한다.
3. 화면 색상 하부 메뉴에서, **Select Object (대상 선택)** 소프트 키를 누른다.
Color Setup (색상 설정) 대화상자가 나타난다.
4. **Selected Object (선택 대상)** 목록에서, 화살표 키를 사용하여 색상 설정 변경을 원하는 대상을 선택하고 **ENTER** 키를 눌러 선택을 확인한다.
5. **Userdefined Colors (사용자 정의 색상)** 소프트 키를 누른다.



6. **FIELD RIGHT** 키를 눌러 **User Defined Colors (사용자 정의 색상)** **User Defined Colors** 을 선택한다.
 7. 밝기, 색조, 순도 값을 설정하여 색을 정의한다. **FIELD RIGHT** 키를 사용하여 해당 란을 선택하고 회전 노브를 사용하여 값을 설정한 후 회전 노브를 눌러 선택을 확인한다. 연속 색 스펙트럼에서 (색조) 붉은 색은 0%이고 청색은 100%이다.
기 정의된 색상이 미리보기 상자에 나타난다.
 8. 색상 변경을 원하는 모든 대상에 위의 단계를 반복한다.
 9. 기 설정된 색상을 변경하려면, **Predefined Colors (사전 정의 색상)** 소프트 키를 누르거나 **FIELD RIGHT** 키를 사용하여 **Predefined Colors (사전 정의 색상)** 버튼을 선택한 후 **ENTER** 키를 눌러 선택을 확인한다. 자세한 내용은 “사전 정의 색상 설정 사용하기”를 참조한다.
- 원격 명령어: DISP:CMAP1 ... 26:HSL <hue>,<sat>,<lum>

자동 디스플레이 끄기 기능 설정

R&S FSL 은 사용자가 정의한 시간이 지나면 스크린을 자동으로 끄는 기능을 제공한다. 선택한 대응 시간이 지난 이후에 앞면 패널에 아무런 입력이 없으면 배경 조명이 꺼진다 (키, 소프트 키, 회전 노브).

자동 디스플레이 끄기 활성화

1. **SETUP** 키를 누른다.
설정 메뉴가 나타난다.
2. **General Setup (일반 설정)** 소프트 키를 누른다.
일반 설정 하부 메뉴가 나타난다.
3. **Meas Display (측정 디스플레이)** 소프트 키를 누른다.
측정 디스플레이 하부 메뉴가 나타난다.
4. **Display Pwr Save On/Off** 소프트 키를 누른다.
전원 절약 모드가 활성화되고 (소프트 키 배경 색상으로 표시) 대응 시간을 입력하기 위한 대화상자가 나타난다.
5. 원하는 대응 시간을 분으로 입력하고 **ENTER** 키로 입력을 확인한다.
선택한 시간이 지나면 화면이 꺼진다 (어두워짐).

자동 디스플레이 끄기 비활성화

- 측정 디스플레이 하부 메뉴에서 (상기 참조), **Display Pwr Save On/Off** 소프트 키를 두 번 누른다.
소프트 키 배경 색상이 없어진다. 전원 절약 모드가 꺼진다.

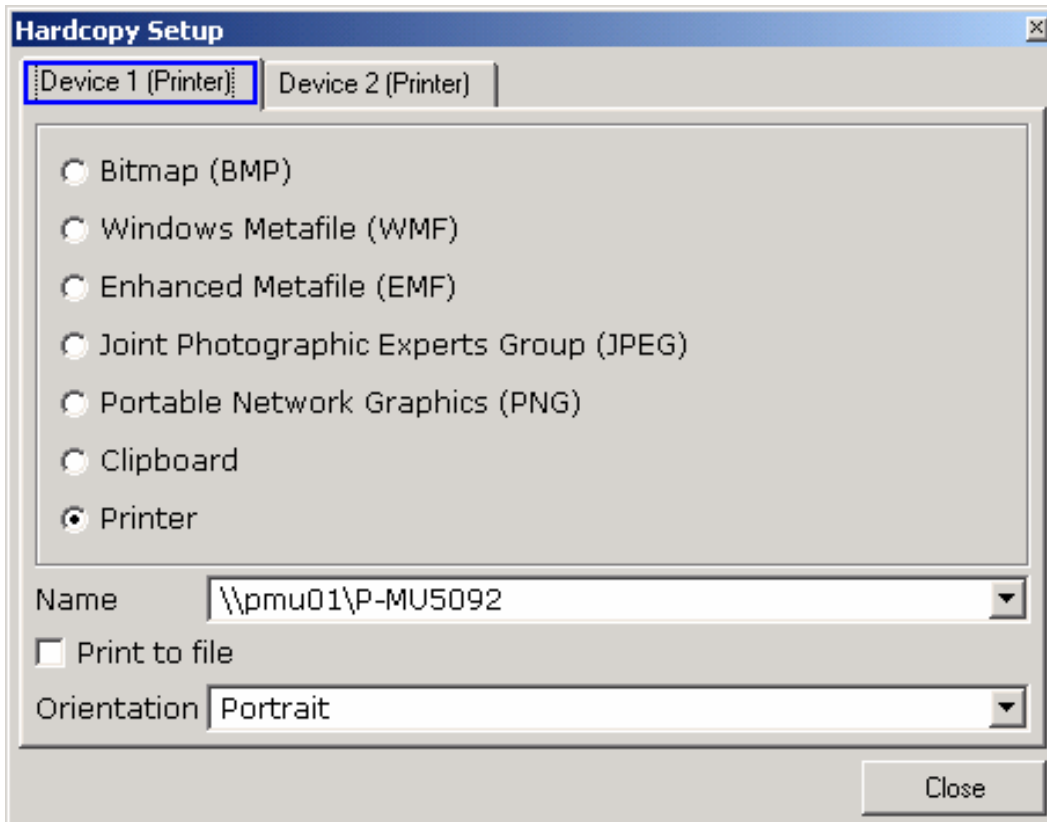
프린터 선택과 구성

지역 프린터나 네트워크 프린터를 사용하여 측정 결과를 출력할 수 있다. 분석기는 두 가지의 프린터 설정을 각각 지원한다. 이로써 파일과 프린터로의 출력을 빠르게 변환할 수 있다.

지역 프린터 설치 과정은 첨부 A 에서 설명하였다. 네트워크 프린터 설치 방법은 첨부 B 에서 설명하였다.

프린터와 출력물 구성

1. **PRINT** 키를 누른다.
출력 메뉴가 나타난다.
2. **Device Setup (장치 설정)** 소프트 키를 누른다.
Hardcopy Setup (사본 설정) 대화상자가 나타난다.



3. 두 번째 출력 설정을 규정하기 위해 탭을 변경하고자 하는 경우, **Device 1/2** 소프트 키를 누른다.
4. **FIELD RIGHT** 키를 사용하여 옵션을 선택하고 옵션에 따라 출력부를 정의한다. 화살표 키를 사용하여 옵션을 선택한다.
 - 이미지 파일에 하드카피를 저장하고자 하면, 이미지 파일에서 이미지 타입을 선택한다. 이미지 타입에 따라 색상이 달라진다.(예. BMP 는 4-bit, PNG 와 JPEG 는 24-bit).
 - 클립보드에서 이미지를 복사하기 위해서는 **Clipboard** 옵션을 선택한다.
 - 미리 구성된 네트워크 프린터를 사용하기 위해서는 **Printer** 옵션을 선택한다.

유의: Printer 옵션이 선택되어 있다면, Name(이름), Print to File(파일로 출력 Orientation(방향) 항목이 이용가능하다. Printer 옵션이 선택되어 있을 때, 다음의 단계에 따라 시행할 수 있다.

5. **FIELD RIGHT** 키를 사용하여 **Name** 항목을 선택하고 화살표 키를 사용하여 원하는 프린터 종류를 선택한다.
6. 프린터가 아닌 Postscript 파일로 출력 경로를 바꾸고자 하는 경우, **FIELD RIGHT** 키를 사용하여 **Print to file** 옵션을 선택하고 **CHECKMARK(확인 표시)** 키를 눌러 옵션을 활성화한다.
7. **FIELD RIGHT** 키를 사용하여 **Orientation (방향)**을 선택하고 화살표 키를 사용하여 원하는 방향을 선택한다.
8. **ESC** 키를 누르거나 **Close (닫기)** 버튼을 선택 및 확인하여 대화상자를 닫는다.

출력 색상 선택

1. **PRINT** 키를 누른다.

프린트 메뉴가 나타난다.

2. **Color** 소프트 키를 누른다.

색상 하부 메뉴가 나타난다.

나타난다.

3. 컬러로 출력을 원하는 경우, **Select Print Color Set (출력 컬러 설정 선택)** 소프트 키를 눌러 컬러 설정을 선택한다.

Select Print Color Set 대화상자가 나타난다.

4. 화살표 키를 사용하여 컬러 설정을 선택하고 **ENTER** 키를 눌러 선택을 확인한다.

- **Screen Colors (프린트)** 옵션: 현재의 화면 색상을 출력에 사용한다. 현재 화면 색상과는 별도로 배경은 흰 색으로, 격자는 검정 색으로 출력된다.

원격 명령어: HCOP:CMAP:DEF1

- **Screen Colors (Hardcopy)** 옵션: 현재의 화면 색상은 어떤 변화도 없이 하드카피된다. 출력 포맷에 대한 자세한 사항은 “프린터와 출력물 구성”을 참조한다

- 원격 명령어: HCOP:CMAP:DEF4

- **Optimized Colors (최적 색상)** 옵션: 이 설정은 출력물의 색 선명도를 개선한다. 트레이스 1 은 청색, 트레이스 2 는 검정색, 트레이스 3 은 밝은 녹색이며, 트레이스 4 는 핑크, 트레이스 5 는 해록색, 트레이스 6 은 어두운 붉은색, 그리고 마커는 하늘색으로 출력된다. 배경은 흰색으로 격자는 검정색으로 출력된다. 기타 색상은 설정 메뉴의 기본 컬러 설정의 화면 색상에 해당한다.

원격 명령어: HCOP:CMAP:DEF2

- **User Defined Colors (사용자 정의 색상)** 옵션: 출력물의 컬러 설정을 직접 정의하여 사용한다. 자세한 진행 방법은 “화면 색상 설정”을 참조한다.

원격 명령어: HCOP:CMAP:DEF3

5. 흑백 출력물을 원하는 경우, **Color On/Off** 소프트 키를 눌러 컬러 스위치를 끈다. 흑백 출력물에서, 모든 배경 색상은 흰색으로, 색상 선은 검정색으로 출력된다. 이로써 출력물의 색상 대조를 개선한다.

→ 원격 명령어: HCOP:DEV:COL ON

LAN 인터페이스 구성

본 조항에서는 LAN 인터페이스 구성 방법에 대해 설명한다. 다음의 주제에 대해 다룬다:

- 장비를 네트워크에 연결하기
- 네트워크 카드 구성

LAN 인터페이스에 대한 자세한 정보는, “첨부 B: LAN 인터페이스”를 참조한다.

뒷면 패널의 LAN 인터페이스 커넥터를 (자세한 내용은 1 장의 “앞면 및 뒷면 패널” 참조) 사용하여 장비를 이더넷 LAN (국소 지역 네트워크)에 연결할 수 있다. 이로써 네트워크에 데이터를 전송하고 네트워크 프린터를 사용할 수 있게 된다. 또한, 네트워크를 통해 장비를 원격-조절할 수 있다. 네트워크 카드는 10 MHz Ethernet IEEE 802.3 또는 100 MHz Ethernet IEEE 802.3u 인터페이스로 작동할 수 있다.

장비를 네트워크에 연결하기



주의

장비를 네트워크에 연결하기 전에, 특히 대형 LAN 설치의 경우에는 네트워크 관리자와 상의한다. 연결 오류의 경우 전체 네트워크에 영향을 미칠 수 있다.

바이러스 감염에 대해 보호되지 않은 상태로 분석기를 네트워크에 연결하면 장비 소프트웨어에 손상을 가할 수 있으므로 절대 금한다.

연결 설정은 네트워크에 아무런 문제도 유발하지 않는다. 마찬가지로, 장비를 네트워크에서 연결 해제해도 장비와 데이터 전송이 진행중이지 않는 한 아무런 문제를 유발하지 않는다.

네트워크 카드 구성

Windows XP 에서, 네트워크 카드 드라이버는 별도로 설치할 필요가 없다. 장비가 LAN 에 연결된 경우, Windows XP 는 네트워크 연결을 자동으로 감지하고 필요한 드라이버를 활성화 한다.

IP 주소 변경과 네트워크 프로토콜 구성 (TCP/IP 프로토콜)

시작하기 이전에 다음을 확인한다:

- 자신의 네트워크에는 어떤 IP 주소와 하부 네트 마스크가 적절한가? 필요한 경우, 네트워크 관리자에게 묻는다.
- 네트워크에 DHCP 서버가 있는가? 필요한 경우, 네트워크 관리자에게 묻는다.

네트워크에 DHCP 서버가 있는 경우, DHCP 서버에서 자동으로 IP 주소를 요구한다. 다음 진행은 “DHCP 서버를 갖는 네트워크에서 네트워크 프로토콜 구성”을 참조한다.

네트워크에 DHCP 서버가 없는 경우, “DHCP 서버가 없는 네트워크에서 네트워크 프로토콜 구성”을 참조한다.

네트워크 주소 하부 메뉴 표시

1. **SETUP** 키를 누른다.
2. **General Setup** 소프트 키를 누른다.
3. **Network Address** 소프트 키를 누른다.
하부 메뉴가 나타난다.

DHCP 서버를 갖는 네트워크에서 네트워크 프로토콜 구성

1. 네트워크 주소 하부 메뉴에서, **DHCP On/Off** 소프트 키를 **Off** 로 설정한다. 상태가 **On** 에서 **Off** 로 바뀌면 이전의 IP 주소와 하부 네트 마스크가 불러온다.
2. **IP Address** 소프트 키를 누르고 **10.0.0.10** 등의 IP 주소를 입력한다. IP 주소에는 점으로 분리된 네 구획의 숫자들이 포함된다. 각 구획에는 최대 3 개의 숫자가 포함된다.
3. **Subnet Mask** 소프트 키를 누르고 **255.255.255.0** 등의 하부 네트 마스크를 입력한다. 하부 네트 마스크는 점으로 분리된 네 구획의 숫자들이 포함된다. 각 구획에는 최대 3 개의 숫자가 포함된다.
4. 유효하지 않은 IP 주소나 하부 네트 마스크를 입력한 경우, 상태 줄에 “범위 외” 메시지가 표시된다. 편집 대화상자는 계속해서 열려 있으므로 다시 시작할 수 있다. 설정이 정확하면 구성이 저장되고 장비 재시작 메시지가 뜬다.
5. 표시된 메시지를 (**Yes** (예) 버튼)을 확인하여 장비를 재시작한다.

DHCP 서버가 없는 네트워크에서 네트워크 프로토콜 구성

1. 네트워크 주소 하부 메뉴에서, **DHCP On/Off** 소프트 키를 **On** 으로 설정한다. DHCP 서버의 IP 주소는 자동으로 얻을 수 있다. 구성이 저장되고 장비 재시작 메시지가 뜬다.
2. 표시된 메시지를 (**Yes** (예) 버튼)을 확인하여 장비를 재시작한다.

작동 시스템 속성

본 조항에서는 작동 시스템 속성에 대해 설명한다. 다음의 주제가 포함된다:

- R&S FSL 에서 승인된 Windows XP 소프트웨어
- Windows XP 서비스 팩
- Login
- Windows XP 시작 메뉴

장비에는 **Windows XP** 작동 시스템이 포함되어 있다. 장비 소프트웨어의 적절한 기능을 보장하기 위해 작동 시스템 사용 시 준수해야 할 규칙이 있다.



주의

장비 기능에서 가능한 손상

장비는 **Windows XP** 운영 시스템으로 이루어져 있다. 그러므로 장비에서 상업적으로 출시된 소프트웨어 설치가 가능하다. 하지만 상업적으로 출시된 소프트웨어 설치와 사용은 장비에 손상을 줄 수 있다. 이런 이유로, 장비 소프트웨어와 호환성에 대해 로데 슈바르츠에서 테스트 된 프로그램만을 실행하기를 권고한다. 테스트 된 프로그램 패키지는 **R&S FSL** 에서 승인한 **Windows XP** 소프트웨어 목록에 기입되어 있다.

어떤 상황에서도, 이러한 프로그램의 사용은 장비 실행에 손상을 일으킬 수 있다.

Windows XP 상에서 장비에 사용된 드라이버와 프로그램은 장비에 맞도록 조정된 것이다. 기존의 장비 소프트웨어는 로데 슈바르츠에 의해 출시된 업데이트 소프트웨어로 수정해야만 한다.

R&S FSL 에서 승인된 Windows XP 소프트웨어

사용된 드라이브 소프트웨어와 **Windows XP** 의 시스템 설정은 **R&S FSL** 의 측정 기능을 지원하기 위해 정밀히 조율된 것이다. 따라서, 장비 기능에 오류가 없도록 하기 위해서는 로데슈바르츠에서 승인 및 제공한 소프트웨어와 하드웨어만을 사용해야 한다.

기타 소프트웨어나 하드웨어를 사용하는 경우 **R&S FSL** 의 기능이 적절히 기능하지 못하거나 고장이 발생할 수 있다. 다음 프로그램 패키지들은 측정 장비 소프트웨어와의 호환성 검사를 통과한 것들이다:

- R&S FS- K3 - 잡음 요소와 진폭 측정을 위한 소프트웨어
- R&S FS- K4 - 위상 잡음의 측정을 위한 소프트웨어
- R&S Power Viewer (R&S NRP 파워 센서 의 결과 표시를 위한 가상 전원 계측)
- Windows XP 원격 데스크톱
- FileShredder - 하드 디스크에서의 신뢰할 수 있는 파일 삭제
- Symantec Norton AntiVirus - 바이러스 보호 소프트웨어
- McAfee Virusscan

Windows XP 서비스 팩

Windows XP 운영 시스템은 장비 작동에 요구되며 적합한 사전 설치된 XP 서비스 팩과 함께 제공됩니다.



주의

최악의 경우 장비 수리를 요할 수 있는 오기능을 방지하기 위해서는 로데슈바르츠에서 승인한 서비스 팩만을 장비에 설치한다.

특히 Windows XP Home Edition 과 Professional Edition 은 Windows XP 와 호환되지 않으므로 사용하지 않는다.

로그인

Windows XP 는 사용자가 사용자 명과 비밀번호를 로그인 창에 입력하여 신원을 확인하도록 요구한다. 본 장비는 기본적으로 자동 로그인 기능을 제공, 즉, 로그인이 배경에서 자동으로 수행된다. 자동 로그인에 사용된 ID 는 사용자 명과 비밀번호가 설정된 "장비"와 마찬가지로 관리자 권한을 갖는다.

자동 로그인을 비활성화하는 방법에 대한 정보는, "첨부 B: LAN 인터페이스"의 "자동 로그인 기제 비활성화"조항을 참조한다.

Windows XP 시작 메뉴

Windows XP 시작 메뉴는 Windows XP 의 기능 및 설치 프로그램을 사용할 수 있도록 한다. 시작 메뉴에서, 마우스나 키보드의 커서 키를 사용하여 하부 메뉴를 탐색할 수 있다.

주: 다음 작동에는 외부 키보드가 필요하다.

Windows XP 시작 메뉴 열기

➤ 키보드 상에서, 윈도우 키를 누르거나 **CTRL+ESC** 키를 함께 누른다.

측정 스크린으로 돌아가기

➤ **ALT+TAB** 키를 함께 눌러 분석기 애플리케이션으로 전환한다.

➤ 작업 바에서, **R&S Analyzer Interface (R&S 분석기 인터페이스)** 버튼을 누른다.

3 펌웨어 업데이트와 펌웨어 옵션 설치

본 장에서는 펌웨어의 업데이트 방법과 옵션 펌웨어 패키지의 활성화 방법에 대해 설명한다.

펌웨어 업데이트

새로운 펌웨어 버전은 USB 장치 (즉, 메모리 스틱), GPIB (옵션 GPIB 인터페이스, R&S FSL-B10) 또는 LAN 를 사용하여 업데이트할 수 있다. 대개, “펌웨어 업데이트”로 명시된 새로운 버전을 설치한다. 예외가 발생하여 본 설명에 따라 진행할 수 없는 경우에는 “펌웨어 업데이트 (Windows XP 를 통한)”에서 설명한 Windows XP 시작 메뉴를 통해 새로운 펌웨어 버전을 설치할 수 있다.

펌웨어 업데이트 방법

1. **SETUP** 키를 누른다.
셋업 메뉴가 나타난다.
2. **More** ↓ 소프트 키를 누른다.
부가 메뉴가 나타난다.
3. **Firmware Update** 소프트 키를 누른다.
새로운 펌웨어 버전 설치를 위한 하부 메뉴가 나타난다.
4. **Firmware Update** 소프트 키를 누른다.
Firmware Update 대화상자가 자동 업데이트 경로 “D:\FW_UPDATE”로 나타난다.
5. 메모리 스틱이나 기타 USB 장비에서 설치하여 업데이트 경로가 자동 경로와 다른 경우에는, 키패드를 통해 드라이브 명과 디렉터리를 입력한다.
예: 설치 파일은 “업데이트” 디렉터리에서 메모리 스틱에 저장된다. 메모리 스틱을 삽입하면 드라이브 “D”로 감지된다. 따라서, 필요한 경로 사양은 “D:\UPDATE”이다.
6. 원격 데스크톱 애플리케이션을 사용해 LAN 을 통해 설치하여 업데이트 경로가 자동 경로와 다른 경우에는, 드라이브 명과 디렉터리를 입력하거나 **Browse** 버튼을 눌러 디렉터리를 찾는다:
 - 표시된 대화상자에서 드라이브를 선택한다.
 - 선택한 드라이브에서, 설치 파일(*.msi)이 들어있는 폴더를 선택한다.
 - **Select** 버튼을 눌러 선택을 확인하고 다시 **Firmware Update** 대화상자로 돌아간다.
7. **FIELD RIGHT** 키를 사용하여 **Execute** 버튼에 맞추고 **ENTER** 키를 눌러 설치 프로그램을 시작한다.
설치 프로그램은 설치 과정을 안내한다.
8. 펌웨어 업데이트를 한 후 , **UNCAL** 상태 표시는 자가정비의 필요성을 나타낸다.자가 정비를 실행한다. (자세한 설명은 2 장 “셀프 조정 및 셀프 테스트 수행”을 참조한다.)

→ 원격 명령어: "SYST:FIRM:UPD 'D:\FW_UPDATE'"

상기 단계별 지침에서 설명한 바에 따라 진행할 수 없는 경우에는, Windows XP 시작 메뉴를 통해 새로운 펌웨어 버전을 설치할 수 있다.

펌웨어 업데이트 방법 (Windows XP 를 통한)

본 절차는 상기 절차가 불가능할 때만 권장되는 절차이다.

유의: 다음의 단계적인 절차를 수행하기 위해서는 마우스와 외부 키보드가 필요하다.

1. 모든 애플리케이션을 닫는다.
2. Windows XP 시작 메뉴에서, **Program, Accessories** 를 선택한 후, **FSL Update Tool** 을 선택한다.
파일 열기 윈도우 대화상자가 나타난다.
3. **FSL.package** 파일을 선택한다.
4. **Open** 버튼을 클릭한다. **Install Manager** 대화상자가 나타난다. 이 대화상자에서 도움말을 참조하려면 **F1** 또는 **R&S FSL** 패널 앞면의 **HELP** 키를 누른다.
펌웨어 옵션은 활성화하거나 비활성화 할 수 있다.
5. **Install** 버튼을 누른다.

펌웨어 옵션

펌웨어 옵션은 다음의 작동 순서에 따라 라이선스 키를 입력하여 사용할 수 있다

펌웨어 옵션 활성화하기

1. **SETUP** 키를 누른다
셋업 메뉴가 나타난다.
2. **More** ↓ 소프트웨어 키를 누른다.
부가 메뉴가 나타난다.
3. **Option Licenses** 소프트웨어 키를 누른다.
4. **Install Option** 소프트웨어 키를 누른다.
편집 대화상자가 나타난다.
5. 키패드를 사용하여 옵션 키 번호를 입력한다.
6. **ENTER** 키를 누른다.
확인에 성공하면, **option key valid (유효 옵션 키)** 메시지가 나타난다. 검증에 실패하면, 옵션 소프트웨어가 설치되지 않는다.

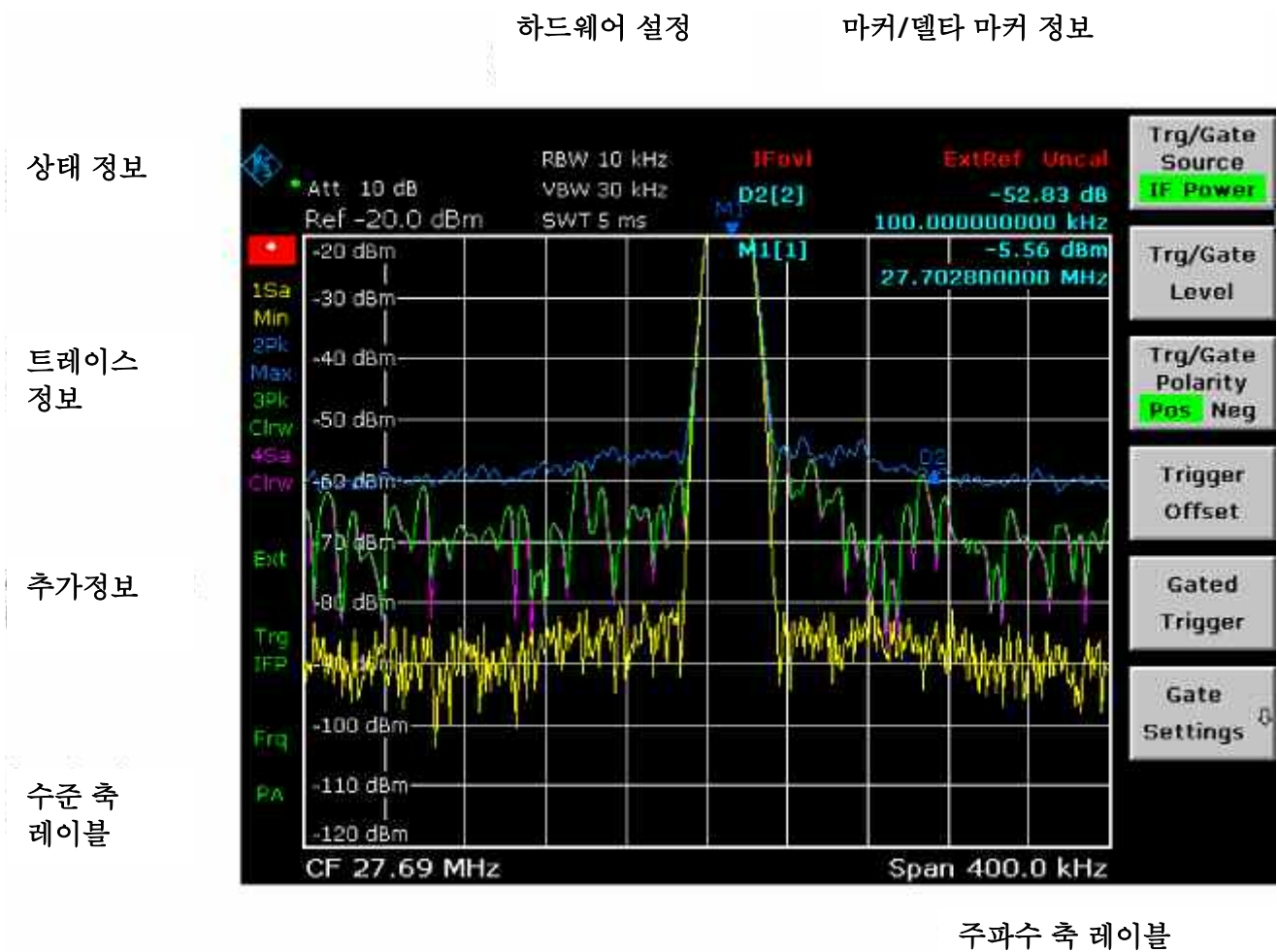
4 기본 운용

본 장에서는 R&S FSL 의 작동 방법에 대한 개요를 설명한다. 다이어그램 부분에는 어떤 정보가 표시되는지, 앞면 패널 키와 소프트 키를 통해 R&S FSL 을 어떻게 작동하는지, 온라인 도움을 어떻게 사용하는지 등에 대해 설명한다. 본 문서에서 사용한 사례는 본 매뉴얼 시작 부분에 설명하였다.

다이아그램에 대한 정보

다음 그림에서는 분석기가 작동하는 동안의 측정 다이아그램을 보여준다. 모두 다른 정보 부분이 표시되었다. 일부 부분에서는 짧은 형식으로 정보를 설명하여 다음 조항에서 좀더 자세히 설명한다:

- 하드웨어 설정 표시
- 상태 표시
- 트레이스 정보
- 강화 레이블



주파수 축 레이블

그림 4-1 분석기 작동 도중의 R&S FSL의 화면 구성

하드웨어 설정 표시

Ref	기준 레벨
Offset	기준 레벨 오프셋
Att	설정된 RF 감쇠
RBW	설정된 분해도 대역 폭 대역 폭이 자동 연결을 위한 값에 일치하지 않는 경우, 녹색 별표"*"가 필드 앞에 나타난다.
VBW	설정된 비디오 대역 폭 대역 폭이 자동 연결을 위한 값에 일치하지 않는 경우, 녹색 별표"*"가 필드 앞에 나타난다.
SWT	설정된 스위프 시간 스윙 시간이 자동 연결을 위한 값에 일치하지 않는 경우, 녹색 별표"*"가 필드 앞에 나타난다. 스위프 시간이 자동 연결을 위한 값보다 낮은 경우 별표 색은 붉게 나타난다. 이 경우, 스위프 시간을 늘려야 한다.
LIMIT CHECK	리미트 체크 결과
Marker / Delta	인덱스는 물론 마지막으로 설정된 마커 또는 델타 마커의 x와 y 축 위치. 인덱스가 마커가 할당된 트레이스와 활성 측정 기능을 모두 표시하고 난 후 사각형 그룹에 나타난 값. 마커의 측정 기능은 다음의 축약어로 표시된다: <ul style="list-style-type: none"> • FXD 기준 고정 마커 활성화 • PHN 위상 잡음 측정 활성화 • CNT 주파수 카운터 활성화 • TRK 신호 트레이스 활성화 • NOI 소음 측정 활성화 • MOD AM 변조도 측정 활성화 • TOI TOI 측정 활성화

상태 표시

다이아그램 좌측의 상태 표시는 모든 변칙을 표시한다

UNCAL 다음 중 한 조건이 존재한다:

정정 데이터 스위치가 꺼짐.

⇒ 정정 데이터 스위치를 켜다.

가용 정정 값이 없음. 이는 가령 장비 출하 이후에 펌웨어 업데이트를 수행할 때 발생한다.

⇒ 셀프 조정 (자세한 설명은 2 장 “셀프조정 및 셀프 테스트 수행”을 참조한다.)을 수행함으로써 정정 데이터 기록한다.

OVLD 입력 믹서의 과부하

⇒ RF 감쇠를 증가.

IFOVL 입력 믹서 후 IF 신호 경로의 과부하

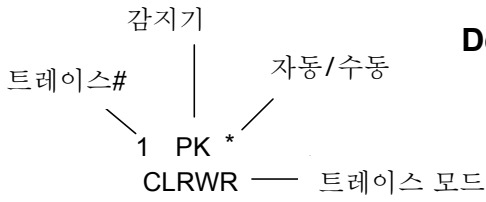
⇒ 기준 레벨 증가.

LOUNL 장비의 주파수 처리 하드웨어 상의 오류가 감지되었음

EXREF 장비가 외부 기준으로 설정되어 있으나 기준 입력에 아무런 신호가 감지되지 않음

OVEN OCXO 기준 주파수 (옵션 R&S FSL-B4)가 아직 작동 온도에 도달하지 않았음. 메시지는 대부분 전원 스위치를 켜고 수분 후에 없어진다.

트레이스 정보



Trace # = 트레이스 번호 (1 에서 6

Detector = 선택한 감지기

AP AUTOPEAK 감지기

Pk MAX PEAK 감지기

Mi MIN PEAK 감지기

Sa SAMPLE 감지기

Av AVERAGE 감지기

Rm RMS 감지기

QP QUASIPEAK 감지기

auto / manual = 선택한 감지기가 자동 연결을 위한 감지기와 일치하지 않음.

Trace Mode = 스위치 모드 표시:

Clr CLEAR/WRITE (지우기/쓰기)

Max MAX HOLD (최대 유지)

Min MIN HOLD (최소 유지)

Avg AVERAGE (평균)

View VIEW (화면저장)

추가 정보

측정 다이어그램의 우측에 있는 추가 정보는 측정 값 표시에 즉각적으로 나타나지는 않지만 측정 값에 영향을 미치는 사용자의 장비 설정을 표시한다.

* 현재 장비 설정이 표시된 트레이스가 기록된 동안의 설정과 일치하지 않는다. 이는 다음의 경우에 발생한다:

- 측정이 진행되는 동안 장비 설정이 변경됨.
- 단일 스위프 모드에서, 스위프가 끝난 후에 장비 설정을 바꾸고 새로운 스위프를 시작하지 않음.
- 트레이스를 보기로 설정한 이후에 장비 설정을 변경하였음.

사용자가 원인을 제거할 때까지 계속해서 표시된다. 때때로, 새로운 스위프를 (단일 스위프 모드) 시작하거나, 영향을 받은 트레이스의 모드를 **Blank** (공란)으로 바꿀 때 발생하기도 한다.

BAT	전원을 배터리로 공급.
DC	외부 DC 전원 공급을 사용 중.
Ext	장비가 외부 기준에 의한 작동으로 구성됨.
Sgl	스윕이 단일 스위프 모드로 설정.
Trg	장비 트리거가 자유 작동 상태가 아님.
Vid	비디오 트리거가 활성화됨
Frq	주파수 오프셋 $\neq 0$ Hz 이 설정됨
Tdf	보상 요소가 활성화됨.
PA	전치 증폭기가 활성화됨
NCor	정정 데이터를 사용하고 있지 않음.
GAT	EXT TRIG / GATE IN 커넥터를 통해 주파수 스위프를 조절
75 Ω	장비의 입력 임피던스가 75 Ω 로 설정됨
Pwr	파워 모드 Max Hold 가 활성화됨
Max	

설정 항목

본 조항에서는 R&S FSL 운용 방법을 설명한다. 장비는 외부 키보드를 사용하지 않는 작동을 위해 사용자 인터페이스를 제공한다:

- 키패드
- 회전 노브
- 소프트 키
- 대화상자

장비 작동에 필요한 모든 작업은 이러한 사용자 인터페이스를 사용하여 수행할 수 있다. 장비의 고유 키를 제외한 외부 키보드와 일치하는 모든 키는 (즉 화살표 키, **ENTER** 키) 마이크로소프트의 키를 준수한다. 본 조항에서는 다음의 기본 작업을 설명한다:

- 숫자 변수 입력
- 문자-숫자 조합 변수 입력
- 대화상자 탐색
- 윈도우 대화상자 특성

키패드



키패드는 문자-숫자 변수를 입력할 때 사용한다. 다음의 키가 포함된다:

- 문자-숫자 키
편집 대화상자에서 숫자와 (특수) 문자를 입력한다. 자세한 내용은 “숫자 변수 입력”과 “문자-숫자 변수 입력”을 참조한다.
- 소수점
커서 위치에서 소수점 “.”을 입력한다.
- 부호 키
숫자 변수의 부호를 바꾼다. 문자-숫자 조합 변수의 경우, 커서 위치에 “-”를 삽입한다.
- 단위 키 (GHz/-dBm MHz/dBm, kHz/dB 및 Hz/dB)
- 이 키는 선택한 단위를 입력한 숫자 값에 추가하여 입력을 완료한다. 레벨을 입력하거나(즉 dB 로) 무차원 값을 입력하는 경우, 모든 단위는 “1”을 배수로 갖게 된다. 따라서, **ENTER** 키와 같은 기능을 한다. 문자-숫자 입력 또한 마찬가지이다.

• ESC CANCEL 키

편집 모드가 활성화되어 있지 않은 경우, 모든 종류의 대화상자를 닫는다. 편집 모드가 활성화되어 있는 경우에는 편집 모드에서 벗어난다. **Cancel** (취소) 버튼이 있는 대화상자에서 해당 버튼을 활성화한다.

편집 대화상자는 다음의 경우에 사용된다

- 데이터 입력이 시작되었다면, 원래의 값을 보유한다
- 데이터 입력이 시작되지 않거나 완료되었다면, 대화상자를 닫는다.

- **ENTER** 키
 - 입력을 끝내고, 새로운 값을 적용한다
 - 다른 입력의 경우, 이 키를 **Hz / dB..** 단위 키 대신 사용할 수 있다.
 - 대화상자에서, 자동 또는 현재 선택된 버튼을 누른다 .
 - 대화상자에서, 가능한 경우 선택한 부분에 대한 편집 모드를 활성화한다. 편집 모드에 대한 자세한 내용은 “대화상자 탐색” 항목을 참조한다.
 - 편집 모드가 활성화되어 있는 경우 대화상자에서, 선택한 부분의 선택 옵션을 활성화 또는 비활성화한다.
- **BACK** 키
 - 문자-숫자 입력이 이미 시작된 경우, 이 키는 커서의 왼쪽에 있는 문자를 삭제한다.
 - 입력이 완료되었거나 아직 시작되지 않은 경우, 이 키는 현재 및 이전에 입력된 값 사이에서 토클 변환된다 (지우기 취소 기능).

회전 노브



회전 노브는 여러 기능을 제공한다:

- 숫자 입력의 경우 장비 변수를 정의된 단계 대역 폭으로 증가 (시계 방향) 또는 감소 (시계 반대 방향).
 - 그래픽 사용자 인터페이스의 한 요소로부터 **FIELD RIGHT** 및 **FIELD LEFT** 키와 같은 다른 요소로 이동.
 - 편집 모드가 활성화된 경우, 선택한 부분 내에서 (즉, 목록) 선택 바를 이동.
 - 마커, 한계선 등을 화면에서 이동.
 - 누르면 **ENTER** 키와 같이 작용. 자세한 내용은 "키패드" 조항을 참조한다.
 - 스크롤 바를 선택하고 편집 모드가 활성화된 경우, 스크롤 바를 수직으로 이동.
- 편집 모드에 대한 자세한 내용은 “대화상자 탐색”을 참조한다.

화살표와 위치 키



키	이름
	LEFTARROW 키
	RIGHTARROW 키
	UPARROW 키
	DNARROW 키
	FIELD LEFT 키
	FIELD RIGHT 키
	CHECKMARK 키
	NEXT TAB 키

표 4-1 앞면 패널의 탐색 키

UPARROW 또는 **DNARROW** 키는 다음을 수행한다:

- 숫자 편집 대화상자에서, 설정값을 증가 또는 감소시킨다
- 목록에서, 목록 입력 값 사이를 앞뒤로 스크롤한다.
- 표에서, 선택 바를 수직으로 이동한다.
- 수직 스크롤 바가 있는 윈도우 또는 대화 상자에서 스크롤 바를 이동한다.

LEFTARROW 또는 **RIGHTARROW** 키는 다음을 수행한다

- 문자-숫자 편집 대화상자에서, 커서를 이동한다 .
- 목록에서, 목록 입력 값 사이를 앞뒤로 스크롤한다.
- 표에서, 선택 바를 수평으로 이동한다.
- 수평 스크롤 바가 있는 윈도우 또는 대화 상자에서 스크롤 바를 이동한다.

대화 상자 내에서, 탭 키는 다음을 수행한다

- 편집 모드에서 **FIELD LEFT** 키는 그래픽 사용자 인터페이스의 (즉 필드, 버튼) 이전 요소를 선택한다. 윈도우에서는 **BACK TAB** 에 해당한다
- 편집 모드에서 **FIELD RIGHT** 키는 그래픽 사용자 인터페이스의 (즉 필드, 버튼) 다음 요소를 선택한다
- **NEXT TAB** 키는 대화상자의 다음 탭을 연다.

편집 모드에 대한 자세한 내용은 “대화상자 탐색”을 참조한다.

CHECKMARK 키는 대화상자에서 다음과 같이 작동한다:

- 편집 대화상자에 공란 삽입. 이는 윈도우에 기능에서 **SPACE** 에 해당한다.
- 대화상자를 닫지 않고 선택된 부분의 옵션을 선택한다. 한 가지 이상의 옵션을 선택한 경우에는 선택한 옵션의 선택을 해제하기도 한다.
- 선택한 버튼을 누른다.

소프트 키

소프트 키는 선택 메뉴에 따라 표시된다. 모든 메뉴는 앞면 패널의 기능 키를 통해 사용할 수 있다 (일반적인 기능 키에 대한 자세한 내용은 1 장의 “앞면 및 뒷면 패널”을 참조).

특정 소프트 키는 그 옆에 있는 해당 키를 눌러 선택한다. **More** ↓ 소프트 키는 한번에 표시할 수 있는 여러 소프트 키가 메뉴에 포함되어 있음을 나타낸다. 이 키를 누르면 해당 소프트 키들을 나타낸다. ▲ 키는 메뉴의 상위 수준으로 전환한다. 메뉴의 최고 상위 수준까지 도달한 경우, ▲ 키는 현재 측정 모드의 메뉴로 전환한다. 앞면 패널의 **MENU** 키를 눌러도 같은 메뉴를 직접 나타낼 수 있다.

소프트 키를 누르면 다음 중 한가지 동작을 수행한다:

- 데이터 입력을 위한 대화상자를 연다.
- 기능 스위치를 켜거나 끈다.
- 하부 메뉴를 연다 (↓ 기호가 있는 소프트 키의 경우만 해당).

공장 출하 구성에서, 소프트 키는 활성화되면 녹색으로 점등된다. 토글 소프트 키인 경우에는 현재 상태가 녹색으로 점등된다. 소프트 키를 눌러 대화상자가 나타나면 해당 소프트 키가 붉은 색으로 점등된다.

특정 설정으로 인해 장비 기능이 일시적으로 불가능한 경우, 관련 소프트 키가 비활성화되고 문자가 회색으로 표시된다.

일부 소프트 키는 특정 옵션에 속한다. 이 옵션이 장착되지 않은 경우 해당 소프트 키가 표시되지 않는다.

대화상자

대부분의 경우, R&S FSL 대화상자는 숫자 값을 입력하기 위한 것이다. 문서화에 있어, 이러한 대화상자는 “편집 대화상자”라 부른다. 변수 입력은 물론 그 이외의 용도로 설계된 대화상자는 좀더 복잡한 구조를 가지고 있으며 문서화에서 “대화상자”라 부른다. 이러한 대화상자는 “대화 상자 탐색” 항목에서 설명하였다. 윈도우 대화상자 탐색은 R&S FSL 대화상자의 탐색과 다른 측면이 있다. 자세한 내용은 “윈도우 대화상자 특수성”을 참조한다.

편집 대화상자의 사례로 다음 그림을 제시하였다:

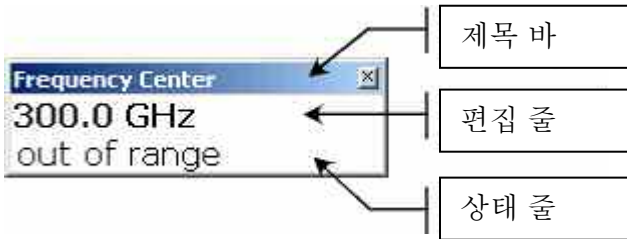


그림 4-1 변수 입력을 위한 편집 대화상자

제목 바는 선택한 변수 이름을 보여준다. 입력은 편집 줄에서 수행된다. 대화상자가 나타나면, 편집 선이 선택되고 여기에는 현재 사용되고 있는 변수값과 그 단위가 포함되어 있다. 선택 사양인 세 번째 줄에서는 항상 현재 입력값을 나타내는 상태 및 오류 메시지가 표시된다.

숫자 변수 입력

숫자 입력이 필요한 필드의 경우, 키패드는 숫자 입력만을 제공한다.

1. 키패드를 사용하여 변수 값을 입력하거나 회전 노브(작은 단계) 또는 the **UPARROW** 및 **DNARROW** 키를 (큰 단계)를 사용하여 현재 사용되고 있는 변수값을 변경한다.
2. 키패드를 통해 숫자 값을 입력하고 난 후 해당 단위 키를 누른다.
단위가 입력값에 추가된다.
3. 변수에 단위가 필요하지 않은 경우, **ENTER** 키를 누르거나 단위 키 중 하나를 눌러 입력한 값을 확인한다.
편집 줄이 밝아져 입력을 확인한다.

문자-숫자 변수 입력

문자-숫자 입력을 요하는 필드의 경우, 키패드는 숫자와 (특수) 문자를 제공한다. 모든 문자-숫자 키는 여러 문자와 하나의 숫자를 제공한다. 소수점 키 (.)는 특수 문자를 제공하고, 부호 키 (-)는 대문자와 소문자 사이를 토글 한다. 지정에 대해서는 표 4-2 를 참조한다. 원칙적으로, 문자-숫자 변수 입력은 휴대 전화의 **SMS** 쓰기와 동일하게 작동한다.

1. 키패드를 사용한 숫자와 (특수) 문자 입력:
 - 첫 번째 가능한 숫자 입력을 위해 키를 한 번 누른다.
이 키를 통해 사용 가능한 모든 문자가 팝업 창에 표시된다.

- 이 키에서 제공하는 다른 값을 선택하고자 하는 경우, 원하는 값이 나타날 때까지 키를 계속 누른다.

키를 한 번 누를 때마다 다음 가능한 값이 표시된다. 가능한 모든 값이 표시되었으면, 처음 값부터 다시 시작한다. 좀더 자세한 정보는 표 4-2 를 참조한다.

- 대문자에서 소문자로, 혹은 그 반대로 변경하고자 하는 경우 부호 키(-)를 누른다.
- 원하는 값을 선택하였으면 2 초간 기다리거나 (동일한 키를 다시 사용하고자 하는 경우), 다른 키를 눌러 다음 입력을 시작한다.

2. 공란을 입력하려면, **CHECKMARK** 키를 누르거나 **0** 키를 누르고 2 초간 기다린다.

3. 입력값 수정:

- 화살표 키를 사용하여 삭제하고자 하는 입력 값의 우측으로 커서를 이동한다.
- **BACK** 키를 누른다.
커서 좌측의 입력 값이 삭제된다.
- 정정 값을 입력한다.

4. 입력을 완료하려면, **ENTER** 키를 누르거나 회전 노브를 누른다.

5. 입력 값을 최소화하려면 **ESC CANCEL** 키를 누른다.

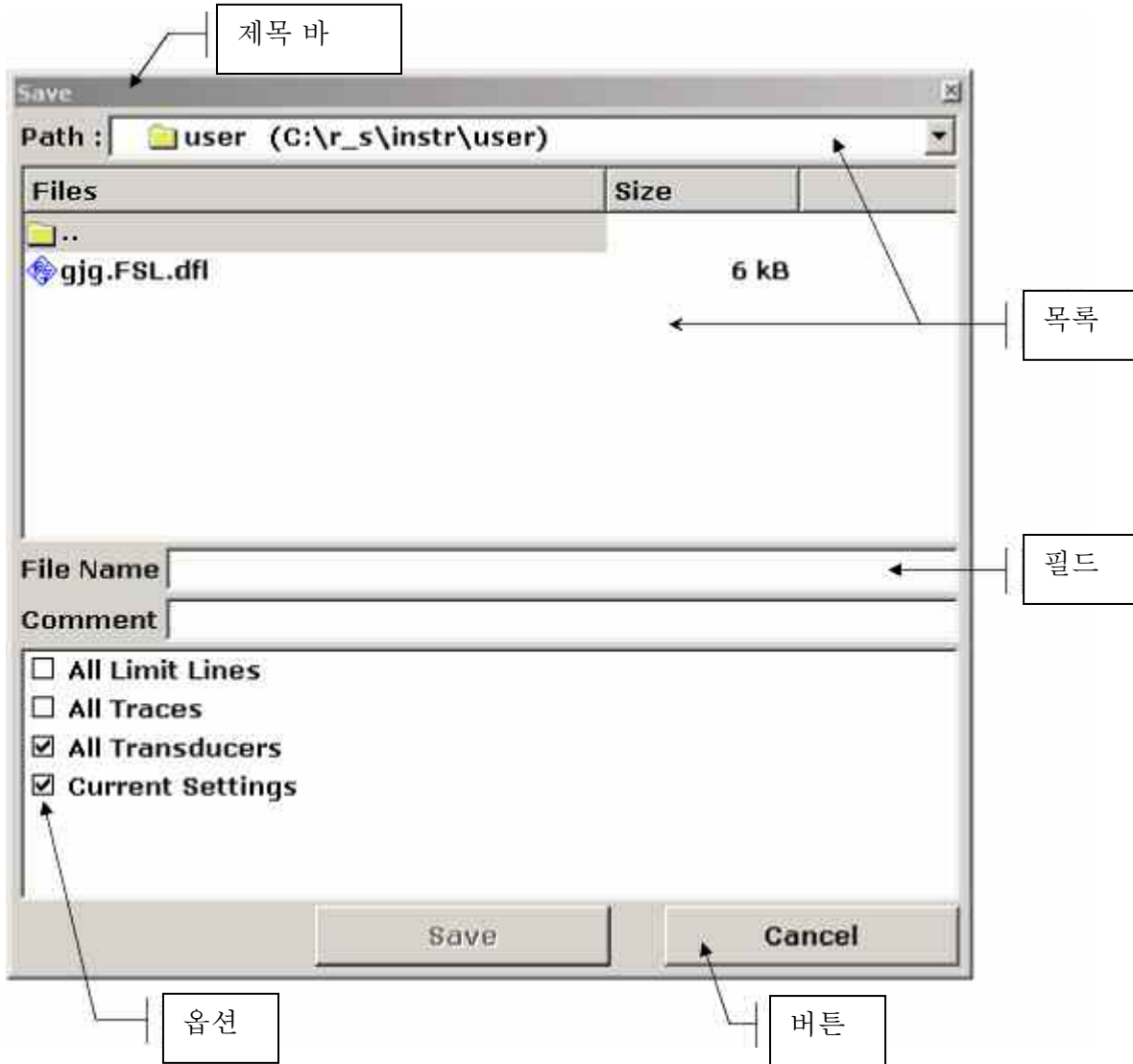
설정을 변경하지 않고 대화상자가 닫힌다.

키 이름 (상위 표시)	제공되는 일련의 (특수) 문자와 숫자
7	7 μ Ω ° € ¥ \$ ¢
8	A B C 8 Ä Æ Å Ç
9	D E F 9 É
4	G H I 4
5	J K L 5
6	M N O 6 Ñ Ö
1	P Q R S 1
2	T U V 2 Ü
3	W X Y Z 3
0	<공란> 0 - @ + / \ < > = % &
.	. * : _ , ; " ' ? () #
-	<대문자와 소문자 사이를 토글 >

표 4-2 문자-숫자 변수 입력을 위한 키

대화상자 탐색

일부 대화상자는 비단 변수 입력을 위한 것만이 아니므로 좀더 복잡한 구조를 갖기도 한다. 다음 그림에서 그 사례를 보여주고 있다. 사용된 요소 이름이 작동 매뉴얼의 단계별 지침에 사용되었고 모든 대화상자 요소에 온라인 도움이 지정되어 있다.



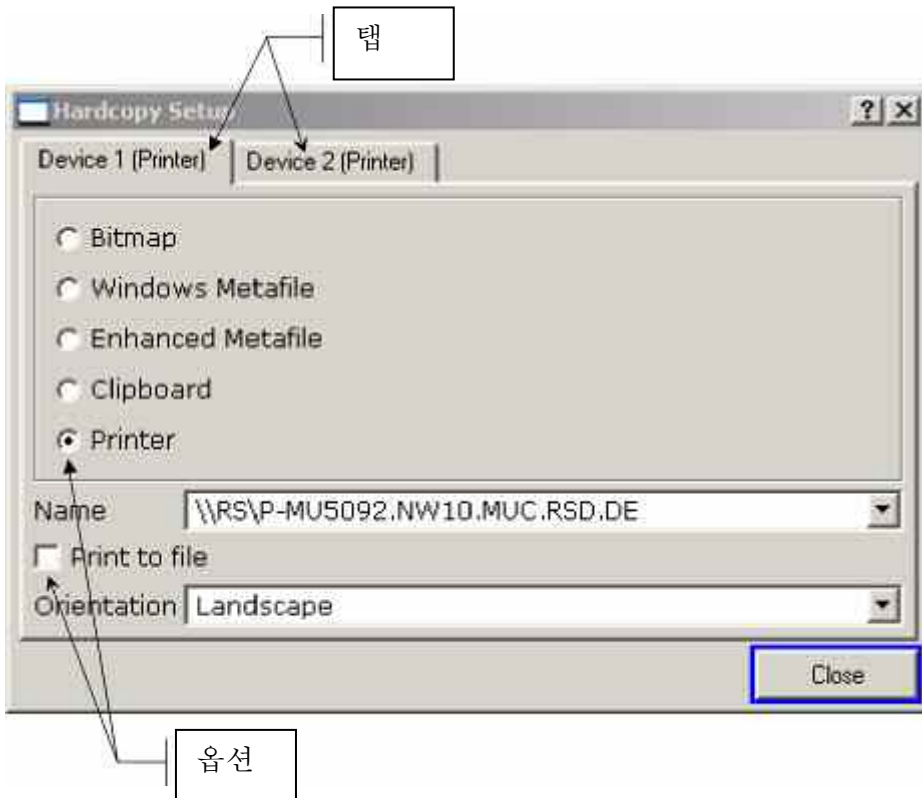


그림 4-2 대화상자 이름 표시 사례

FIELD LEFT 와 **FIELD RIGHT** 키 또는 회전 노브를 통해 그래픽 사용자 인터페이스의 선택을 이동한다. 선택된 부분은 푸른색의 테두리로 (그림 4-3 참조) 표시된다. 이 부분에 한 가지 이상의 요소, 즉 옵션이나 표 목록이 들어있는 경우에는 변경을 위해 편집 모드에서 입력해야 한다. 편집 모드에서 선택한 부분은 점선의 푸른색 테두리로 표시된다 (그림 4-4 참조).

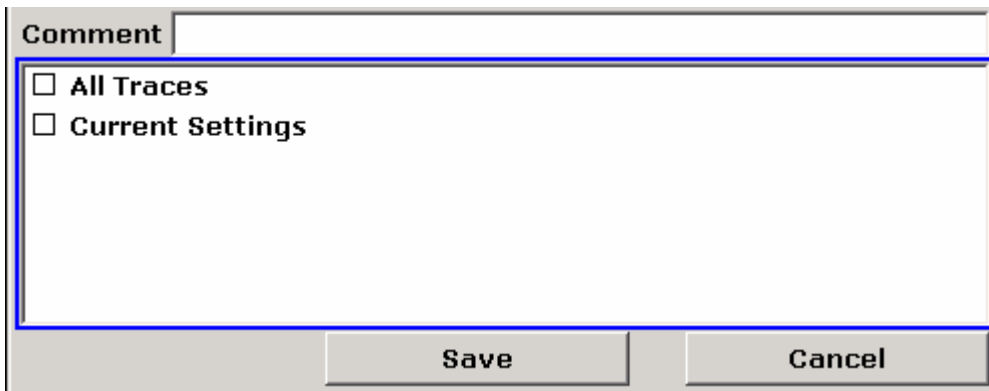


그림 4-3 선택 부분

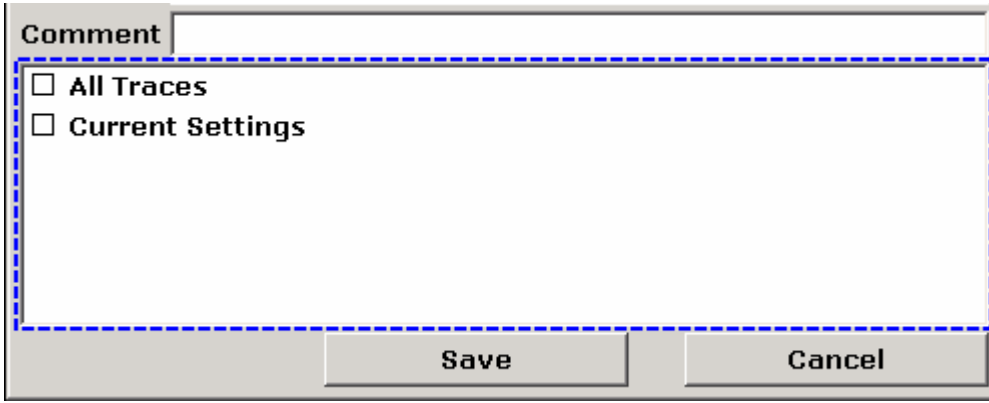


그림 4-4 편집 모드에서 선택한 부분

선택 이동을 위해 **FIELD LEFT** 및 **FIELD RIGHT** 키를 사용하는 경우, 가능한 한 선택한 모든 부분이 자동으로 편집 모드가 된다. 선택 변경을 위해 회전 노브를 사용하는 경우에는 수동으로 편집 모드로 (존재하는 경우, 상기 참조) 변경해야 한다. 편집 모드로 변경하려면 회전 노브나 **ENTER** 키를 누른다. 편집 모드에서 나가려면 **ESC** 키를 누른다.

1. 문자-숫자 변수를 편집하려면 키패드를 사용한다. 자세한 내용은 "숫자 변수 입력"과 "문자-숫자 변수 입력"을 참조한다. 필드를 편집하는 경우에는 편집 모드가 타이핑을 시작할 때 자동으로 활성화된다.
2. 선택 부분을 다음 인터페이스 요소로 (즉 필드, 옵션, 목록) 이동하려면 **FIELD RIGHT** 키를 누르거나 또는 편집 모드가 꺼져있는 경우에는 회전 노브를 오른쪽으로 돌린다.
3. 선택 부분을 이전 인터페이스 요소로 이동하려면, **FIELD LEFT** 키를 누르거나 또는 편집 모드가 꺼져있는 경우에는 회전 노브를 왼쪽으로 돌린다.
4. 옵션 선택 또는 선택 해제:
 - 선택한 부분에 하나 이상의 옵션이 들어있고 편집 모드가 활성화되어 있지 않은 경우에는 편집 모드로 변경한다.
 - 화살표 키나 회전 노브를(수직 방향으로만 가능) 사용하여 활성화 또는 비활성화하고자 하는 옵션에 밝은 표시가 들어올 때까지 옵션 목록을 스크롤한다.
 - 회전 노브, **ENTER** 키나 **CHECKMARK** 키를 눌러 선택을 확인한다.
이전 설정에 따라 옵션이 활성화 또는 비활성화된다.
 - 편집 모드에서 나가려면 **ESC** 키를 누른다.
5. 아래로 펼쳐지는 목록을 열려면, **ENTER** 키나 회전 노브를 누른다. 목록이 열리면 목록은 편집 모드 상태가 된다.
6. 아래로 펼쳐지는 목록을 열지 않고 입력을 선택하려면 화살표를 사용하여 목록 입력값을 검색한다.
7. 목록 입력값 선택:
 - 편집 모드가 활성화되어 있지 않은 경우, 편집 모드로 변경한다.
 - 화살표 키나 회전 노브를 사용하여 선택하고자 하는 목록 입력 값이 밝게 표시될 때까지 스크롤한다.
 - 회전 노브나 **ENTER** 키를 눌러 선택을 확인한다
아래로 펼쳐지는 목록이 열려있는 경우, 이를 닫는다.

8. 한 탭에서 다음 탭으로 변경하려면, **NEXT TAB** 키를 누르거나 회전 노브를 눌러 편집 모드에 들어가 회전 노브를 사용한다.
9. 대화상자에서 버튼 누르기:
 - **FIELD RIGHT, FIELD LEFT** 키 또는 회전 노브를 사용하여 원하는 버튼을 선택한다.
 - 회전 노브나 **ENTER** 키를 눌러 선택을 확인한다.
10. 대화상자를 닫고 변경을 승인하려면 **OK** 버튼을 누른다.
11. 변경을 승인하지 않고 대화상자를 닫으려면 **ESC** 키나 **Cancel (취소)** 버튼을 누른다.

윈도우 대화상자의 특별한 경우

때때로 프린터를 설치하고자 하는 경우와 같이 원래의 윈도우 대화상자에서 작업하는 경우가 있다. 이러한 대화상자에서, 탐색 활동은 R&S FSL 애플리케이션에서의 탐색과는 다르다. 다음에서는 중요한 차이점과 유용한 팁을 소개한다:

- 회전 노브는 작동하지 않으므로 사용하지 않는다.
- 옵션을 활성화 또는 비활성화하고자 하는 경우, **ENTER** 키가 아닌 **CHECKMARK** 키를 사용한다.
- 메뉴 바를 선택하려면, **MENU** 키를 누른다. **ENTER** 키를 통해 메뉴를 열고 화살표 키를 통해 명령어를 스크롤한다..
- 현재 작동 중인 윈도우 프로그램을 (윈도우에 표시된 작업 바에서) 변경하려면, **MENU+FIELD RIGHT** 키를 함께 누른다.
- 탭과 탭을 변경하려면, R&S FSL 애플리케이션에서와 마찬가지로 **NEXT TAB** 키를 누른다.

시스템 도움 사용 방법

모든 소프트 키에 대해 상황에 맞는 지원이 제공된다. 또한, 도움 시스템에서는 특수 상황이 아닌 일반적인 정보를 사용할 수 있는 목차가 제공된다.

특수 상황 및 비 특수 상황 지원 요청

1. 앞면 패널의 **HELP (도움)** 키를 눌러 도움 대화상자를 연다.
 도움 대화상자 - **View (보기)** 탭이 표시된다. 현재 메뉴 또는 현재 열려있는 대화상자 및 그 기능에 대한 정보를 포함하고 있는 주제가 나타난다.
 도움 대화상자에는 네 가지 탭이 존재한다: **내용, 보기, 목록 및 확대**. 이 탭을 변경하려면 **NEXT TAB** 키를 누른다.
2. 도움말이 이미 표시된 경우, 도움을 표시하고자 하는 소프트 키를 누른다.
 소프트 키와 그 기능에 대한 정보를 포함하고 있는 주제가 나타난다.
3. 소프트 키가 하부 메뉴를 열고 소프트 키를 두 번 누르면, 소프트 키의 하부 메뉴가 나타난다.

목차 탐색

1. 표시된 목차를 이동하려면, **UPARROW** 및 **DNARROW** 키를 사용한다. 더 많은 입력값이 들어있는 입력 값이 양 (플러스) 부호로 표시된다.
2. 하위 수준의 입력값 목차를 표시하려면, **RIGHTARROW** 키를 누른다.
3. 하위 수준 입력값을 숨기려면 **LEFTARROW** 키를 누른다.
4. 다음 상위 수준을 변경하려면 **LEFTARROW** 키를 누른다.
5. 도움말 주제를 표시하려면 **ENTER** 키를 누른다.
해당 도움말 주제와 함께 **View (보기)** 탭이 표시된다.
6. 다음 탭으로 변경하려면, **NEXT TAB** 키를 누른다.

도움말 주제 탐색 (앞면 패널 키 사용)

1. 페이지를 스크롤하려면 회전 노브를 사용하거나 화살표 키를 누른다.
2. 한 링크에서 다음 링크로 이동하려면, **FIELD RIGHT** 키를 누른다.
3. 한 링크에서 이전 링크로 이동하려면, **FIELD LEFT** 키를 누른다.
4. 링크된 주제로 바로 이동하려면 **ENTER** 키를 누른다.
5. 이전 주제로 바로 이동하려면 **BACK** 키를 누른다.

주제 검색

1. **NEXT TAB** 키를 사용하여 **Index (목록)** 탭으로 변경한다.
2. 관심있는 주제의 첫 번째 문자를 입력한다. 이 문자로 시작하는 입력 값이 표시된다.
3. **FIELD RIGHT** 키를 눌러 선택을 변경한다.
4. **UPARROW** 또는 **DNARROW** 키나 회전 노브를 사용하여 적절한 검색어를 선택한다.
5. **ENTER** 키를 눌러 도움말 주제를 표시한다. 해당 주제와 함께 **View (보기)** 탭이 표시된다.

확대 변환

1. **NEXT TAB** 키를 사용하여 **Zoom (확대)** 탭으로 변경한다.
2. 회전 노브를 사용하여 확대를 설정한다. 네 가지 설정이 가능하다: 1-4. 가장 작은 크기는 1 로, 가장 큰 크기는 숫자 4 로 선택한다.

도움말 창 닫기

- **ESC** 키나 앞면 패널의 하드 키를 누른다.

5 기본 측정 예시

이 장에서 제공된 기본 측정의 예시들은 R&S FSL의 운용을 소개하기 위한 것이다. 고급 적용을 위해서는, CD에 있는 운용 매뉴얼의 1장을 참조한다. 본 장에는 아래의 주제들이 포함된다:

- 고감도 고조파 측정
- 적절한 분해도 대역폭 선택에 의한 신호 분리
- 상호 변조 측정
- 잡음 주변의 신호 측정
- 잡음 파워 밀도 측정
- 전송 채널 내 잡음 파워 측정
- 위상 잡음 측정
- 채널 출력 및 인접 채널 출력 측정

메뉴 선택 및 파라미터 설정과 같은 기본 운용 단계의 더욱 상세한 기술적 설명은 4장의 “기본 운용” 편을 참조한다.

사인파 신호 측정

스펙트럼 분석기를 사용하여 처리할 수 있는 가장 흔한 측정 방법 중의 하나는 신호의 레벨 및 주파수를 결정하는 것이다. 미지의 신호를 측정할 때, **preset** 설정값을 사용하여 시작할 수 있다.

유의: 만약 레벨이 **+30 dBm(=1 W)**보다 높거나 예상이 된다면, 파워 감쇠기는 분석기의 **RF** 입력부 앞에 설치해야 한다. 만약 이것을 시행하지 않아, 신호 레벨이 **30dBm**을 초과하게 되면 **RF** 감쇠기 또는 입력부 믹서(**mixer**)가 손상을 입게 될 수 있으며, 여기에 나타난 모든 신호들의 전체 출력 값을 반드시 고려해야 한다.

다음의 예시들에서, 신호 발생기는 신호 소스(Source)로 사용된다.

시험값 설정:

➤ 신호 발생기의 RF 출력부를 R&S FSL의 RF 입력부에 연결한다..

신호 발생기 설정(예 : R&S SMU):

주파수 : 128 MHz
레벨 : -30 dBm

마커를 사용한 레벨 및 주파수 측정

사인파 신호의 레벨 및 주파수는 마커 기능을 사용하여 쉽게 측정할 수 있다. R&S FSL은 항상 마커 위치에서 자체 진폭 및 주파수를 나타낸다. 주파수 측정의 불확실성은 R&S FSL의 기준 주파수인 마커 주파수 표시의 분해도(resolution) 및 화면의 분해도에 의해 결정된다.

진행 절차:

1. 장비를 Reset 시킨다.
 - **PRESET** 키를 누른다.
2. 측정할 신호를 장비 패널 앞면에 있는 분석기 입력부의 RF 입력단에 연결시킨다.
3. 중심 주파수를 128 MHz로 설정한다.
 - **FREQ** 키를 누른다.
 - 중심 주파수를 위한 대화상자가 나타난다.
 - 대화상자 안에서 숫자판(Keypad)을 사용하여 128을 입력하고 **MHz** 키로 입력 값을 마무리한다.

4. 주파수 간격을 1 MHz 로 감소시킨다.

- **SPAN** 키를 누른다.
- 대화상자 안에서 숫자판(Keypad)을 사용하여 1 을 입력하고 **MHz** 키로 입력 값을 마무리한다.

유의: 주파수 간격을 정의할 때, 분해도 대역 폭, 비디오 대역 폭, 그리고 스위프(Sweep) 시간들은 자동으로 재설정(Reset) 되는데, 이들 기능들은 사전 설정(Preset setting) 시 이중 기능으로 정의되기 때문이다.

5. 마커를 사용하여 레벨 및 주파수를 측정하고, 화면에서 결과를 읽는다.

- **MKR** 키를 누른다.
- 마커는 활성화되면 자동적으로 트레이스의 최대값으로 설정된다.

유의: 마커가 초기화 상태로 활성화되면, 자동적으로 피크 값 검색기능을 수행한다(예시 참조).

만약 마커가 이미 활성화되었으면, 마커의 **Peak** 소프트 키를 누른다.-> 표시된 신호의 최대값으로 현재 활성화된 마커를 설정하기 위한 메뉴임.

마커에 의해 측정된 레벨 및 주파수 값은 화면의 상단부 가장자리에 있는 마커 필드에 나타나며, 이들 값들은 측정 결과로 간주되게 된다.

M1[1] -30.00 dBm
128.000000000 MHz

이 필드의 헤더(Header)는 마커의 번호를 나타내며(Marker 1), 마커가 위치한 곳을 트레이스(Trace)하게 된다. ([1] = Trace 1).

주파수 분해도 증가

마커의 주파수 분해도는 트레이스의 픽셀 분해도에 의해 사전 정의되며, 1 개의 트레이스는 501 픽셀을 사용한다. 예를 들어 주파수 간격이 1 MHz 일 때, 각 픽셀은 약 2 kHz 의 간격에 해당되며, 이것은 +/- 1 kHz 의 최대 불확실성 값에 해당한다.

주파수 간격에 의해 트레이스의 픽셀 분해도를 증가시킬 수 있게 된다.

➤ 주파수 간격을 10 kHz 로 감소시킨다.

– **SPAN** 키를 누른다.

– 숫자판 키패드를 사용하여 대화상자 안에 **10** 을 입력하고 **kHz** 를 입력하여 마무리한다.

신호 발생기를 10 kHz 의 간격으로 사용하여 측정한다. 트레이스의 픽셀 분해도가 약 20 Hz(10 kHz span / 501 pixels)로 되면, 예컨대 마커 주파수 표시의 정밀도는 약 ±10 Hz 로 증가하게 된다.

기준 레벨 설정

스펙트럼 분석기를 사용하면, 기준 레벨은 다이어그램 위쪽에 위치해 있는 값이다. 스펙트럼 측정을 위한 가장 넓은 다이내믹 레인지를 갖기 위해 스펙트럼 분석기의 전체 레벨 대역을 사용한다. 바꾸어 말하면, 신호 내에서 발생하는 가장 높은 레벨은 다이어그램의 위쪽 가장자리에 위치(=기준 레벨)하게 되거나, 그 값의 바로 아래에 위치하게 되는 것이다.

유의: 만약 선택된 기준 레벨이 스펙트럼 내에서 발생하는 가장 높은 신호보다 낮은 경우, R&S FSL 내의 신호 경로가 과부하 상태가 되게 된다. 이와 같은 경우, 메시지 IFOVL 이 다이어그램의 왼쪽 가장자리에 나타나게 된다.

사전 설정된 값에서, 기준 레벨 값은 -20 dBm 이다. 만약 입력 신호가 -30 dBm 이면, 기준 레벨을 10dB 감소시켜 신호 경로에 과부하 상태가 발생되지 않도록 한다.

1. 기준 레벨을 10 dB 감소시킨다.

– **AMPT** 키를 누른다.

진폭 메뉴는 소프트 키 바(Bar)에 나타나며, **Ref Level** 소프트 키는 데이터 입력을 위해 활성화되었음을 표시하기 위해 빨간색으로 하이라이트 되어 나타난다. 또한, 기준 레벨을 위한 대화상자는 개방되면서 -20 dBm 의 값이 표시되게 된다.

– 숫자판을 사용하여, **30** 을 입력하고 **-dBm** 키를 입력하여 마무리한다.

기준 레벨 값이 -30 dBm 으로 설정되었다. 트레이스의 최대값이 측정 다이어그램의 최대값에 근접하였으나, 표시된 잡음의 증가는 중요하지 않으며, 따라서 신호 최대값과 잡음 표시(=다이내믹 레인지) 사이의 거리가 증가하게 된다.

2. 마커 레벨을 기준 레벨과 같은 값으로 설정한다.

마커는 트레이스의 최대값을 다이어그램의 위쪽 가장자리로 직접 이동하는 데 사용될 수 있다: 만약 마커가 트레이스의 최대 레벨 값에 위치하면(여기 예시와 같이), 기준 레벨은 다음과 같이 마커 레벨로 이동이 가능하다.

– **MKR** → 키를 누른다.

– **Peak** 소프트 키를 누른다.

– **Ref Lvl=Mkr Lvl** 소프트 키를 누른다.

기준 레벨은 마커가 위치하고 있는 측정된 레벨과 같은 값으로 설정되게 된다..

따라서, 기준 레벨의 설정은 두 개의 키 스트로크(**Keystroke**)로 감소되게 된다.

주파수 카운터를 사용한 신호 주파수 측정

주파수 카운터가 내장되어 있으면 마커로 주파수를 측정하는 것보다 더 정확하게 측정할 수 있게 해 준다. 주파수 스위프(Sweep)을 마커에서 정지시키고, 마커 위치에서 신호 주파수를 R&S FSL 로 측정한다.

다음 예시의 경우, 128 MHz 에서의 발생기 주파수는 마커의 사용에 의해 나타나게 된다.

1. 스펙트럼 분석기를 디폴트 상태로 설정한다.
 - **PRESET** 키를 누른다.
 - R&S FSL 를 디폴트 상태로 설정한다.
2. 중심 주파수 및 간격 설정.
 - **FREQ** 키를 누르고, 128 MHz 를 입력한다.
 - R&S FSL 의 중심 주파수가 128 MHz 로 설정되게 된다.
 - **SPAN** 키를 누르고, 1 MHz 를 입력한다.
 - R&S FSL 의 주파수 간격이 1 MHz 로 설정되게 된다.
3. 마커의 활성화
 - **MKR** 키를 누른다.
 - 마커를 활성화시키고, 신호 최대값을 설정한다. 마커의 레벨 및 주파수는 마커 필드에 표시되게 된다..
4. 주파수 카운터 활성화.
 - 마커 메뉴에서, **Sig Count On/Off** 소프트 키를 누른다.
 - 주파수 카운터의 결과는 화면의 상층부 가장자리에 있는 마커 필드 내의 선택된 분해도에 나타나게 된다.

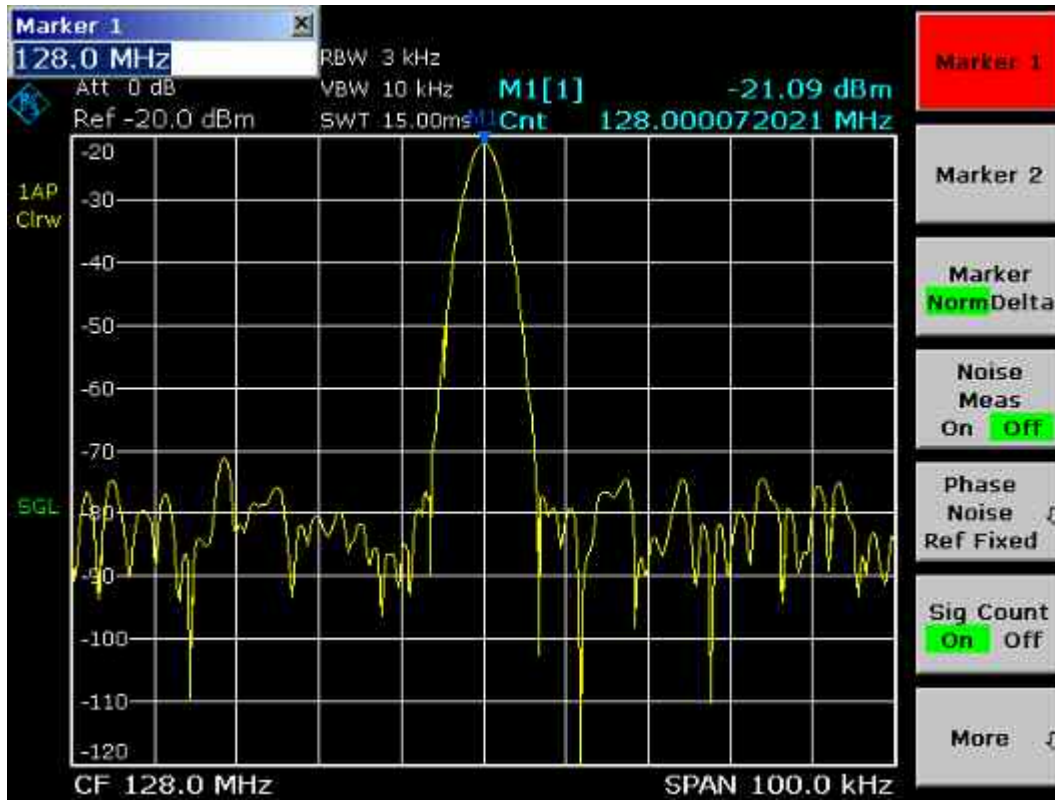


그림. 5-1 주파수 카운터를 이용한 주파수 측정

유의: 내장된 주파수 카운터를 사용하여 주파수를 측정할 때 정확한 결과를 얻기 위해서는 RF 사인파 신호 또는 스펙트럼 선이 요구되며, 마커는 지정된 정확한 측정을 시행하기 위해 잡음 레벨이 25 dB 이상인 값에 위치해야 한다.

사인파 신호의 고조파 측정

신호의 고조파 측정은 스펙트럼 분석기를 사용하여 최상의 방법으로 수행할 수 있는 매우 일반적인 측정이다.

다음의 예에서, 128 MHz and -20 dBm 을 갖는 발생기 신호가 다시 사용되었다.

입력 신호의 첫 번째 및 두 번째 고조파의 서프레션 측정

1. 스펙트럼 분석기를 디폴트 상태로 설정한다.
 - **PRESET** 키를 누른다.
 - R&S FSL 가 디폴트 상태가 된다.
2. 시작 주파수를 100 MHz 로 설정하고, 중지 주파수는 400 MHz 로 한다.
 - **FREQ** 키를 누른다.
 - **Start** 소프트 키를 누르고, 100 MHz 를 입력한다.
 - **Stop** 소프트 키를 누르고, 400 MHz 를 입력한다.
 - R&S FSL 는 입력 신호의 기본 고조파와 첫 번째 및 두 번째 고조파를 나타내게 된다.
3. 잡음을 줄이기 위해, 비디오 대역 폭을 감소시킨다.
 - **BW** 키를 누른다.
 - **Video BW Manual** 소프트 키를 누르고, 100 kHz 를 입력한다.
4. 마커를 활성화시킨다.
 - **MKR** 키를 누른다.
 - 마커 1 은 활성화되고, 신호 최대값(128 MHz 의 기본과)에 위치하게 된다. 마커의 레벨 및 주파수는 마커 필드에 나타나게 된다.
5. 델타 마커를 활성화하고, 고조파 서프레션을 측정한다.
 - 마커 메뉴에서, **Marker 2** 소프트 키를 누른다.
 - 마커 2 는 델타 마커(D 2 [1])로 활성화하게 되며, 자동적으로 신호의 가장 큰 고조파로 설정된다. 마커 1 에서 주파수 상쇄 및 레벨 상쇄 값들이 화면의 상단 가장자리에 있는 마커 필드에 나타나게 된다.

- 마커 메뉴에서, **More** ↓ 소프트웨어 키를 누른 다음, **Marker 3** 소프트웨어 키를 누른다.

마커 3 이 델타 마커(D 3 [1])로 활성화되게 되며, 자동적으로 신호의 두 번째 큰 고조파로 설정된다. 마커 1 에서 주파수 상쇄 및 레벨 상쇄 값들이 화면의 상단 가장자리에 있는 마커 필드에 나타나게 된다. (그림 5-2 참조)

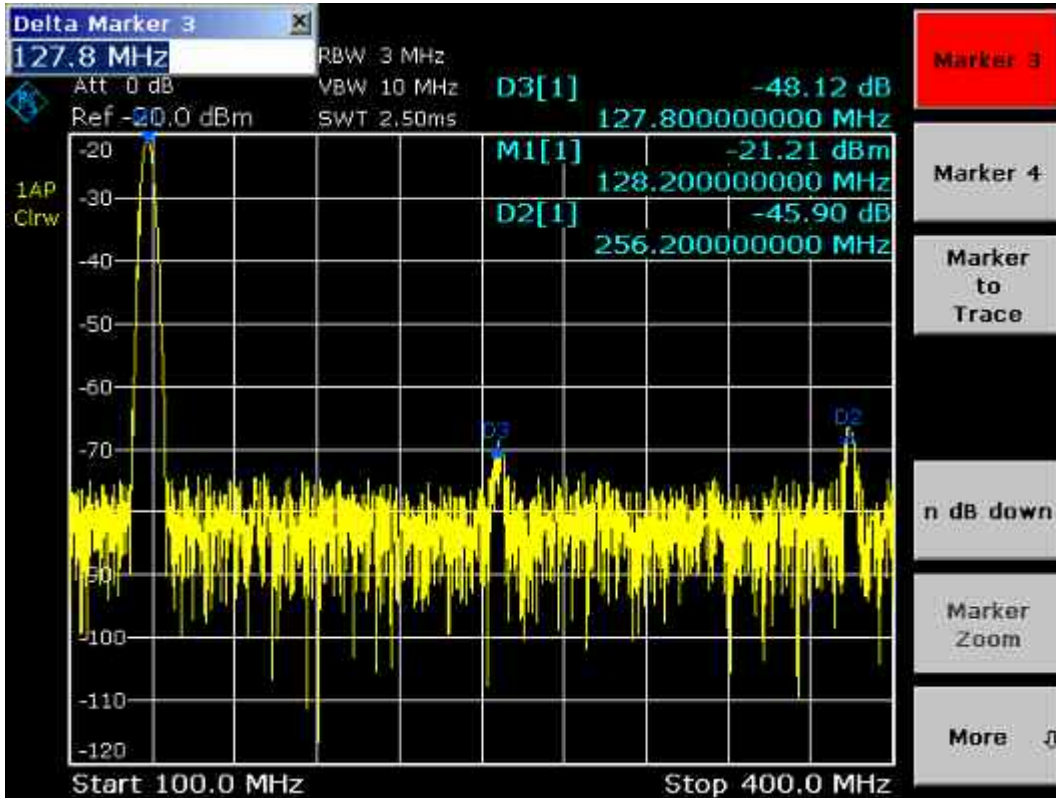


그림 5-2 내부 기준 발생기의 고조파 서프레션을 측정한다. 델타 마커 D2 [1] 및 D3 [1]은 기본파로부터 첫 번째 및 두 번째 고조파의 상쇄 값을 보여 준다.

잡음 감소

스펙트럼 분석기는 잡음에서 신호의 고조파들을 효과적으로 3 가지 방법으로 구별한다:

- 비디오 대역 폭 감소
- 트레이스의 평균
- 분해도 대역 폭 감소

분석기에서 잡음을 일으키는 트레이스를 평준화시키고 비디오 대역 폭을 감소시키거나, 또는 해당 요소의 크기에 따라 DUT 를 감소시킨다. 두가지 평준화시키는 방법들은 특히 작은 신호 대 잡음비의 경우 측정 불확실성을 감소시키게 되는데, 이것은 또한 측정 신호가 이 잡음에서 분리되기 때문이다.

1. 비디오 대역 폭 감소에 의해 잡음을 감소시킨다.

– **BW** 키를 누른다.

– **Video BW Manual** 소프트 키를 누른다.

– 회전 스위치를 사용하여(왼쪽으로 돌린다), 비디오 대역 폭을 1 kHz(예를 들어)로 감소시키거나 또는 1 kHz 를 입력한다.

이렇게 하면 잡음을 확실하게 줄이게 되며, 스위프(Sweep)시간을 200 ms 로 증가시키게 된다. 다시 말하면, 측정에 더 많은 시간이 소요된다. 표시된 비디오 대역 폭은 분해도 대역 폭으로 더 이상 두 번 나타나지 않게 별표와 함께 표시(*VBW)된다. (그림 5-3 참조).

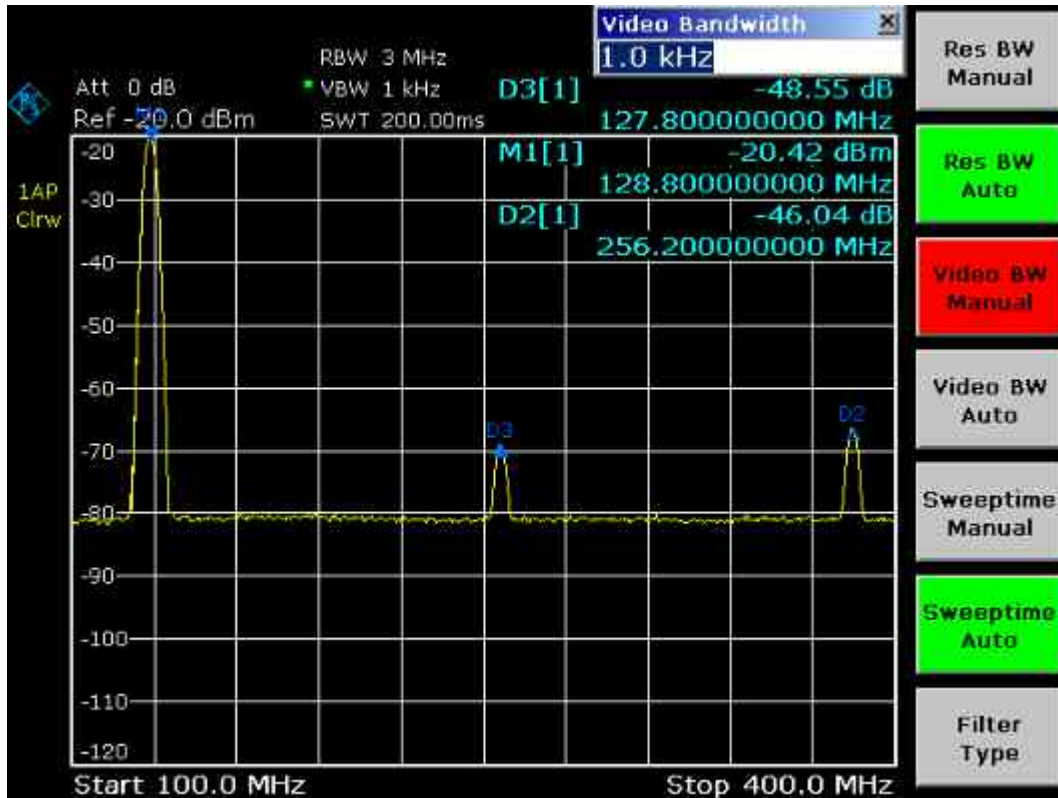


그림 5-3 비디오 대역 폭 감소에 의해 고조파를 측정하는 동안의 잡음 서프레션

2. 비디오 대역 폭을 분해도 대역 폭으로 재 결합(Recouple)시킨다.

- BW 키를 누른다.
- Video BW Auto 소프트 키를 누른다.

3. 트레이스 평균에 의한 잡음 감소

- TRACE 키를 누른다.
- Trace Mode 소프트 키를 누른다.
- Average 소프트 키를 누른다.

트레이스의 잡음 성분은 10 번의 연속적인 트레이스의 평균에 의해 완화되게 된다.

4. 트레이스 평균의 스위치 끄기.

- Trace Mode 소프트 키를 누른다.
- Clear Write 소프트 키를 누른다.

5. 측정 대역 폭 감소에 의해 잡음을 감소시킨다.
잡음은 분해도 대역 폭 감소에 의한 대역 폭에 비례하여 감소되는데, 예를 들어 10의 인수에 의한 분해도 대역 폭 감소는 또한 10의 인수(10dB와 상응하는 값)에 의한 잡음을 감소시킨다. 사인과 신호의 진폭은 분해도 대역 폭 감소에 영향을 받지 않는다.
6. 분해도 대역 폭을 10 kHz로 설정한다.
 - **BW** 키를 누른다.
 - **Res BW Manual** 소프트 키를 누르고, 10 kHz를 입력한다.잡음은 이미 사전에 설정된 값과 연관되어 약 25dB 감소되며, 비디오 대역 폭이 분해도 대역 폭으로 결합(Coupled)되었기 때문에, 분해도 대역 폭과 비례하여 30kHz 감소시킨다. 이것은 스위프(Sweep)시간을 3.0초 증가시키는 원인이 되기도 한다.
7. 분해도 대역 폭을 재 설정(Reset)시킨다. (간격으로 결합시킨다.)
 - 대역 폭 메뉴에서, **Res BW Auto** 소프트 키를 누른다.

다중신호의 신호 스펙트라 측정

분해도 대역 폭 선택에 의한 신호 분리

스펙트럼 분석기의 기본적인 특징은 혼합된 신호들의 스펙트럼 성분들을 분리할 수 있는 능력이다. 분리될 수 있는 개별적인 성분들의 분해도는 분해도 대역 폭에 의해 결정된다. 너무 큰 분해도 대역 폭의 선택은 스펙트럼 성분들간의 구별을 불가능하게 할 수도 있는데, 예를 들어 스펙트럼은 다음과 같이 단일 성분으로 표시된다.

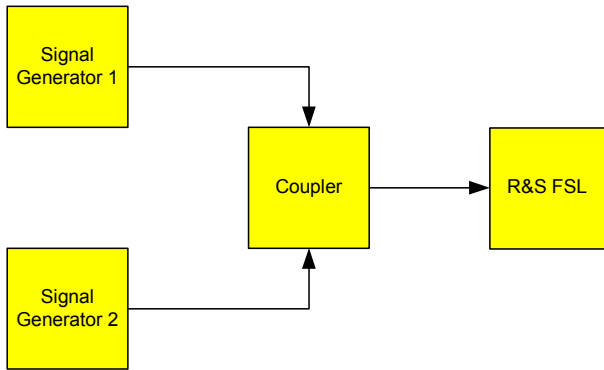
RF 사인과 신호는 설정된 분해도 필터(RBW)의 통과 대역 특성에 의해 나타나게 되며, 이것의 명시된 대역 폭은 필터의 3 dB 대역 폭이다.

똑같은 진폭을 갖고 있는 두개의 신호들은, 만약 분해도 대역 폭이 그 신호의 주파수 공간과 같거나 또는 작은 경우 해상(Resolve)할 수 있게 된다. 만약 분해도 대역 폭이 주파수 공간과 같을 경우, 스펙트럼 표시는 두 신호의 가운데에서 정확하게 3dB의 레벨 강하를 보여 준다. 분해도 대역 폭의 감소는 레벨 강하를 더 크게 하여 개별 신호들을 더 선명하게 만들어 준다.

협대역(Narrower Bandwidth)에서 고 스펙트럼들의 분해도는 똑 같은 간격에서 더 긴 시간의 스위프(Sweep) 시간을 통해 만들어지게 된다. 3의 인수로 분해도 대역 폭이 감소하면 9의 인수로 스위프 시간이 증가하게 된다.

30 kHz의 각각의 주파수 공간에서 -30 dBm의 레벨을 갖는 2개 신호의 분리

시험 방법 설정:



[Signal Generator : 신호 발생기 / Coupler : 결합기]

신호 발생기 설정 (예 : R&S SMU):

구 분	레 벨	주 파 수
신호 발생기 1	-30 dBm	128,00 MHz
신호 발생기 2	-30 dBm	128,03 MHz

진행 절차 :

1. 스펙트럼 분석기를 디폴트 상태로 설정한다.
 - **PRESET** 키를 누른다.
R&S FSL 가 디폴트 상태로 설정된다.
2. 중심 주파수를 128.015 MHz 로 설정하고, 주파수 간격을 300 kHz 로 설정한다.
 - **FREQ** 키를 누르고, 128.015 MHz 를 입력한다.
 - **SPAN** 키를 누르고, 300 kHz 를 입력한다.
3. 분해도 대역 폭을 30 kHz 로 설정하고, 비디오 대역 폭을 1 kHz 로 한다.
 - **BW** 키를 누른다.
 - **Res BW Manual** 소프트 키를 누르고, 30 kHz 를 입력한다.
 - **Video BW Manual** 소프트 키를 누르고, 1 kHz 를 입력한다.

두 개의 신호들은 화면의 가운데에서 3dB 레벨 강하에 의해 명확하게 구분될 수 있다..

유의: 비디오 대역 폭은 명확하게 보이는 두 개 신호들의 중심부에서 레벨 강하를 만들기 위해 1KHz 로 설정한다. 보다 큰 비디오 대역 폭에서, 포락선 검파 (**Envelope Detection**) 에서 생기는 비디오 전압은 충분히 압축되지 않는다. 이것은 두 개 신호들간의 전이 범위(**Transition area**) 내에 있는 트레이스에서 볼 수 있는 추가 전압을 만들어 낸다.

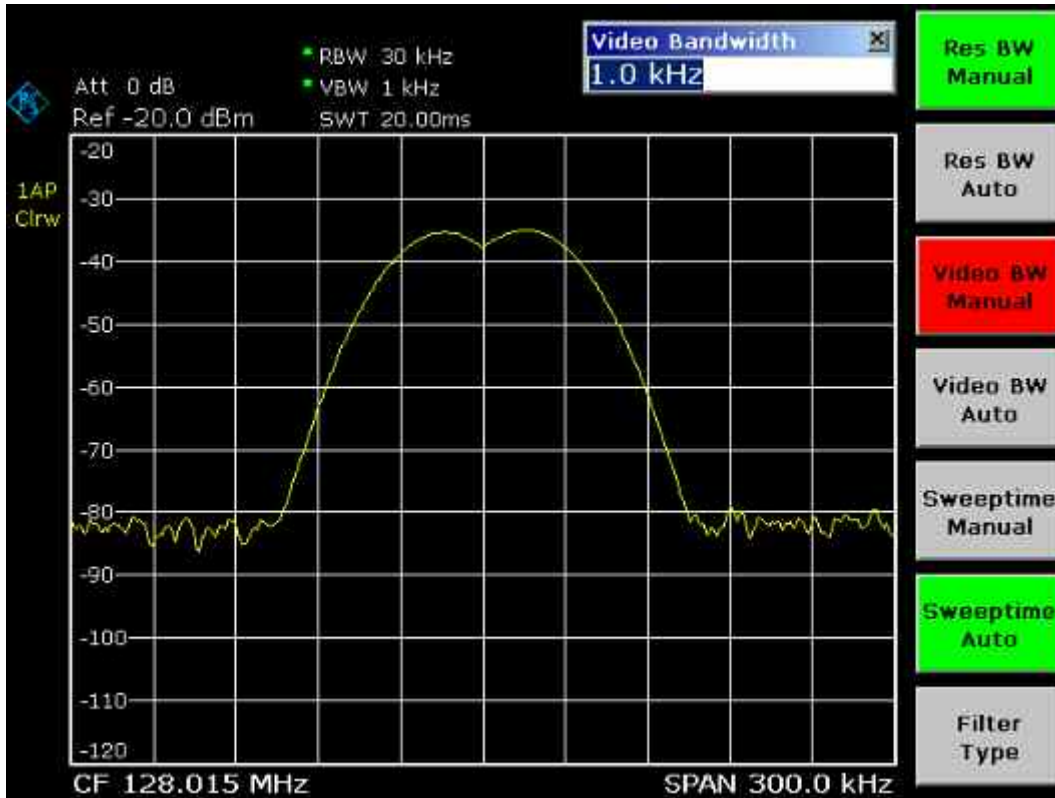


그림 5-4 해당 신호의 주파수 공간과 일치하는 분해도 대역 폭을 가지며, 두 개의 레벨이 똑 같은 RF 사인파 신호들의 측정.

유의: 레벨 강하는 발생기 주파수들이 R&S FSL 의 주파수 표시와 정확하게 일치하는 경우에만 화면 중심에 정확하게 위치하게 된다. 정확한 일치를 만들기 위해서는, R&S FSL 과 발생기들의 주파수들은 동기화되어야 한다.

4. 분해도 대역 폭을 100 kHz 로 설정한다.

- 대역 폭 메뉴에서, **Res BW Manual** 소프트 키를 누르고, **100 kHz** 를 입력한다.
- 두 개의 발생기 신호들을 명확하게 구분하는 것은 더 이상 불가능하게 된다.

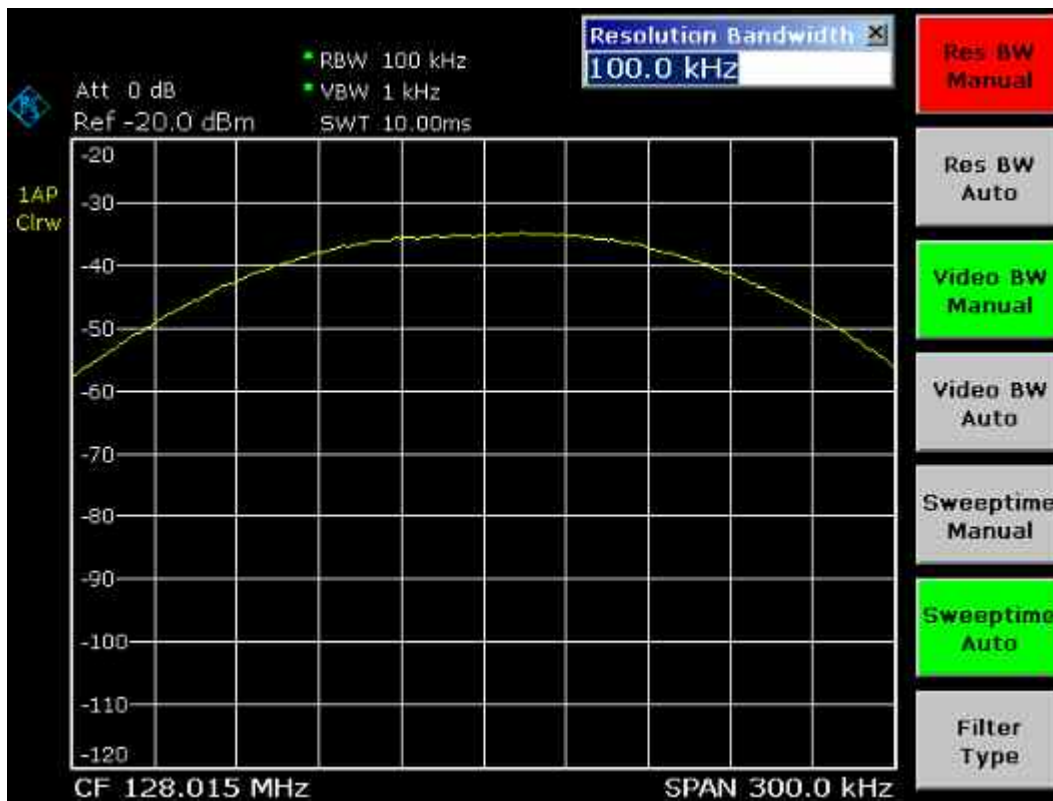


그림 5-5 해당 신호의 주파수 공간보다 큰 분해도 대역 폭을 가지며, 두 개의 레벨이 꼭 같은 RF 사인과 신호들의 측정.

유의: 분해도 대역 폭(RBW)은 회전 스위치를 왼쪽으로 돌려 다시 감소시킬 수 있으며, 이렇게 하면 더 높은 주파수 분해도를 만들어낼 수 있다.

5. 분해도 대역 폭을 1 kHz 로 설정한다.

- 회전 스위치를 왼쪽으로 돌려 대역 폭이 1 kHz 를 가리킬 때까지 돌린다.

두 개의 발생기 신호들은 고 분해도를 보여준다. 그러나, $1/RBW^2$ 의 비율로 증가하기 때문에 스위프 시간이 현저하게 길어지기(600ms) 시작한다. 보다 작은 대역 폭에서, 잡음 표시는 동시에 감소하게 된다(10의 인수씩 감소하는 대역 폭은 잡음 층에서 10 dB 감소한다).

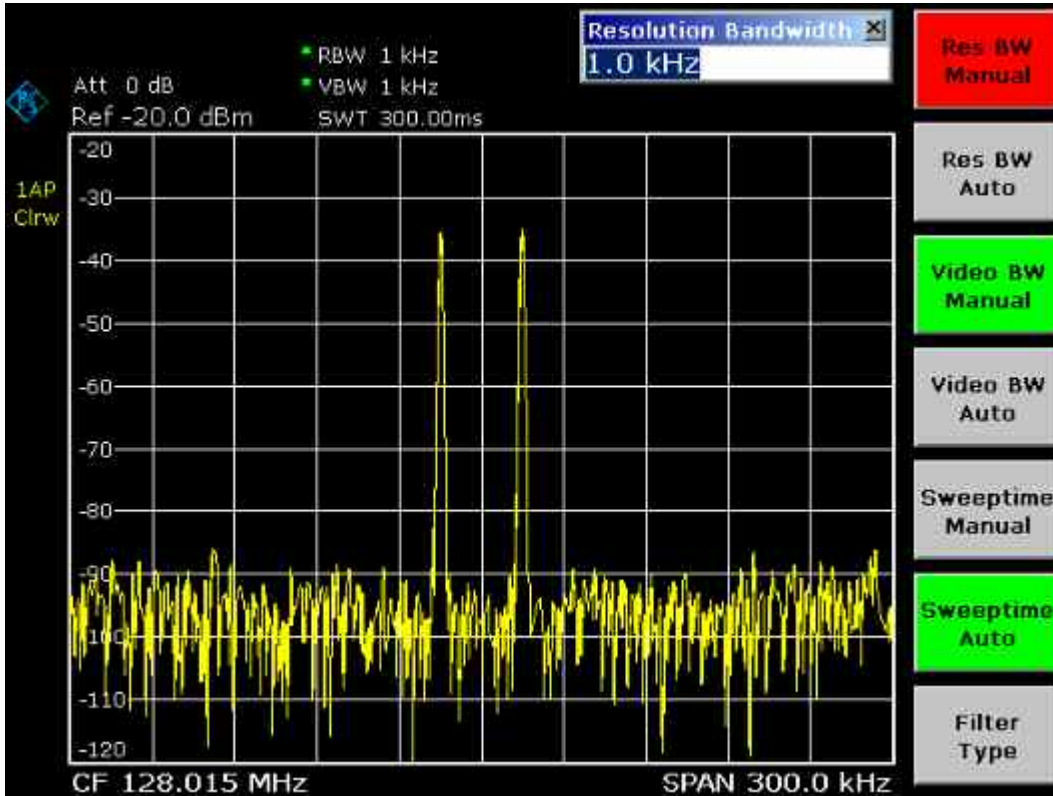


그림 5-6 해당 신호의 주파수 공간보다 명확하게 작은 분해도 대역 폭(1KHz)을 가지며, 두 개의 레벨이 꼭 같은 RF 사인과 신호들의 측정.

6. FFT 대역 폭들을 활성화시킨다.

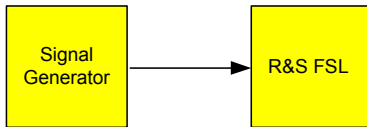
- **Filter Type** 소프트 키를 누른다.
- **Filter Type** 대화상자에서, **FFT** 를 선택한다.

IF 필터링은 이제 FFT 알고리즘을 사용하여 수행하게 된다. 스위프 시간은 600 ms 부터 15 ms 까지 두드러지게 감소하게 된다(40의 인수). 화면에 표시되는 비율도 거의 같은 비율로 증가하게 된다.

AM-변조된 반송파 (간격 $\text{Span} > 0$)의 변조도 측정

주파수 범위 표시에서, AM 측과대들은 협대역으로 해상되고, 별도로 측정될 수 있다. 사인파 신호를 가진 변조 반송파의 변조도는 그후에 측정되게 된다. 스펙트럼 분석기의 다이내믹 레인지가 매우 넓기 때문에, 극히 작은 변조도는 정밀하게 측정될 수 있다. 이와 같은 목적을 위해, R&S FSL 은 % 수치를 이용하여 직접적으로 변조도를 출력하는방법을 제공한다.

시험 방법 설정 :



[Signal Generator : 신호 발생기]

신호 발생기 설정(예 : R&S SMU):

주파수: 128 MHz
레벨 : -30 dBm
변조 : 50 % AM, 10 kHz AF

진행 절차 :

1. 스펙트럼 분석기를 디폴트 상태로 설정한다.
 - **PRESET** 키를 누른다.
 - R&S FSL 는 디폴트 상태로 설정되게 된다.
2. 중심 주파수를 128 MHz 로 설정하고, 주파수 간격을 50 kHz 로 설정한다.
 - **FREQ** 키를 누르고, 128 MHz 를 입력한다.
 - **SPAN** 키를 누르고, 50 kHz 를 입력한다.
3. AM 변조도를 측정하기 위해 마커 기능을 활성화한다.
 - **MEAS** 키를 누른다.
 - **AM Mod Depth** 소프트 키를 누른다.

R&S FSL 는 자동적으로 다이어그램 중심부에 있는 반송파 신호에 1 개의 마커를 설정하게 되고, 델타 마커를 AM 측과대들의 상층부와 하층부에 각각 1 개씩 설정하게 된다. R&S FSL 은 델타 마커들의 레벨 차이에서 주 마커까지의 AM 변조도를 계산하게 되고, 마커 필드 안에 수치값으로 출력하게 된다.

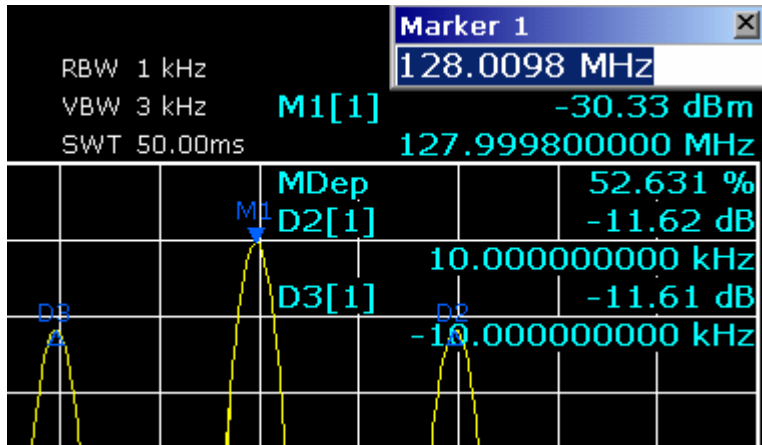


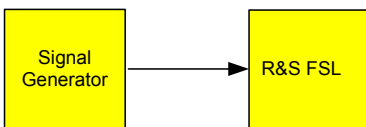
그림 5-7 AM 변조도의 측정. 이 변조도는 **MDEP** 로 나타나게 되며, AF 신호의 주파수는 델타 마커의 주파수 표시에서 얻을 수 있게 된다.

AM-변조 신호들의 측정

스펙트럼 분석기는 RF 입력 신호를 교정하고 스펙트럼 절대값으로 나타낸다. 교정은 또한 AM 변조 신호들을 복조한다. AF 전압은 만약 변조 측대파가 분해도 대역 폭 범위 안에 있는 경우 제로 스패(Zero Span)으로 나타나게 된다.

AM-변조 신호의 AF 표시(제로 스패: Zero Span)

시험 방법 설정 :



[Signal Generator : 신호 발생기]

신호 발생기 설정(예 : R&S SMU):

주파수: 128 MHz
 레벨 : -30 dBm
 변조 : 50 % AM, 1 kHz AF

진행 절차 :

1. 스펙트럼 분석기를 디폴트 상태로 설정한다.
 - **PRESET** 키를 누른다.
 - R&S FSL 는 디폴트 상태로 설정되게 된다.
2. 중심 주파수를 128 MHz 로 설정하고, 주파수 간격을 0 Hz 로 설정한다.
 - **FREQ** 키를 누르고, *128 MHz* 를 입력한다.
 - **SPAN** 키를 누르고, *0Hz* 를 입력하거나 또는 **Zero Span** 소프트 키를 누른다.
3. 기준 레벨을 +6 dBm 로 설정하고, 표시 범위를 선형(linear)으로 한다.
 - **AMPT** 키를 누르고, *6 dBm* 을 입력한다.
 - **Range Linear** 소프트 키를 누른다.
4. 정지 이미지를 만들기 위해 비디오 트리거를 사용하여 AF 신호와 일치하게 트리거 한다.
 - **TRIG** 키를 누른다.
 - **Trg/Gate Source** 소프트 키를 누르고, 화살표 키를 사용하여 **Video** 를 선택한다.
 - **Trg/Gate Level** 소프트 키를 누르고, *50%*를 입력한다.

트리거 레벨은 전체 측정 다이어그램을 거쳐서 수평선으로 나타난다. R&S FSL 은 1 kHz AF 신호를 제로 스캔에서 정지 이미지로 나타낸다. AF 는 헤드셋을 사용하여 가청할 수 있게 된다.
5. 내부 AM 복조기를 활성화시킨다.
 - **MKR** 키를 누른다.
 - **More** ↓ 소프트 키를 누른다.
 - **Marker Demod** 소프트 키를 누른다.

R&S FSL 는 자동적으로 AM 오디오 복조기로 전환되고, 볼륨의 상승 조절을 위해 **Volume** 편집 대화상자를 연다. 1 kHz 톤은 헤드셋으로 청취할 수 있게 된다.

제로 스패น(Zero Span) 측정

TDMA 방법(예: GSM or IS136)을 사용하는 무선 전송 시스템의 경우, 전송 품질은 스펙트럼들의 특성뿐 아니라, 제로 스패น 내의 특성들에 의해 결정된다. 타임 슬롯은 여러 사용자들이 같은 주파수를 공유하기 때문에 각 사용자에게 할당되게 되며, 모든 사용자들이 정확하게 자기에게 할당된 타임 슬롯을 사용할 때만 원만한 운용이 보장되게 된다.

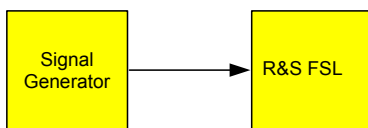
송신 과정 동안의 파워 및 타이밍, TDMA 버스트(burst) 기간, 그리고 버스트 등락 회수는 중요하다.

버스트 신호들의 파워 특성 측정

제로 스패น 내의 파워 측정을 위해, R&S FSL 은 사전에 정의된 시간에 파워를 측정하는 사용하기 쉬운 기능을 제공한다.

활성화 단계 동안의 GSM 버스트의 파워 측정

시험 방법 설정 :



[Signal Generator : 신호 발생기]

신호 발생기 설정(예 : R&S SMU):

주파수: 890 MHz
레벨 : 0 dBm
변조 : GSM, 타임 슬롯 1 개 활성화

진행 절차 :

1. 스펙트럼 분석기를 디폴트 상태로 설정한다.
 - **PRESET** 키를 누른다.
 - R&S FSL 는 디폴트 상태로 설정되게 된다.

2. 중심 주파수를 890 MHz로 설정하고, 간격은 0 Hz로 하고, 분해도 대역 폭은 1 MHz로 한다.
 - **FREQ** 키를 누르고, **890 MHz**를 입력한다.
 - **SPAN** 키를 누르고, **0 Hz**를 입력하거나, 또는 **Zero Span** 소프트 키를 누른다.

3. R&S FSL의 기준 레벨을 10 dBm (= 신호 발생기의 레벨 +10 dB)로 설정한다.
 - **AMPT** 키를 누르고, **10 dBm**을 입력한다.

4. 스위프 시간을 1 ms로 설정한다.
 - **SWEEP** 키를 누른다.
 - **SweepTime Manual** 소프트 키를 누르고, **1 ms**를 입력한다.

R&S FSL은 표시 창에 계속적으로 GSM 버스트를 보여주게 된다.

5. 비디오 트리거를 사용하여, 버스트의 상승 가장자리를 트리거한다.
 - **TRIG** 키를 누른다.
 - **Trg/Gate Source** 소프트 키를 누르고, 화살표 키를 사용하여 **Video**를 선택한다.
 - **Trg/Gate Level** 소프트 키를 누르고, **70%**를 입력한다.

R&S FSL은 트레이스의 시작점에서 GSM 버스트가 있는 정지 이미지를 보여주게 된다. 트리거 레벨은 측정 다이어그램 안의 트리거 트래쉬홀드(Trigger Threshold)를 위한 절대 레벨로 라벨된 수평 선으로 나타내게 된다.

6. 제로 스캔 안에 파워 측정을 구성한다.
 - **MEAS** 키를 누른다.
 - **Time Domain Power** 소프트 키를 눌러 서브 메뉴를 연다.
 - **Limits** 소프트 키를 **On**으로 전환한다.
 - **Left Limit** 소프트 키를 누른다.
 - 회전 스위치를 오른쪽으로 돌려 수직선을 버스트의 시작점으로 옮긴다.
 - **Right Limit** 소프트 키를 누른다.
 - 회전 스위치를 왼쪽으로 돌려 두 번째 수직선을 버스트의 마지막 점에 설정한다.

R&S FSL은 버스트의 활성화 단계 동안의 평균(중간) 파워를 나타내게 된다.

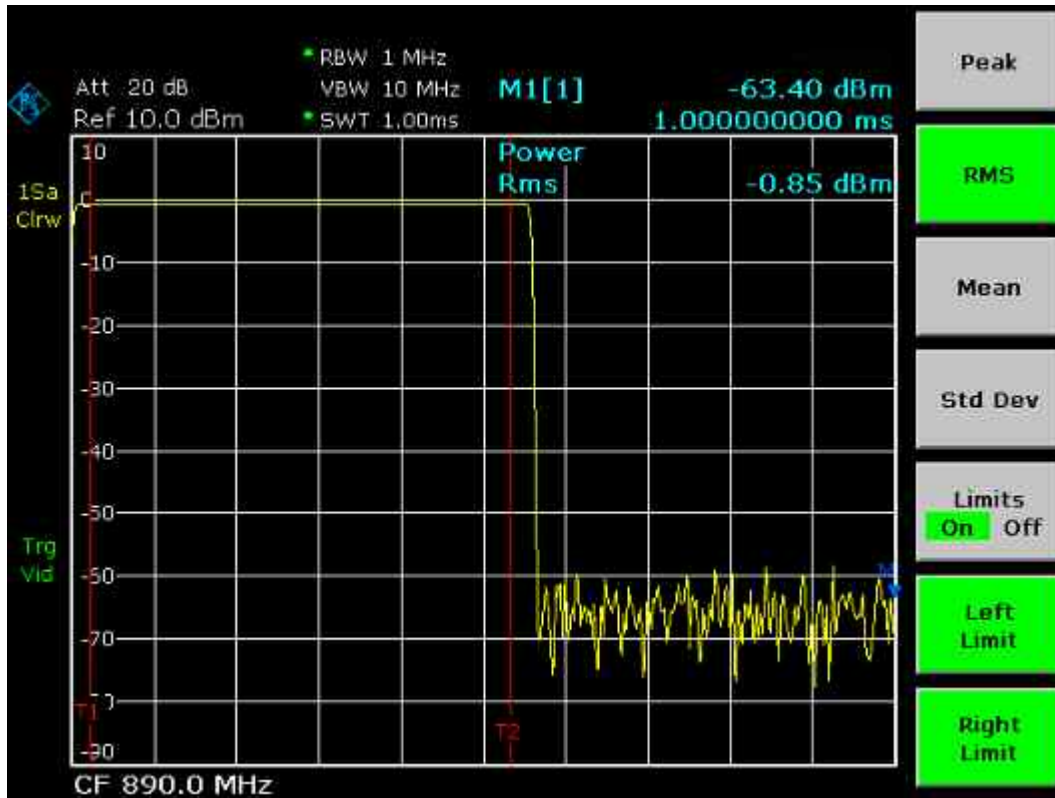
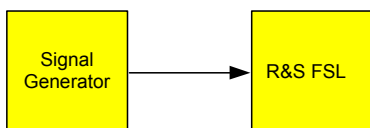


그림 5-8 GSM 신호의 버스트 동안의 평균 파워 측정

가장 좋은 화상도를 가지는 GSM 버스트의 가장자리 측정

0 Hz 표시 범위에서 R&S FSL 의 분해도가 가장 좋기 때문에, TDMA 버스트들의 가장자리들은 정밀하게 측정될 수 있게 된다. 이 가장자리들은 트리거 오프셋(Trigger Offset)을 사용하여 화면으로 이동할 수 있게 된다.

시험 방법 설정 :



[Signal Generator : 신호 발생기]

신호 발생기 설정(예 : R&S SMU):

- 주파수: 890 MHz
- 레벨 : 0 dBm
- 변조 : GSM, 타임 슬롯 1 개 활성화

진행 절차 :

측정은 활성화 단계 동안 GSM 의 파워를 측정하기 위해 상기 예의 설정 값을 기초로 한다.

1. 파워 측정을 끈다(Switch Off).
 - **MEAS** 키를 누른다.
 - **All Functions Off** 소프트 키를 누른다.
2. 시간 분해도를 100 μ s 로 증가시킨다.
 - **SWEEP** 키를 누른다.
 - **Sweeptime Manual** 소프트 키를 누르고, 100 μ s 를 입력한다.
3. 트리거 소프트 키를 사용하여 GSM 버스트의 상승 가장자리를 화면의 중심으로 이동시킨다..
 - **TRIG** 키를 누른다.
 - Trigger Offset 소프트 키를 누른다.
 - 회전 스위치를 왼쪽으로 돌려, 버스트 가장자리가 화면 중앙에서 보일 때까지, 또는 - 50 μ s 를 입력하여 트리거 오프셋을 이동한다.

R&S FSL 은 GSM 버스트의 상승 가장자리를 나타내게 된다.

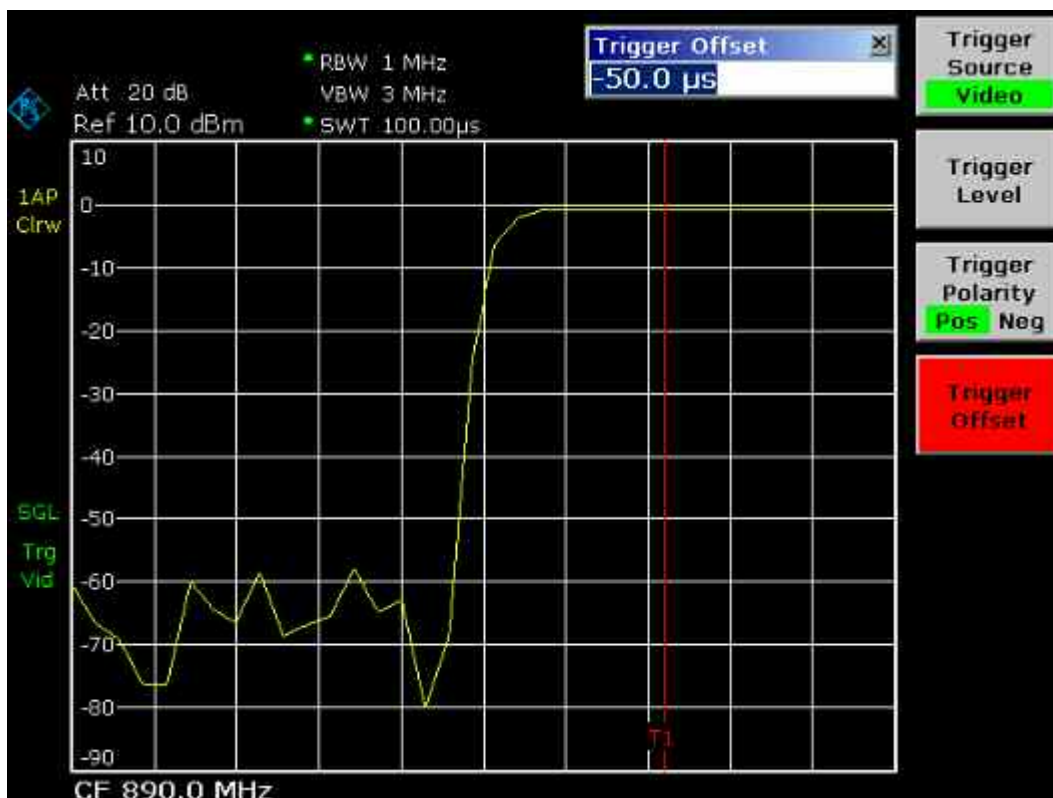


그림 5-9 GSM 버스트의 상승 가장자리가 가장 좋은 분해도와 함께 나타나게 된다.

4. 트리거 오프셋을 사용하여, 버스트의 강하 가장자리를 화면 중앙으로 옮긴다.
 - Trg/Gate Polarity 소프트 키를 Neg 로 전환한다.
 R&S FSL 은 GSM 버스트의 하강 가장자리를 나타내게 된다.

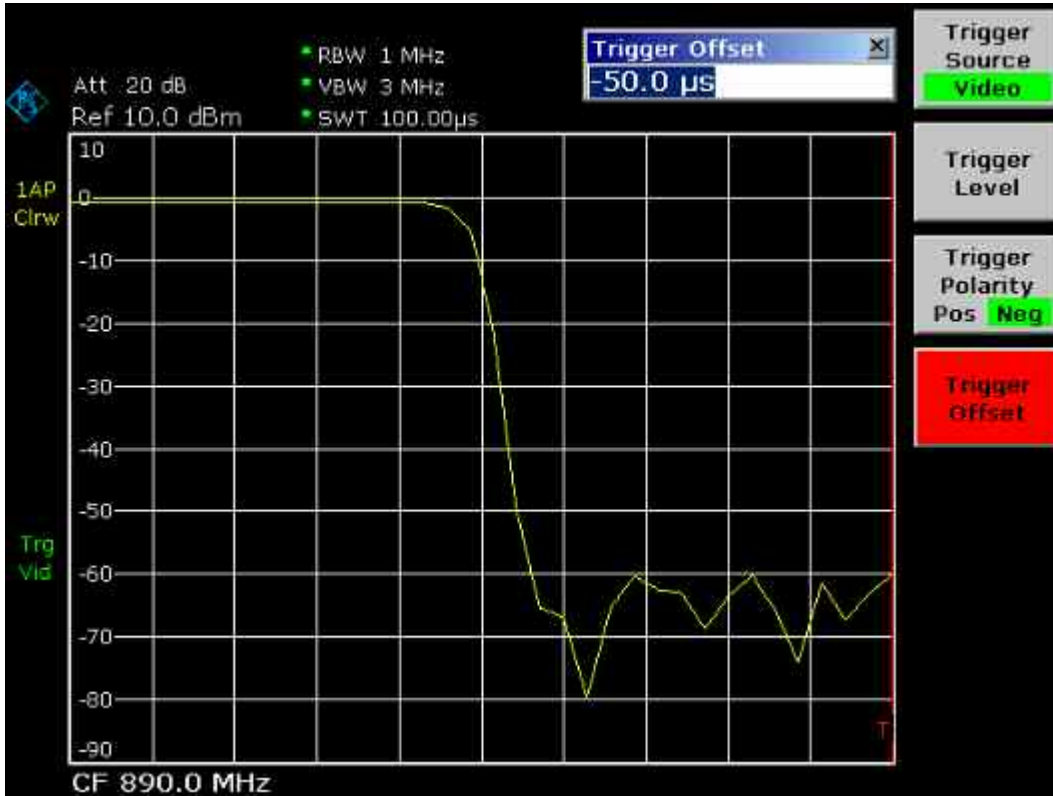


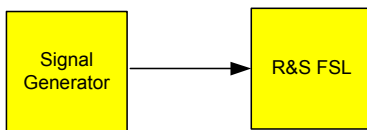
그림 5-10 GSM 버스트의 하강 가장자리가 가장 좋은 분해도와 함께 나타난다.

버스트 신호들의 신호 대 잡음 비 측정

TDMA 전송 방식을 사용할 때, 신호 대 잡음 비 또는 비활성화 다이내믹 레인지는 활성화 단계 및 전송 버스트의 비활성화 단계 동안의 파워 값 비교에 의해 측정될 수 있다. 이러한 목적을 위해, R&S FSL 은 제로 스패น 내의 절대값 및 상대 파워 값을 측정하기 위한 기능을 제공한다. 다음의 예에서, 측정은 GSM 버스트를 사용하여 수행되게 된다.

GSM 신호의 신호 대 잡음비

시험 방법 설정 :



[Signal Generator : 신호 발생기]

신호 발생기 설정(예 : R&S SMU):

주파수: 890 MHz
 레벨 : 0 dBm
 변 조 : GSM, 타임 슬롯 1 개를 작동시킨다(Switch ON).

진행 절차 :

1. 스펙트럼 분석기를 디폴트 상태로 설정한다.
 - **PRESET** 키를 누른다.
 - R&S FSL 는 디폴트 상태로 설정되게 된다.
2. 중심 주파수를 890 MHz 로 설정하고, 간격은 0 Hz 로 하고, 분해도 대역 폭은 1 MHz 로 한다.
 - **FREQ** 키를 누르고, 890 MHz 를 입력한다.
 - **SPAN** 키를 누르고, 0 Hz 를 입력하거나, 또는 **Zero Span** 소프트 키를 누른다.
 - **BW** 키를 누른다.
 - **Res BW Manual** 소프트 키를 누르고, 1 MHz 를 입력한다.
3. R&S FSL 의 기준 레벨을 0 dBm (= 신호 발생기의 레벨)으로 설정한다.
 - **AMPT** 키를 누르고, 0 dBm 을 입력한다.

4. 스위프 시간을 2 ms 로 설정한다.

– **SWEEP** 키를 누른다.

– **SweepTime Manual** 소프트 키를 누르고, 2 ms 를 입력한다.

R&S FSL 은 GSM 버스트를 표시 창에 계속적으로 나타내게 된다.

5. 트리거 소스(Source)를 사용하여 **Video** 를 선택하고, 트리거 극성을 **Pos** 로 하여 버스트의 상승 가장자리를 트리거 하고, 화면 중심으로 버스트의 시작점을 이동시킨다.

– **TRIG** 키를 누른다.

– **Trg/Gate Source** 소프트 키를 누르고, 화살표 키를 사용하여 **Video** 를 선택한다.

– **Trg/Gate Level** 소프트 키를 누르고, 70%를 입력한다.

R&S FSL 은 트레이스의 시작점에서 GSM 버스트를 갖는 정지 이미지를 보여주게 된다.

– **Trigger Offset** 소프트 키를 누르고, -1 ms 를 입력한다.

R&S FSL 은 측정 다이어그램의 오른쪽 절반에 GSM 버스트를 나타내게 된다.

6. 제로 스패ن(Zero Span) 안에 파워(Power) 측정 구성을 한다.

– **MEAS** 키를 누른다.

– **Time Domain Power** 소프트 키를 눌러 서브 메뉴를 연다.

– **Limits** 소프트 키를 **On** 으로 전환한다.

– **Left Limit** 소프트 키를 누른다.

– 회전 스위치를 사용하여, 수직선을 버스트의 시작점으로 이동시킨다.

– **Right Limit** 소프트 키를 누른다.

– 회전 스위치를 사용하여, 두 번째 수직선을 버스트의 마지막점으로 이동시킨다.

R&S FSL 은 버스트의 활성화 단계 동안 파워(Power)를 나타내게 된다.

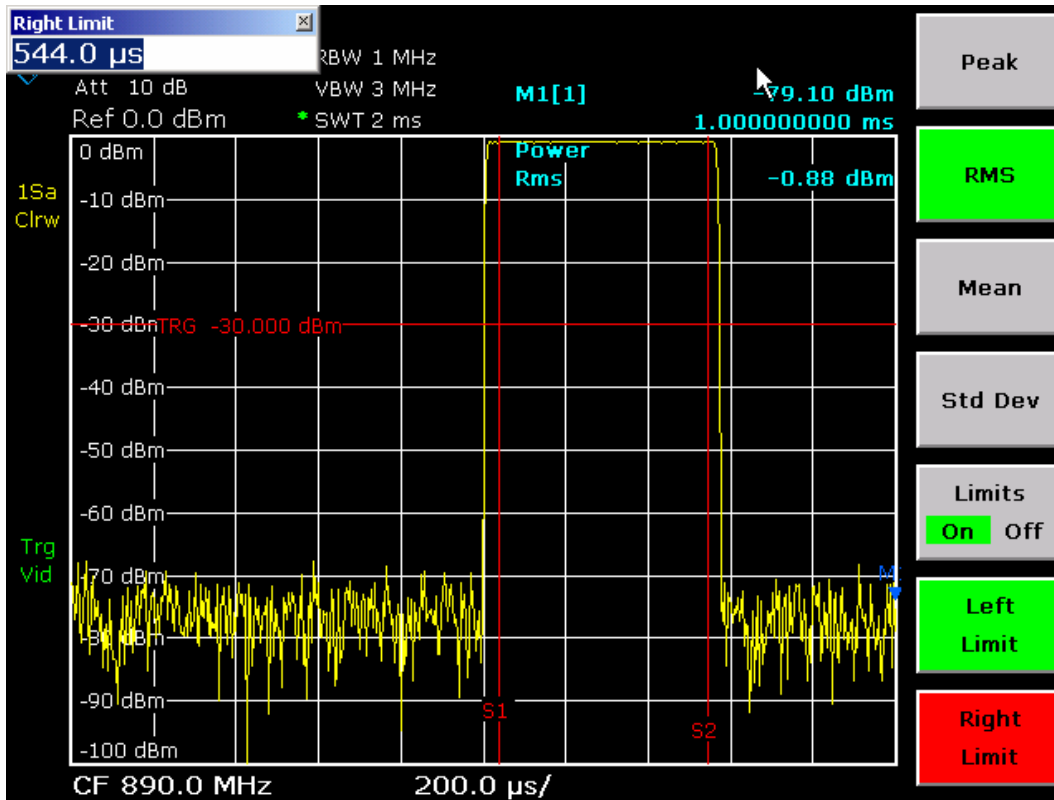


그림 5-11 버스트의 활성화 단계 동안의 파워 측정

7. 버스트의 비활성화 단계 동안의 파워 측정.

- **TRIG** 키를 누른다.
- **Trg/Gate Polarity** 소프트 키를 **Neg** 로 전환한다.

R&S FSL 은 버스트의 강하 가장자리로 트리거링을 시작하게 된다. 이것은 버스트를 측정 다이어그램의 왼쪽 절반으로 옮기게 되는 것이며, 파워는 비활성화 단계에서 측정된다. 버스트의 시작은 화면 중앙으로 이동하며, 파워는 비활성화 단계 동안 측정된다.

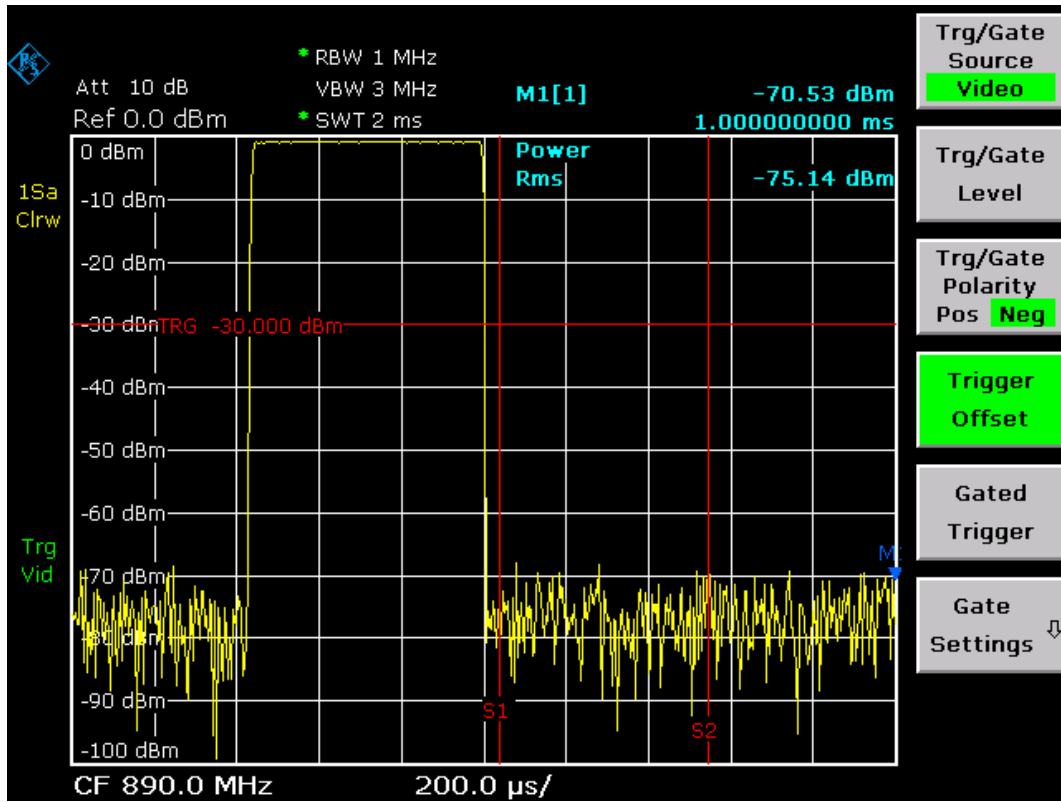


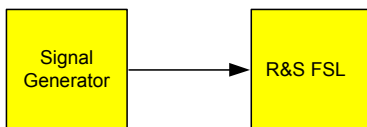
Fig. 5-12 제로 스패น(Zero Span) 내에서의 GSM 버스트 신호의 신호 대 잡음비 측정.

FM-변조 신호 측정

스펙트럼 분석기는 포락선 검파기(Envelope Detector)를 사용하여 측정 신호의 절대값만을 나타낼 수 있기 때문에, FM-변조 신호들의 변조는 AM-변조 신호들 경우처럼 직접적으로 측정할 수가 없다. 포락선 검파기의 출력에서 전압은 신호의 주파수 편차가 사용된 분해도 필터의 통과 대역 특성의 하단부 이내에 위치하게 되는 한 FM-변조 신호를 위해 꾸준히 유지하게 된다. 진폭 변동은 만약 순간 주파수가 필터 곡선의 하강 가장자리 안으로까지 미치는 경우에만 발생하게 된다. 이런 작용은 FM-변조 신호를 복조하기 위해 사용할 수 있다. 분석기의 중심 주파수는 측정 신호의 공칭 주파수가 필터 가장자리(중심 주파수의 위 또는 아래)에 위치하는 방법으로 설정된다. 분해도 대역 폭 및 주파수 상쇄는 순간 주파수(Instantaneous Frequency)가 필터 가장자리의 선형(linear) 부분에 위치하는 방법으로 선택되어야 한다. 그 결과, FM-변조 신호의 주파수 변동은 제로 스패 안의 화면에 나타날 수 있는 진폭 변동으로 바뀌게 된다..

FM-변조 반송파의 AF 표시

시험 방법 설정 :



[Signal Generator : 신호 발생기]

신호 발생기 설정(예 : R&S SMU):

주파수: 128 MHz
 레벨 : -20 dBm
 변조 : FM 0 KHz 편차(예 : FM 변조가 비활성화됨), 1 kHz AF

진행 절차 :

1. 스펙트럼 분석기를 디폴트 상태로 설정한다.
 - **PRESET** 키를 누른다.
 R&S FSL 는 디폴트 상태로 설정되게 된다.

2. 중심 주파수를 127.50 MHz 로 설정하고, 주파수 간격을 300 kHz 로 설정한다.
 - **FREQ** 키를 누르고, 127.50 MHz 를 입력한다.
 - **SPAN** 키를 누르고, 300 kHz 를 입력한다.

3. 분해도 대역 폭을 300 kHz 로 설정한다.
 - **BW** 키를 누른다.
 - **Res BW Manual** 소프트 키를 누르고, 300 kHz 를 입력한다.
 - **Video BW Manual** 소프트 키를 누르고, 30 kHz 를 입력한다.

4. 표시 범위를 20 dB 로 설정하고, 필터 트레이스를 화면 중앙으로 이동시킨다.
 - **AMPT** 키를 누른다.
 - **Range Log** 소프트 키를 누르고, 20 dB 를 입력한다.
 - **More** ↓ 키를 누른다.
 - **Grid** 소프트 키를 **Rel** 로 전환한다.
 - ▲ 키를 누른다.
 - **Ref Level** 소프트 키를 누른다.

회전 스위치를 사용하여, 중심 주파수에서 필터 가장자리가 -10 dB 레벨 라인을 교차하는 것과 같은 기준 레벨을 설정한다.

300 kHz 필터의 필터 가장자리가 나타나게 되며, 이것은 약 18 dB/140 kHz 의 가파름을 가진 FM 신호를 위한 복조기의 특성과 일치하게 된다. 이 상태는 마커와 델타 마커를 사용하여 확인할 수 있게 된다.

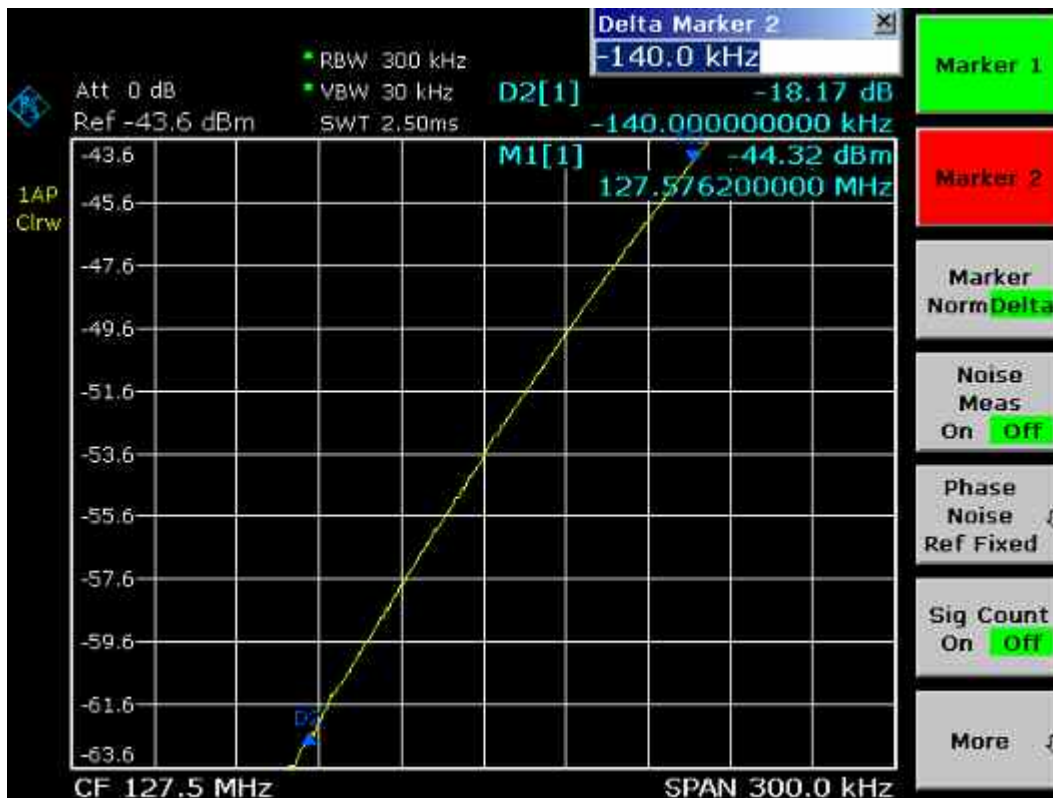


그림 5-13 FM 주파수 판별기 특성으로서의 300 kHz 필터의 필터 가장자리 표시

5. 신호 발생기에서 FM 편차를 50 kHz 로 설정한다.
6. R&S FSL 에서 간격을 0Hz 로 설정한다.
 - **SPAN** 키를 누른다.
 - **Zero Span** 소프트 키를 누른다.
7. 비디오 트리거링을 사용하여 안정된 표시 창을 설치한다.
 - **TRIG** 키를 누른다.
 - **Trg/Gate Source** 소프트 키를 누르고, 화살표 키를 사용하여 **Video** 를 선택한다.
 - **Trg/Gate Level** 소프트 키를 누르고, **50%**를 입력한다.

FM AF 신호를 위한 정지 이미지가 만들어 진다..

결과 : (-10 ± 5) dB; 이것은 복조기 특성의 가파름이 5 dB/100 kHz 일 때 100KHz 의 편차를 만들어내게 된다.

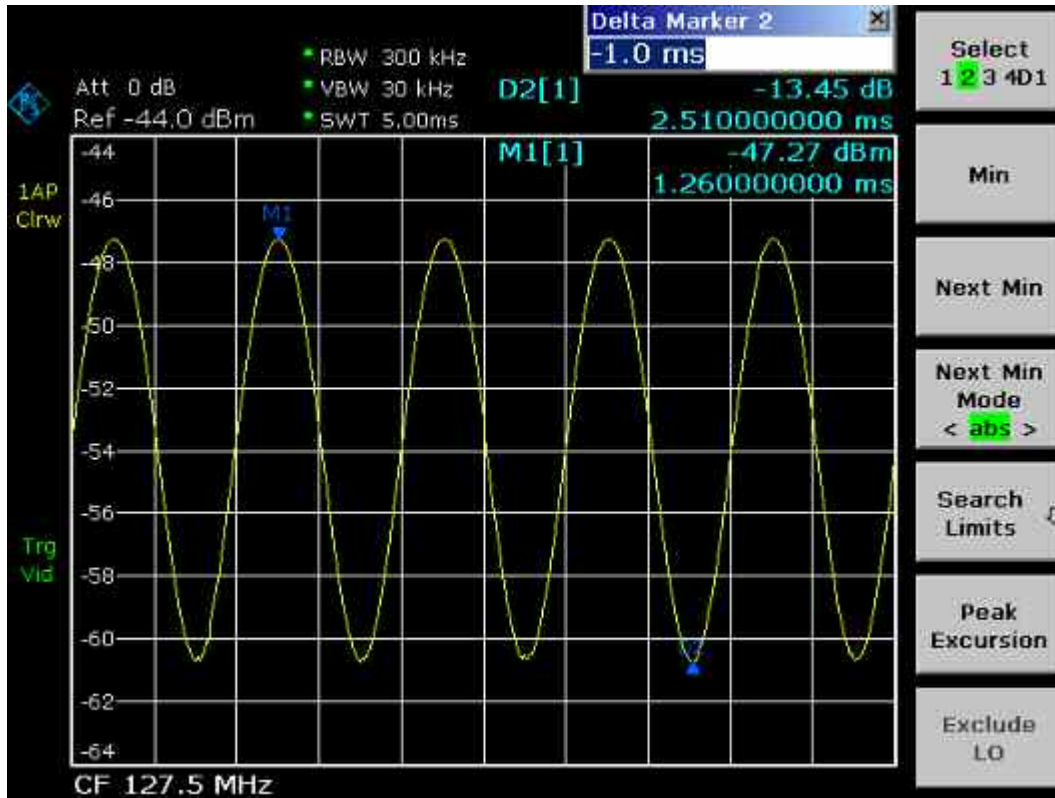


그림 5-14 복조된 FM 신호

8. 편차를 결정한다

- MKR 키를 누른다.

마커 1 은 활성화되면서 곡선의 피크(Peak)에 위치하게 된다.

- Marker 2 소프트 키를 누른다.
- MKR → 키를 누른다.
- More ↓ 소프트 키를 누른다.
- Min 소프트 키를 누른다.

마커 2(델타 마커)는 곡선의 최소값에 위치하게 되며, 레벨 차이는 피크 대 피크(Peak-to-Peak) 편차에 상응하는 13.4 dB 이다. 18 dB/140 kHz 의 필터 경사는 계산 가능하다.

$$deviation = \frac{1}{2} \times \frac{13.4 \times 140}{18} kHz = \frac{1}{2} 104kHz = 52kHz$$

[deviation = 편차]

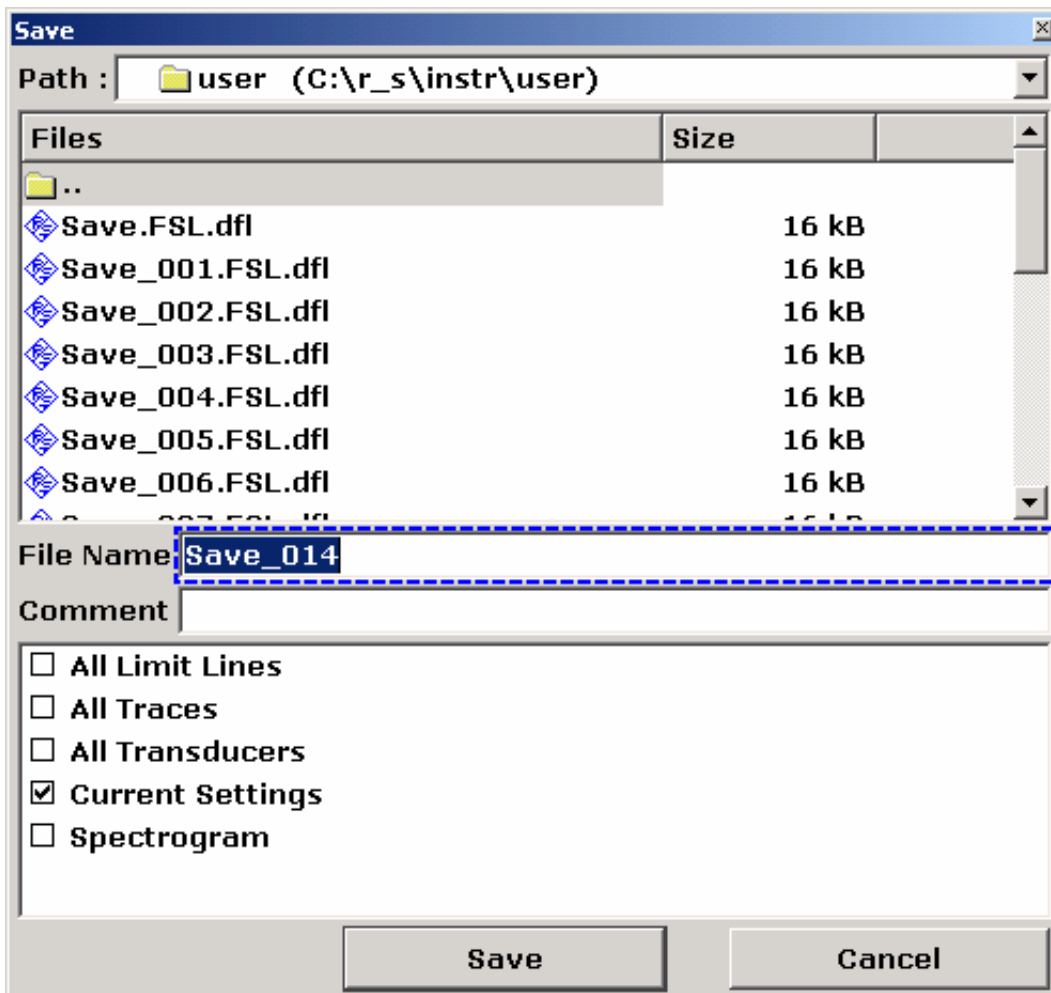
장비 설정 값 저장 및 불러오기

R&S FSL 은 설정 파일로서 장비 설정 값들을 장비 구성 및 측정 데이터와 함께 완벽하게 저장할 수 있다. 이 데이터들은 내부에 장착된 하드디스크 또는 -만약 선택한 경우- USB 장치(예:메모리 스틱), 또는 네트워크 장치에 저장하게 된다. 하드 디스크는 C 라는 드라이브를 가지고 있다.

디폴트 상태에서는 현재의 설정 값들이 저장되게 되며, 이 값들은 측정 기능의 설정 값, 활성화된 한계 라인들, 그리고 고성능 변환기의 요소들을 포함하고 있다..

장비 구성 저장(트레이스<traces> 제외)

1. **FILE** 키를 누른다.
2. **Save** 소프트 키를 누른다. 장비 구성을 위한 대화상자가 나타나게 된다.
File Name 난은 편집 모드에 있으므로 새로운 이름으로 저장할 수 있다..



3. 새로운 이름으로 바꾸고자 하면, 저장할 설정 파일의 이름을 입력한다. 이름은 문자와 숫자를 포함하게 된다., 패널 앞면에 있는 키패드를 사용하여 이름을 입력한다(더 상세한 내용은 4 장의 "기본 운용" 편에 있는 문자 및 숫자조합 입력 난을 참조한다).

디폴트 디렉터리에 파일을 저장하기 위해, **Select Path** 소프트 키를 사용하여 경로를 변경한다(디렉터리는 자동적으로 저장이나 조회 운용을 위해 사용된다)).

4. **Save File** 소프트 키를 누른다.
만약 경로가 바뀌지 않게 되면, 설정 파일은 장비 구성을 위한 디폴트 경로로 저장되게 된다(C:\R_S\Instr\user), 대화상자는 닫힌다..

트레이스(Traces) 저장

트레이스를 저장하기 전에, 먼저 대응하는 항목을 선택해야 한다. 이것은 다음 사항을 진행하기 위한 과정이다

1. **FILE** 키를 누른다.
2. **Save** 소프트 키를 누른다.
3. 새로운 이름으로 바꾸고자 하면, 파일의 이름을 입력한다.
4. 항목 목록에 맞춰 **Select Items** 소프트 키를 누른다.
5. 화살표 키를 사용하여 **All Traces** 옵션을 선택하고, **CHECKMARK** 키를 눌러 옵션을 확인한다.
6. **Save** 버튼에 포커스가 설정하도록 **FIELD RIGHT** 누르고, **ENTER** 키를 눌러 확인한다.
또는 하부메뉴에서 벗어나도록 ▲키를 누르고 **Save File** 소프트 키를 누른다.

장비 구성의 불러오기(트레이스<Traces>포함)

1. **FILE** 키를 누른다.
2. **Recall** 소프트 키를 누른다.
3. 만약 필요 시, 호출하게 될 파일을 저장하는 경로를 선택한다.
 - **Select Path** 소프트 키를 누르고, 화살표 키를 사용하여 드라이브를 선택한다.

4. 호출하게 설정 파일을 정의한다. 다음 중 한 가지 방법으로 가능하게 된다.
- a) 목록에서 설정 파일을 선택하는 경우:
- 경로를 바꾸고자 한다면, **Select File** 소프트 키를 누른다.
 - 포커스가 파일 목록 위에 다시 설정된다.
 - 회전 스위치 또는 화살표를 사용하여, 호출하게 될 설정 파일에 초점을 맞춘 다음 회전 스위치 또는 **ENTER** 키를 눌러서 확인한다.
 - 설정 파일의 이름을 직접 입력하는 경우:
 - **Edit File Name** 소프트 키를 누른다.
 - 호출하게 될 설정 파일의 이름을 누른다. (가장 간단한 방법인 경우는 0에서 9까지의 숫자 1개)
5. 트레이스 호출을 원하는 경우:
- 항목 목록 위에 포커스를 설정하기 위해 **Select Items** 소프트 키를 누른다.
 - 화살표 키를 사용하여 **All Traces** 옵션을 선택하고, **CHECKMARK** 키를 눌러서 확인한다. 선택한 파일이 트레이스를 가지고 있다면, **All Traces** 옵션만 이용할 수 있다.
6. **Recall File** 소프트 키를 누른다.
설정 파일이 호출되게 된다.

유의: 불러오는 동안, R&S FSL 어느 항목이 선택된 설정 파일을 가지고 있는지 검색하게 되며, 만약 적용 가능한 경우, 선택은 되었으나 이용 가능하지 않은 경우의 어떤 항목이라도 무시하게 된다.

자동 호출 구성

이들 설정 값들은 변경할 수 있으며, 호출될 설정 파일도 정의할 수 있게 된다. 이 작업은 다음 과정의 실행을 필요로 하며, 선택된 설정 파일은 부팅 시와 사전 설정(Preset) 동안 모두 호출되는 것임을 명심해야 한다..

1. **FILE** 키를 누른다.
2. 만약 **Startup Recall** 소프트 키가 활성화가 안 되어 있으면, 그 키를 누른다., **Startup Recall Setup** 소프트 키가 활성화 된다.
3. **Startup Recall Setup** 소프트 키를 누른다. **Startup Recall** 대화상자가 나타나게 된다.
4. 화살표 키를 사용하여 호출될 설정 파일(DFL 파일)에 초점을 맞추고, **ENTER** 키를 눌러서 확인한다.
다른 디렉터리에서 설정 파일을 선택하고자 하는 경우, **Path** 를 사용하여 디렉터리를 변경한다..

6 원격 제어의 간략한 소개

본 장비는 네트워크(랜 인터페이스:LAN interface)를 경유하여 원격 제어할 수 있다. 랜 인터페이스 구성에 대한 상세한 내용은 2 장의 “랜 인터페이스 구성” 편을 참조하고, GPIB 인터페이스를 통한 원격 제어는 오직 R&S FSL-B10 옵션을 가지고 있는 경우에만 제공된다. 인터페이스의 설정에 대한 상세한 내용은 2 장의 "GPIB 인터페이스 설정" 편을 참조한다.

다음의 프로그래밍 예시들은 계층적 구조를 가지고 있으며, 나중의 예시들은 이런 구조에 기초를 두고 있다. 이로 인해 프로그램 예시들의 모듈을 사용하여 잘 기능화된 프로그램으로 쉽게 조립할 수 있게 해준다. 좀더 복잡한 예시들은 운용 매뉴얼인 7 장의 “원격 제어 – 프로그래밍 예시” 편에 기술되어 있다.

원격 제어 프로그래밍의 기본 단계

다음 예시들은 장비의 프로그램 방법 및 향상된 프로그래밍 업무처리를 위해 기본적으로 사용되는 것을 기술하고 있다. 비주얼 베이직(Visual Basic)은 프로그래밍 언어로서 사용되어 왔다. 그러나, 이 프로그램은 다른 언어들 또한 실행할 수 있다.

유의: C, C++과 같은 프로그래밍 언어와 MATLAB, NI Interactive Control 과 같은 프로그램에서 백슬러시는 새로운 문장을 나타낸다. (예를 들면 “\n” 는 새로운 라인을 시작할 때 사용한다.) 예를 들면 장비 설정에서 이러한 프로그래밍 언어와 프로그램은, 두 개의 백슬러시가 원격 명령어로서 사용된다.

MMEM:STOR:STAT 1, 'D:\USER\DATA\TEST1' 대신에 MMEM:STOR:STAT 1, 'D:\\USER\\DATA\\TEST1'를 사용한다.

비주얼 베이직을 위한 원격 제어 라이브러리의 연결

프로그래밍 노트:

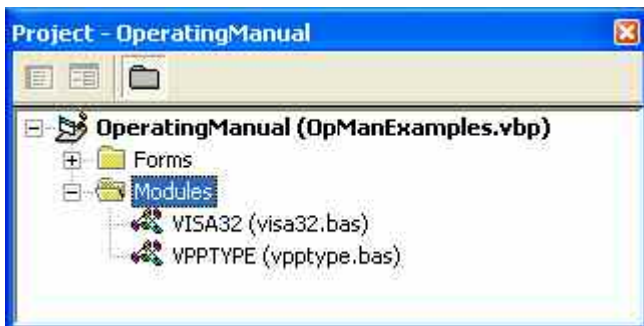
- 인쇄 기능을 사용한 본문 출력

인쇄 방법을 사용하여, 이 예시는 비주얼 베이직 발전 환경의 **Immediate** 윈도우에 있는 변수 MyVar 의 값을 나타내고 있다. 인쇄 방법은 문자를 표시할 수 있는 것들만 적용 가능함.

```
Debug.Print MyVar
```

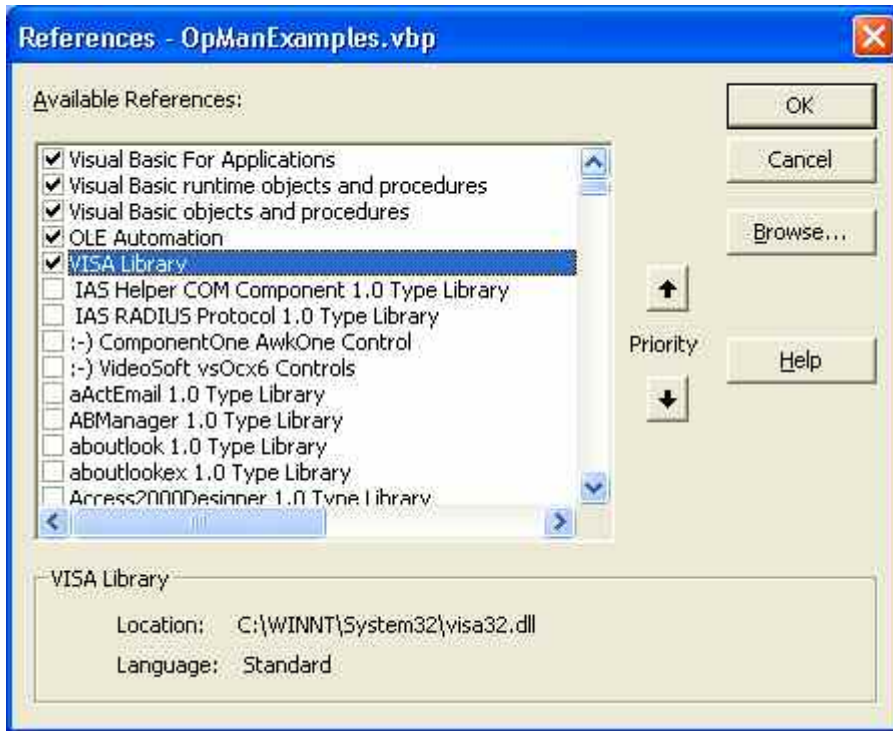
- VISA32.DLL 의 기능 접속

사용자가 비주얼 베이직 제어 적용을 생성할 수 있게 하기 위해, 파일 VISA32.BAS 는 반드시 프로젝트에 추가되어 VISA32 DLL 의 기능들을 호출할 수 있어야 한다. 또한, 파일 VPPTYPE.BAS 도 그 프로젝트에 추가되어야 하는데, 이 파일은 고장 처리, 타임아웃 값 등을 정의하고 해당 내용들을 유지해야 한다.



모듈 visa32.bas 와 vpptype.bas 는 <VXIpnPath>\WinNT\include(전형적으로 C:\VXIpnPath\WinNT\include)에서 찾을 수 있다.

대체 방안으로 VISA32.DLL 의 참고 자료를 프로젝트에 추가할 수 있다.



• 응답 버퍼의 생성

DLL 은 응답 시 0 으로 끝나는 스트링(String)으로 돌아오며, 비주얼 베이직이 스트링 앞 부분에 명세 정보를 삽입하고, 이 정보는 DLL 에 의해 업데이트 되지 않기 때문에, 충분한 길이의 스트링은 InstrRead() 및 ilrd() 기능을 호출하기 전에 생성해야 한다. , 스트링을 위한 명세 정보 생성에는 다음 두 가지 방법들이 제공된다.:

- Dim Rd as String * 100
- Dim Rd as String
- Rd = Space\$(100)

• 쓰기과 읽기를 위한 래퍼(Wrapper) 진행 절차 생성

VISA 기능들은 명령어, 응답 스트링, 그리고 두 개의 별도 변수 안의 통신정보가 필요하기 때문에, 주 프로그램 코드는 만약 읽고 쓰기 기능들이 캡슐화되어 있다면 읽기 쉽고 유지 보수하기가 쉬워야 한다. 여기의 진행 절차 InstrWrite()는 viWrite() 및 InstrRead(), 그리고 viRead()기능들을 캡슐화하였다.. 또한 이들 래퍼들은 상태 점검도 하게 된다.

```
Public Sub InstrWrite(ByVal vi As Long, ByVal Cmd As String)
Dim status As Long
Dim retCount As Long

'Send command to instrument and check for status
status = viWrite(vi, Cmd, Len(Cmd), retCount)
'Check for errors - this will raise an error if status is not VI_SUCCESS
CALL CheckError(vi, status)

End Sub
```



```

Public Sub InstrRead(ByVal vi As Long, Response As String, ByVal count As Long,
retCount As Long)
Dim status As Long

'Initialize response string
Response = Space(count)
'...and read
status = viRead(vi, Response, count, retCount)
'Check for errors - this will raise an error if status is not VI_SUCCESS
CALL CheckError(vi, status)

'adjust string length
Response = Left(Response, retCount)

End Sub

```

다음 기능들은 상태 및 고장 점검의 사례이다. 이 진행 절차는 VISA 에 고장이 발생 시에는 예외가 된다:

```

Public Sub CheckError(ByVal vi As Long, status As Long)
Dim ErrorMessage As String * 1024

'Initialize error message string
ErrorMessage = ""
If (status < 0) Then
    'Query the error message from VISA
    If (viStatusDesc(vi, status, ErrorMessage) = VI_SUCCESS) Then
        Err.Description = ErrorMessage
    End If
    Err.Raise (status)
End If

End Sub

```

초기화 및 디폴트 상태

각 프로그램의 시작 부분에서, 모든 서브 루틴에서 사용되는 전역 변수(Global Variables)가 생성되어야 하고, 그런 다음 원격 제어 및 장비 설정 값을 정의된 디폴트 상태로 변경할 수 있게 된다. 두 개의 서브 루틴인 "InitController" 와 "InitDevice" 가. 상기 목적으로 사용된다.

전역 변수의 생성

비주얼 베이직인 경우, 전역 변수들은 모듈(BAS 데이터 확장장치) 안에 저장되며, 따라서 최소한 1 개의 모듈(예: GLOBALS.BAS)이 생성되어 원격 제어 드라이버에 의해 사용되는 장치 주소를 위한 변수와 같이 모든 서브 루틴들에서 사용되는 변수를 저장할 수 있어야 한다. 아래에서 보여주는 모든 예시 프로그램들을 위해, 파일에는 반드시 다음의 지침이 포함되어야 한다.

```

Global analyzer As Long
Global defaultRM As Long

```

원격 제어 초기화

```
REM ----- Initializing the remote control session -----
Public SUB Initialize()
    Dim status As Long

    'CALL viOpenDefaultRM to get the resource manager handle
    'Store this handle in defaultRM. The function viStatusDesc
    'returns a text description of the status code returned by viOpenDefaultRM

    status = viOpenDefaultRM(defaultRM)
    status = viStatusDesc(defaultRM, status, Response)

    'Open the connection to the device and store the handle
    'Note: The timeout value in viOpen() applies only for opening the interface
    'For setting the communication timeout, set the VI_ATTR_TMO_VALUE attribute
    'timeout values are in milliseconds
    'This example assumes the instrument IP address 10.0.0.10
    'If the network provides a name resolution mechanism, the hostname of
    'the instrument can be used instead of the numeric IP address
    'the resource string for GPIB would be "GPIB::20::INSTR"
    status = viOpen(defaultRM, "TCPIP::10.0.0.10::INSTR", 0, 1000, analyzer)
    'status = viOpen(defaultRM, "TCPIP::<hostname>::INSTR", 0, 1000, analyzer)
    'status = viOpen(defaultRM, "GPIB::20::INSTR", 0, 1000, analyzer)

    'Set timeout value - here 5s
    status = viSetAttribute(vi, VI_ATTR_TMO_VALUE, 5000)

END SUB
REM *****
```

장비 초기화

원격 제어 상태 레지스터 및 장비의 설정 값을 디폴트 상태로 설정한다.

```
REM ----- Initializing the instrument -----
Public SUB InitDevice()

CALL InstrWrite(analyzer, "*CLS")      'Reset status register
CALL InstrWrite(analyzer, "*RST")     'Reset instrument

END SUB
REM*****
```

화면 표시 기능(On/Off)

디폴트로 설정된 경우, 모든 원격 제어 명령어들은 최적의 측정 속도를 갖기 위해 화면 표시를 Off 상태로 하고 수행한다. 그러나, 원격 제어 프로그램의 발전 단계 동안, 화면 표시는 설정 값의 프로그래밍과 측정 결과를 가시적으로 점검하기 위해 요구되게 된다.

다음 예시들은 원격 제어로 운용하는 동안 화면 표시를 On/Off 로 스위칭 하는 기능을 보여준다.

```
REM ----- Switching on the screen display -----
Public SUB DisplayOn()
```

```
CALL InstrWrite(analyzer, "SYST:DISP:UPD ON")
                        'Switch on screen display
```

```
END SUB
```

```
REM*****
```

```
REM ----- Switching off the screen display -----
Public SUB DisplayOff()
```

```
CALL InstrWrite(analyzer, "SYST:DISP:UPD OFF")
                        'Switch off screen display
```

```
END SUB
```

```
REM*****
```

표시(Display)를 위한 전원 절약 기능 구성

원격 제어로 운용하는 동안, 화면상에 측정 결과를 표시할 필요가 없는 경우도 가끔씩 있게 된다. 명령어 SYSTem:DISPlay:UPDate OFF 를 사용하여 측정 결과의 표시를 OFF 시켜 원격 제어 운용 시 현저하게 속도를 향상시킬 수 있으나, 표시 창 및 배경 화면을 ON 으로 스위칭 하여 유지하도록 한다.

만약 표시 창을 끄고자 (OFF)하면, 활성화하기에 앞서 분 단위로 응답시간을 설정한 전원 절약 기능을 사용해야 한다..

유의: 만약 장비의 앞쪽 패널에 있는 키를 누르게 되면, 표시 창은 즉시 재 활성화되게 된다..

```
Public SUB PowerSave()
```

```
CALL InstrWrite(analyzer, "DISPlay:PSAVe:HOLDoff 1")
                        'Set response time to 1 minute
CALL InstrWrite(analyzer, "DISPlay:PSAVe ON")
                        'Switch on Power Save function
```

장비 설정의 간단한 명령어들의 송신

본 예시는 장비의 중심 주파수, 간격, 그리고 기준 레벨 설정 방법을 보여 준다.

```

REM ----- Instrument setting commands -----
PUBLIC SUB SimpleSettings()

CALL InstrWrite(analyzer, "FREQUENCY:CENTER 128MHz")
                                'Center frequency 128 MHz
CALL InstrWrite(analyzer, "FREQUENCY:SPAN 10MHZ")
                                'Set span to 10 MHz
CALL InstrWrite(analyzer, "DISPLAY:TRACE:Y:RLEVEL -10dBm")
                                'Set reference level to -10dBm

END SUB
REM *****

```

수동 운용으로의 전환

```

REM ----- Switching instrument to manual operation -----
CALL viGpibControlREN(analyzer, VI_GPIB_REN_ADDRESS_GTL)
                                'Set instrument to Local state
REM *****

```

장비 설정 값 읽기

상기에서 구성한 설정 값들을 읽기 위한 것으로, 여기에서는 약어로 된 명령어들이 사용된다.

```

REM ----- Reading out instrument settings -----
PUBLIC SUB ReadSettings()
Dim retCount as Long

CFfrequency$ = SPACE$(20)           'Provide text variable (20 characters)
CALL InstrWrite(analyzer, "FREQ:CENT?")
                                'Request center frequency
CALL InstrRead(analyzer, CFfrequency$, 20, retCount)
                                'Read value
CFspan$ = SPACE$(20)               'Provide text variable (20 characters)
CALL InstrWrite(analyzer, "FREQ:SPAN?")
                                'Request span
CALL InstrRead(analyzer, CFspan$, 20, retCount)
                                'Read value

RLlevel$ = SPACE$(20)             'Provide text variable (20 characters)
CALL InstrWrite(analyzer, "DISP:TRAC:Y:RLEV?")
                                'Request ref level setting
CALL InstrRead(analyzer, RLlevel$, 20, retCount)
                                'Read value

```

```

REM ----- Displaying values in the Immediate window -----
Debug.Print "Center frequency: "; Cffrequency$,
Debug.Print "Span:           "; CFspan$,
Debug.Print "Reference level: "; RLlevel$,

END SUB
REM*****

```

마커(Marker) 위치 및 읽기

```

REM ----- Example of marker function -----
PUBLIC SUB ReadMarker()
Dim retCount as Long

CALL InstrWrite(analyzer, "CALC:MARKER ON;MARKER:MAX")
                                     'Activate marker 1 and search for peak
MKmark$ = SPACE$(30)                 'Provide text variable (30 characters)
CALL InstrWrite(analyzer, "CALC:MARK:X?;Y?")
                                     'Query frequency and level
CALL InstrRead(analyzer, MKmark$, 30, retCount)
                                     'Read value

REM ----- Displaying values in the Immediate window -----
Debug.Print "Marker frequency/level "; MKmark$,

END SUB
REM *****

```

명령어 동기화

다음 예시에서 사용된 동기화 방법들은 CD에 있는 운용 매뉴얼에 기술되어 있으며, 4장의 "원격 제어- 기본편"에 있는 "일련의 명령어(Command Sequence) 및 명령어 동기화"를 참조한다.

```

REM ----- Commands for command synchronization -----
PUBLIC SUB SweepSync()
Dim retCount as Long
Dim SRQWaitTimeout As Long
Dim eventType As Long
Dim eventVi As Long
REM The command INITiate[:IMMEDIATE] starts a single sweep if the
REM command INIT:CONT OFF has already been sent. The next command
REM must not be carried out until a full sweep has been completed.
CALL InstrWrite(analyzer, "INIT:CONT OFF")

REM ----- First method: Using *WAI -----
CALL InstrWrite(analyzer, "ABOR;INIT:IMM; *WAI")

```

```
REM ----- Second method: Using *OPC? -----
OpcOk$ = SPACE$(2) 'Provide space for *OPC? response
CALL InstrWrite(analyzer, "ABOR;INIT:IMM; *OPC?")

REM ----- In this case, the controller can use other instruments -----
CALL InstrRead(analyzer, OpcOk$, 2, retCount)
'Wait for "1" from *OPC?

REM ----- Third method: Using *OPC -----
REM In order for the Service Request function to be used with a GPIB
REM driver from National Instruments, the setting "Disable
REM Auto Serial Poll" must be set to "yes" with IBCONF!
CALL InstrWrite(analyzer, "*SRE 32") 'Enable Service Request for ESR
CALL InstrWrite(analyzer, "*ESE 1") 'Set event enable bit for operation
'complete bit
CALL viEnableEvent(vi, VI_EVENT_SERVICE_REQ, VI_QUEUE, 0)
'Enable the event for service request
CALL InstrWrite(analyzer, "ABOR;INIT:IMM; *OPC")
'Start sweep with Synchronization to OPC
SRQWaitTimeout = 5000 'Allow 5s for sweep completion
'Now wait for the service request
CALL viWaitOnEvent(vi, VI_EVENT_SERVICE_REQ, SRQWaitTimeout, eventType, eventVi)
CALL viClose(eventVi) 'Close the context before continuing
CALL viDisableEvent(vi, VI_EVENT_SERVICE_REQ, VI_QUEUE)
'Disable subsequent events

REM Resume main program here.

END SUB
REM *****
```

출력 버퍼(Buffer) 읽기

```
REM ----- Subroutine for the individual STB bits -----
Public SUB Outputqueue() 'Reading the output queue
Dim retCount as Long

result$ = SPACE$(100) 'Create space for response
CALL InstrRead(analyzer, result$, 100, retCount)
Debug.Print "Contents of Output Queue : "; result$

END SUB
REM *****
```

고장 메시지 읽기

```

REM ----- Subroutine for evaluating the error queue -----
Public SUB ErrorQueueHandler ()
Dim retCount as Long

ERROR$ = SPACE$(100)          Subroutine for evaluating the error queue
CALL InstrWrite(analyzer, "SYSTEM:ERROR?")
CALL InstrRead(analyzer, ERROR$, 100, retCount)
Debug.Print "Error Description : "; ERROR$

END SUB
REM *****

```

상세한 프로그래밍 예시

다음 단락에서는 전형적인 프로그래밍의 예시로서, 측정 변수 값 및 기능에 대한 설정, 일반 설정 값들, 인쇄 출력 및 데이터 관리에 대한 내용을 제공한다.

R&S FSL 의 디폴트 값 설정

다음의 설정 값들은 R&S FSL 의 디폴트 설정 값 변경 방법을 보여주는 전형적인 예시들이다. 일부만의 설정 값들은 적용 예에 따라 필요하게 됨에 유의한다. 대부분의 경우, 분해도 대역 폭, 비디오 대역 폭 및 스위프 시간들은 간격이 변경될 때 이들 변수 값들이 자동적으로 디폴트 설정 값으로 계산되기 때문에 설정할 필요가 없다. 마찬가지로, 입력 감쇠는 기준 레벨의 기능으로서 디폴트 설정 값으로 자동적으로 계산된다. 마지막으로, 레벨 검출기들은 디폴트 설정 값에 있는 선택된 트레이스 모드로 연결된다. 디폴트 설정 값 내에서 자동적으로 계산된 설정 값들은 다음의 프로그램 예시에서 별표 (*)로 표시된다.

원격 제어 상태 레지스터 설정

```
REM *****  
Public Sub SetupStatusReg()  
  
'----- IEEE 488.2 status register -----  
CALL InstrWrite(analyzer,"*CLS")      'Reset status registers  
CALL InstrWrite(analyzer,"*SRE 168")  'Enable Service Request for  
                                       'STAT:OPER-,STAT:QUES- and ESR-Register  
CALL InstrWrite(analyzer,"*ESE 61")   'Set event enable bit for:  
                                       'operation complete 'command-, execution-,  
                                       'device dependent- and query error  
  
'----- SCPI status register -----  
CALL InstrWrite(analyzer,"STAT:OPER:ENAB 0")  
                                       'Disable OPERATION Status reg  
CALL InstrWrite(analyzer,"STAT:QUES:ENAB 0")  
                                       'Disable questionable Statusreg  
  
End Sub  
REM *****
```

측정을 위한 디폴트 설정 값

```
REM *****  
Public Sub SetupInstrument()  
  
'----- Default setting of the R&S FSL -----  
CALL SetupStatusReg                   'Configure status registers  
CALL InstrWrite(analyzer,"*RST")      'Reset instrument  
CALL InstrWrite(analyzer,"SYST:DISP:UPD ON")  
                                       'ON: screen display on  
                                       'OFF: off (improved performance)  
CALL InstrWrite(analyzer,"DISP:FORM SINGLE")  
                                       'Full screen display  
CALL InstrWrite(analyzer,"DISP:WIND1:SEL")  
                                       'Active Screen A  
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT:CONT OFF")  
                                       'Single sweep mode  
  
'----- Frequency setting -----  
CALL InstrWrite(analyzer,"FREQUENCY:CENTER 100MHz")  
                                       'Center frequency  
CALL InstrWrite(analyzer,"FREQ:SPAN 1 MHz")  
                                       'Span  
  
'----- Level setting -----  
CALL InstrWrite(analyzer,"DISP:WIND:TRAC:Y:RLEV -20dBm")  
                                       'Reference level  
CALL InstrWrite(analyzer,"INP:ATT 10dB")  
                                       'Input attenuation  (*)
```



```

'----- Level scaling -----
CALL InstrWrite(analyzer,"DISP:WIND:TRAC:Y:SPAC LOG")
                                'Log level axis
CALL InstrWrite(analyzer,"DISP:WIND:TRAC:Y:SCAL 100dB")
                                'Level range
CALL InstrWrite(analyzer,"DISP:WIND:TRAC:Y:SCAL:MODE ABS")
                                'Absolute scaling
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:UNIT:POW DBM")
                                'y meas. unit

'----- Trace and detector setting -----
CALL InstrWrite(analyzer,"DISP:TRAC1:MODE AVER")
                                'Trace1 average
CALL InstrWrite(analyzer,"AVER:TYPE VID")
                                'Average mode video; "LIN" for linear
CALL InstrWrite(analyzer,"SWE:COUN 10")
                                'Sweep count
CALL InstrWrite(analyzer,"DISP:TRAC2:OFF")
                                'Trace2 blank
CALL InstrWrite(analyzer,"DISP:TRAC3:OFF")
                                'Trace3 blank
CALL InstrWrite(analyzer,"DISP:TRAC4 OFF")
                                'Trace4 blank
CALL InstrWrite(analyzer,"DISP:TRAC5 OFF")
                                'Trace5 blank
CALL InstrWrite(analyzer,"DISP:TRAC6 OFF")
                                'Trace6 blank
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MATH:STAT OFF")
                                'Trace difference off
CALL InstrWrite(analyzer,"DET1-RMS")
                                'Detector Trace1      (*)
CALL InstrWrite(analyzer,"DET2:AUTO ON")
                                'Detector Trace2      (*)
CALL InstrWrite(analyzer,"DET3:AUTO ON")
                                'Detector Trace3      (*)
CALL InstrWrite(analyzer,"DET4:AUTO ON")
                                'Detector Trace4      (*)
CALL InstrWrite(analyzer,"DET5:AUTO ON")
                                'Detector Trace5      (*)
CALL InstrWrite(analyzer,"DET6:AUTO ON")
                                'Detector Trace6      (*)

'----- Bandwidths and sweep time -----
CALL InstrWrite(analyzer,"BAND:RES 100KHz")
                                'Resolution bandwidth (*)
CALL InstrWrite(analyzer,"BAND:VID 1MHz")
                                'Video bandwidth      (*)
CALL InstrWrite(analyzer,"SWE:TIME 100ms")
                                'Sweep time          (*)

END SUB
REM *****

```

마커 및 델타 마커 사용하기

마커들은 트레이스 표시 점을 위해 사용되며, 측정 결과 및 선택한 표시 부분을 빨리 읽기 위해 사용한다..

마커 검색 기능들, 검색 범위의 제한

다음의 예시는 아래와 같은 특성을 가진 100 MHz 에서의 AM-변조 신호를 기초로 하고 있다.

- 반송 파 신호 레벨 : -30 dBm
- AF 주파수 : 100 kHz
- 변조 심도 : 50 %

마커 1 과 마커 2 는 트레이스에서 가장 큰 최대값을 설정하게 된다. 그런 다음 주파수 및 레벨을 읽게 된다. 다음의 측정의 경우, 장비의 디폴트 설정 값은 측정을 위해 사용된다. (장비 설정:SetupInstrument) .

```
REM *****  
Public Sub MarkerSearch()  
Dim retCount as Long  
  
result$ = Space$(100)  
CALL SetupInstrument 'Default Setting  
'----- Peak search without search range limits-----  
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT:CONT OFF")  
'Switch to single sweep  
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:PEXC 6DB")  
'Define peak excursion  
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:STAT ON")  
'Enable marker 1  
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:TRAC 1")  
'Set marker 1 to trace 1  
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT;*WAI") 'Perform sweep with sync  
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:MAX;X?;Y?")  
'Marker to peak; read frequency and level  
CALL InstrRead(analyzer, result$, 100, retCount)  
Debug.Print "Marker 1: ";result$  
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:DELT2:STAT ON;MAX;MAX:LEFT")  
'Activate delta marker 2,  
'set to peak and then to next peak left  
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:DELT2:X?;Y?")  
'Read delta marker 2 frequency and level  
  
result$ = Space$(100)  
CALL InstrRead(analyzer, result$, 100, retCount)  
Debug.Print "Delta 2: ";result$
```

```
'----- Peak search with search range limit in x direction -----
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:X:SLIM:STAT ON;LEFT 0Hz;RIGHT 100.05MHz")
      'Activate search limit,
      'set at right below AF
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:DELT3:STAT ON;MAX;MAX:RIGHT")
      'Activate delta marker 3,
      'set to peak and then to next peak right
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:DELT3:X:REL?;:CALC:DELT3:Y?")
      'Read delta marker 3 frequency and level;
      'both must have a value of 0

result$ = Space$(100)
CALL InstrRead(analyzer, result$, 100, retCount)
Print "Delta 3: ";result$
'----- Peak search with search range limit in y direction -----
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:THR:STAT ON")
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:THR -35DBM")
      'Activate threshold and set it above the AF
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:DELT3:STAT ON;MAX;MAX:NEXT")
      'Activate delta marker 3,
      'set to peak and then to next peak
      '=> is not found
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:DELT3:X:REL?;:CALC:DELT3:Y?")
      'Query and read delta marker 3
      'frequency and level;
      'both must have a value of 0

result$ = Space$(100)
CALL InstrRead(analyzer, result$, 100, retCount)
Debug.Print "Delta 3: ";result$

'---- Setting center frequency and reference level with markers -----
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK2:FUNC:CENT")
      'Delta marker 2 -> marker and
      'center frequency = marker 2
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK2:FUNC:REF")
      'Ref level = marker 2
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT;*WAI") 'Sweep with sync

END SUB
REM *****
```

주파수 카운팅

다음의 예시는 -30 dBm 의 레벨을 갖는 100MHz 의 신호를 기초로 하고 있으며, 또한 이 측정의 경우, 장비의 디폴트 설정 값이 사용된다(장비 설정/SetupInstrument). 주파수 카운팅의 목적은 100 MHz 에서의 신호의 정확한 주파수를 결정하기 위함이다..

```

REM *****
Public Sub MarkerCount()
Dim retCount as Long

CALL SetupInstrument           'Default setting
'----- Defining signal frequency with frequency counter -----
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT:CONT OFF")
                                'Switch to single sweep
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:PEXC 6DB")
                                'Define peak excursion
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:STAT ON")
                                'Activate marker 1
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:TRAC 1")
                                'Set marker 1 to trace 1
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:X 100MHz")
                                'Set marker 1 to 100 MHz
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:COUNT:RES 1HZ")
                                'Set count resolution to 1 Hz
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:COUNT ON")
                                'Activate frequency counter
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT;*WAI") 'Perform sweep with sync
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:COUNT:FREQ?")
                                'Query and read measured frequency

result$ = Space$(100)
CALL InstrRead(analyzer, result$, 100, retCount)
Debug.Print "Marker Count Freq: ";result$

END SUB
REM *****

```

고정 기준점 사용

다음 예시는 -20 dBm 의 레벨을 갖는 100MHz 의 신호를 기초로 하였으며, 따라서 신호의 고조파는 200 MHz, 300 MHz 등에 위치하게 된다. 고품질 신호 소스(sources)의 경우, 이들 고조파들은 R&S FSL 의 동적 범위 외부에 위치하게 된다. 그럼에도 불구하고, 고조파 서프레션을 측정하기 위해 레벨 설정은 고조파 측정 시 R&S FSL 의 RF 입력이 과부하 상태가 되는 것을 방지하기 위해 노치 필터(Notch Filter)를 사용하여 반송 파를 압축하는 데 필요한 고 감도로 바꿔야 한다.

따라서, 다른 레벨 설정 값을 갖는 두 개의 측정은 다음 예시에서 실행되게 된다. 우선, 고 기준 레벨은 반송 파 주파수상에서 사용되고, 그런 다음 저 기준 레벨은 제 3 고조파의 주파수상에서 사용되게 된다.

측정을 위한(SetupInstrument) R&S FSL 의 디폴트 설정 값은 측정을 위한 적합성이 수행되고 난 뒤 여기서 시작 점으로 사용된다..

```

REM *****
Public Sub RefFixed()
Dim retCount as Long

CALL SetupInstrument          'Default setting
'----- Measuring the reference point -----
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT:CONT OFF")
                                'Switch to single sweep
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:PEXC 6DB")
                                'Define peak excursion
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:STAT ON")
                                'Activate marker 1
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:TRAC 1")
                                'Set marker 1 to trace 1
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT;*WAI") 'Perform sweep with sync
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:MAX")
                                'Set marker 1 to 100 MHz
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:DELT:FUNC:FIX ON")
                                'Define reference point
'----- Setting frequency, level and bandwidth for measuring harmonics -----
CALL InstrWrite(analyzer,"FREQ:CENT 400MHz;Span 1MHz")
                                'Set freq of 3rd harmonic
CALL InstrWrite(analyzer,"BAND:RES 1kHz")
                                'Set suitable RBW
CALL InstrWrite(analyzer,"SWEEP:TIME:AUTO ON")
                                'Couple sweep time
CALL InstrWrite(analyzer,"INP:ATT:AUTO ON")
                                'Select more sensitive level setting
CALL InstrWrite(analyzer,"DISP:WIND:TRAC:Y:RLEV -50dBm")
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT;*WAI") 'Perform sweep with sync
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:DELT:MAX;X:REL?;Y?")
                                'Read delta marker

result$ = Space$(100)
CALL InstrRead(analyzer, result$, 100, retCount)
                                'Read frequency and level
Debug.Print "Deltamarker 1: "; result$

END SUB
REM *****

```

잡음 및 위상 잡음 측정

위상 잡음을 측정할 때, 1 Hz의 대역 폭과 관련된 잡음 파워는 근접한 반송 파 신호의 파워와 관련하여 설정해야 한다. 측정된 주파수와 반송 파 주파수 사이에서 공통적으로 사용되는 오프셋(Offset)은 10 kHz이다.

잡음을 측정할 때, 측정된 절대 레벨은 1 Hz의 대역 폭과 관계가 있다..

다음 예시는 -30 dBm의 레벨을 갖는 100 MHz의 신호를 기초로 하고 있으며, 두 마커들은 반송 파 신호에서 10 kHz의 오프셋을 한 잡음과 위상 잡음을 결정하는 데 사용된다.

R&S FSL

```
REM *****  
Public Sub Noise()  
Dim retCount as Long  
  
'----- Default setting of the R&S FSL -----  
CALL SetupStatusReg 'Configure status register  
CALL InstrWrite(analyzer,"*RST") 'Reset instrument  
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT:CONT OFF")  
'Single sweep mode  
  
'----- Setting the frequency -----  
CALL InstrWrite(analyzer,"FREQUENCY:CENTER 100MHz")  
'Center frequency  
CALL InstrWrite(analyzer,"FREQ:SPAN 100 kHz")  
'Span  
  
'----- Setting the level -----  
CALL InstrWrite(analyzer,"DISP:WIND:TRAC:Y:RLEV -20dBm")  
'Reference level  
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT;*WAI") 'Perform sweep with sync  
  
'----- Setting the reference point -----  
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:PEXC 6DB")  
'Define peak excursion  
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:STAT ON")  
'Activate marker 1  
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:TRAC 1")  
'Set marker 1 to trace 1  
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:MAX")  
'Set marker 1 to 100 MHz  
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:DELT:FUNC:PNO ON")  
'Define reference point for phase noise  
  
'----- Measuring the phase noise -----  
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:DELT:X 10kHz")  
'Position delta marker  
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:DELT:FUNC:PNO:RES?")  
'Query and output phase noise result  
  
result$ = Space$(100)  
CALL InstrRead(analyzer, result$, 100, retCount)  
Debug.Print "Phase Noise [dBc/Hz]: "; result$  
  
'----- Measuring the noise -----  
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:X 99.96MHz")  
'Position marker 1  
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:FUNC:NOIS:RES?")  
'Query and output result  
  
result$ = Space$(100)  
CALL InstrRead(analyzer, result$, 100, retCount)  
Print "Noise [dBm/Hz]: "; result$  
  
END SUB  
REM *****
```

트레이스 데이터 분석

다음 예시의 경우, 디폴트 설정 값으로 얻은 트레이스 데이터는 장비에서 읽을 수 있으며, 화면상에 목록을 나타낼 수 있다. 해독은 먼저 2진 부호 포맷(Binary Format)부터 읽은 다음 아스키 포맷(ASCII format)을 읽는데, 한번은 간격(span) > 0 으로, 그리고 다른 한번은 간격(span) = 0 으로 읽는다.

2진 부호 포맷에서, 특별한 길이를 가진 메시지의 헤더는 평가되어 X 축의 값을 계산하는 데 사용되게 된다.

아스키 포맷에서는, 단지 레벨 값들의 목록만 출력된다..

이진 부호 데이터는 아래의 3 단계를 거쳐 해독된다 :

1. 명시된 길이 이내의 디지트(Digit) 수를 읽는다.
2. 명시된 길이 자체를 읽는다.
3. 트레이스 데이터 자체를 읽는다.

이 진행 절차는 같은 유형(배열)의 데이터 유형을 가진 구조만을 지원하는 프로그램 언어들인 경우에 필요하게 되는데(Visual Basic 과 같은 언어), 데이터 섹션과 헤더의 데이터 유형들은 2진 부호 데이터가 다르기 때문이다.

VISA 자료실은 스트링 버퍼들을 읽기 위한 메커니즘만을 제공한다. 데이터를 단순한 정도 값(Precision Values)의 배열로 전환하기 위해서는, 스트링의 내용들은 상기 유형의 버퍼 안에 복사해야 한다. 다음의 예시는 복사 작업을 위한 운용 시스템 기능을 사용한다. 기능 설명은 반드시 아래와 같이 모듈(.bas)에 추가해야 한다,

```
Private Declare Sub CopyMemory Lib "kernel32" Alias "RtlMoveMemory" (pDest As Any, pSource As Any, ByVal ByteLen As Long)
```

유의: 측정된 데이터를 위한 배열들은 R&S FSL (501 측정 점)의 트레이스 데이터를 위해 충분한 공간을 제공하는. 면적으로 구성되어야 한다.

REM *****

Public Sub ReadTrace()

```
'----- Creating variables -----
Dim traceData(1250) As Single      'Buffer for floating point binary data
Dim digits As Byte                'Number of characters in
                                   'length specification
Dim traceBytes As Integer         'Len. of trace data in bytes
Dim traceValues As Integer       'No. of meas. values in buff.
Dim BinBuffer as String * 5000   'String buffer for binary data
Dim retCount as Long

asciiResult$ = Space$(25000)     'Buffer for ASCII trace data
result$ = Space$(100)           'Buffer for simple results
startFreq$ = Space$(100)       'Buffer for start frequency
span$ = Space$(100)            'Buffer for span
'----- Default setting of the R&S FSL -----
CALL SetupInstrument             'Default setting
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT:CONT OFF")
                                   'Switch to single sweep
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT;*WAI") 'Perform sweep with sync
```

```
'----- Defining the frequency range for output -----
CALL InstrWrite(analyzer,"FREQ:START?") 'Read start frequency
CALL InstrRead(analyzer,startFreq$, 100, retCount)
startFreq = Val(startFreq$)
CALL InstrWrite(analyzer,"FREQ:SPAN?") 'Read span
CALL InstrRead(analyzer,span$, 100, retCount)
span = Val(span$)
'----- Reading out in binary format -----
CALL InstrWrite(analyzer, "FORMAT REAL,32")
                                'Set binary format
CALL InstrWrite(analyzer, "TRAC1? TRACE1")
                                'Read trace 1
CALL InstrRead(analyzer, result$, 2, retCount)
                                'Read and store length
digits = Val(Mid$(result$, 2, 1)) 'spec. for number of characters
result$ = Space$(100)            'Reinitialize buffer
CALL InstrRead(analyzer, result$, digits, retCount)
                                'Read and store length
traceBytes = Val(Left$(result$, digits))
                                'specification
CALL InstrRead(analyzer, BinBuffer, traceBytes, retCount)
                                'Read trace data into buffer
CopyMemory traceData(0), ByVal BinBuffer, traceBytes
                                'Copy data into float array
'----- Outputting binary data as frequency/level pairs -----
traceValues = traceBytes/4      'Single precision = 4 bytes
stepsize = span/traceValues     'Calculate frequency step size
For i = 0 To traceValues - 1
Debug.Print "Value["; i; "] = "; startFreq+stepsize*i; ", "; traceData(i)
Next i
'----- Default setting of zero span -----
CALL InstrWrite(analyzer,"FREQ:SPAN 0Hz")
                                'Switch to zero span
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT;*WAI") 'Perform sweep with sync
'----- Reading out in ASCII format -----
CALL InstrWrite(analyzer,"FORMAT ASCII")
                                'Set ASCII format
CALL InstrWrite(analyzer,"TRAC1? TRACE1")
                                'Read and output
CALL InstrRead(analyzer, asciiResult$)
Print "Contents of Trace1: ",asciiResult$ 'trace 1

END SUB
REM *****
```


장비 설정 값의 저장 및 불러오기

설정 값 및 측정된 데이터는 저장되거나 호출할 수 있다. 호출된 데이터들은 장비가 사전 설정되거나 작동을 시작할 때 설정될 수 있게 된다.

장비 설정 값 저장

다음 예시의 경우, 하드웨어 설정 값만 저장된, 이들 저장될 설정 값/측정된 데이터는 처음으로 정의되게 되는데, 다른 설정 값들을 위한 선택 명령어들은 완벽함을 위해 "OFF" 상태로 지정하게 된다.

```

REM *****
Public Sub StoreSettings()

'----- Default settings of the R&S FSL -----
CALL SetupInstrument
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT:CONT OFF")
                                'Change to single sweep
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT;*WAI") 'Perform sweep with sync
'----- Selection of settings to be stored -----
CALL InstrWrite(analyzer,"MMEM:SEL:HWS ON")
                                'Store hardware settings
CALL InstrWrite(analyzer,"MMEM:SEL:TRAC OFF")
                                'Do not store any traces
CALL InstrWrite(analyzer,"MMEM:SEL:LIN:ALL OFF")
                                'Store only the activated limit lines
'----- Storing on the instrument -----
CALL InstrWrite(analyzer,"MMEM:STOR:STAT 1,'C:\R_S\Instr\user\TEST1'")
'----- Resetting the instrument -----
CALL InstrWrite(analyzer,"*RST")

END SUB
REM *****

```

장비 설정 값의 호출

다음 예시의 경우, C:\R_S\Instr\user 밑에 저장된 시험 1 데이터 기록은 장비에 의해 호출된다:

```

REM *****
Public Sub LoadSettings ()

'This subroutine loads the TEST1 data record in the directory
'C:\R_S\Instr\user.
'----- Default setting of the status register -----
CALL SetupStatusReg           'Configure status register
'----- Loading the data record -----
CALL InstrWrite(analyzer,"MMEM:LOAD:STAT 1,'C:\R_S\Instr\user\TEST1'")
'----- Perform measurement using loaded data record -----
CALL InstrWrite(analyzer,"DISP:TRAC1:MODE WRIT")
                                           'Set trace to Clr/Write
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT;*WAI") 'Start sweep

END SUB
REM *****

```

시작 피호출(Recall)을 위한 데이터 기록 설정

다음 예시의 경우, 첫 번째 단계는 R&S FSL 을 디폴트 상태로 바꿔야 한다. 다음 단계에서는 C:\R_S\Instr\user 밑에 저장된 시험 1 의 데이터 기록을 시작 피호출 기능을 위해 선택 해야 하는데, 예를 들어 데이터 기록을 각 *RST, 장비의 사전 설정 및 각 시간이 시작된 이후에 설정하는 것이다. 실연 목적을 위해, 명령어 *RST 를 다시 실행한다.

```

REM *****
Public Sub StartupRecallSettings ()

'----- Resetting the R&S FSL -----
CALL InstrWrite(analyzer,"*RST")
'----- Default setting of the status register -----
CALL SetupStatusReg           'Configure status register
'----- Selecting the startup recall data record -----
CALL InstrWrite(analyzer,"MMEM:LOAD:AUTO 1,'C:\R_S\Instr\user\TEST1'")
'----- Activating the startup recall data record -----
CALL InstrWrite(analyzer,"*RST")

END SUB
REM *****

```

인쇄 출력 구성 및 시작

다음 예시는 측정 화면의 인쇄 출력을 위해 출력 포맷 및 출력장치의 구성 방법을 보여 주고 있다. 작업 절차는 아래와 같다:

1. 출력하고자 하는 측정을 설정한다.
2. 장비에서 어떤 출력장치가 이용 가능한가를 점검한다.
3. 출력장치를 선택한다.
4. 출력 인터페이스를 선택한다.
5. 출력 포맷을 구성한다.
6. 완벽을 위해 출력을 동기화해서 시작한다.

바람직한 설정은 -20 dBm 의 파워를 가진 100MHz 신호라 할 수 있으며, 또한 목록에 있는 이용 가능한 프린터들 중에서 6 번째 프린터가 적합하다고 할 수 있다. 인쇄 출력은 선택한 프린터로 먼저 출력되게 되며 그 다음 파일로 하게 된다.

REM *****

Public Sub HCopy()

```
Dim retCount as Long
Dim SRQWaitTimeout As Long
Dim eventType As Long
Dim eventVi As Long
Dim statusSRQ As Long
DIM Devices(100) as string           'Create buffer for printer name
FOR i = 0 TO 49
    Devices$(i) = Space$(50)         'Preallocate buffer for printer name
NEXT i

'----- Default setting of the R&S FSL -----
CALL SetupStatusReg                 'Configure status register
CALL InstrWrite(analyzer,"*RST")    'Reset instrument
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT:CONT OFF")
                                     'Single sweep mode
CALL InstrWrite(analyzer,"SYST:DISP:UPD ON")
                                     'Screen display on

'----- Measurement settings -----
CALL InstrWrite(analyzer,"FREQ:CENT 100MHz;SPAN 10MHz")
                                     'Frequency setting
CALL InstrWrite(analyzer,"DISP:TRAC:Y:RLEV -10dBm")
                                     'Reference level
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT;*WAI") 'Perform measurement

'----- Querying the available output devices -----
CALL InstrWrite(analyzer,"SYST:COMM:PRIN:ENUM:FIRSt?")
                                     'Read out and display first output device
CALL InstrRead(analyzer,Devices$(0), 50, retCount)
Debug.Print "Printer 0: "+Devices$(0)
For i = 1 to 99
    CALL InstrWrite(analyzer,"SYST:COMM:PRIN:ENUM:NEXT?")
                                     'Read out next printer name
    CALL InstrRead(analyzer,Devices$(i))
    IF Left$(Devices$(i),2) = "" THEN GOTO SelectDevice
                                     'Stop at end of list
    Debug.Print "Printer"+Str$(i)+" : " Devices$(i)
                                     'Display printer name
```

```
NEXT i
SelectDevice:
'---- Selection of output device, printer language and output interface ----
CALL InstrWrite(analyzer,"SYST:COMM:PRIN:SEL "+ Devices(6))
'Printer selection #6
CALL InstrWrite(analyzer,"HCOP:DEST 'SYST:COMM:PRIN'")
'Configuration: "Printout to
'printer interface"
CALL InstrWrite(analyzer,"HCOP:DEV:LANG GDI")
'Printers require printer language 'GDI'
'----- Selection of orientation (portrait/landscape) and colour/BW -----
CALL InstrWrite(analyzer,"HCOP:PAGE:ORI PORT")
'Portrait orientation
CALL InstrWrite(analyzer,"HCOP:DEV:COL OFF")
'Black-and-white printout
'----- Configuring and starting the printout -----
CALL InstrWrite(analyzer,"HCOP:ITEM:ALL")
'All screen contents
'CALL InstrWrite(analyzer,"HCOP:ITEM:TRAC:STAT ON")
'Alternative: only traces
CALL InstrWrite(analyzer,"*CLS")
'Reset status registers
CALL viEnableEvent(vi, VI_EVENT_SERVICE_REQ, VI_QUEUE, 0)
'Enable the event for service request
CALL InstrWrite(analyzer,"HCOP;*OPC")
'Start printout
SRQWaitTimeout = 5000
'Allow 5s for completion
'Now wait for the service request
statusSRQ = viWaitOnEvent(vi, VI_EVENT_SERVICE_REQ, SRQWaitTimeout, eventType,
eventVi)
CALL viClose(eventVi)
'Close the context before continuing
CALL viDisableEvent(vi, VI_EVENT_SERVICE_REQ, VI_QUEUE)
'Disable subsequent events
IF NOT(statusSRQ = 0) THEN CALL Srq 'If SRQ not detected =>
'Subroutine for evaluation
'---- Printout in WMF format (BMP format) to file -----
CALL InstrWrite(analyzer,"HCOP:DEST 'MMEM'")
'Configuration: "Printout to file"
CALL InstrWrite(analyzer,"HCOP:DEV:LANG WMF")
'WMF file format
'CALL InstrWrite(analyzer,"HCOP:DEV:LANG BMP")
'BMP file format
CALL InstrWrite(analyzer,"MMEM:NAME 'C:\R_S\Instr\user\PRINT1.WMF'")
'Define file name
CALL InstrWrite(analyzer,"*CLS")
'Reset Status registers
CALL viEnableEvent(vi, VI_EVENT_SERVICE_REQ, VI_QUEUE, 0)
'Enable the event for service request
CALL InstrWrite(analyzer,"HCOP:IMMEDIATE;*OPC")
'Start printout
SRQWaitTimeout = 5000
'Allow 5s for completion
' Now wait for the service request
statusSRQ = viWaitOnEvent(vi, VI_EVENT_SERVICE_REQ, SRQWaitTimeout, eventType,
eventVi)
CALL viClose(eventVi)
'Close the context before continuing
CALL viDisableEvent(vi, VI_EVENT_SERVICE_REQ, VI_QUEUE)
'Disable subsequent events
```

```
IF NOT(statusSRQ = 0) THEN CALL Srq  'If SRQ not detected =>  
                                     'Subroutine for evaluation
```

```
END SUB
```

```
REM *****
```

부록 A : 프린터 인터페이스

해당 지역의 USB 프린터들 또는 네트워크 프린터들을 사용하여 출력할 수 있다. 본 부록에서는 로컬 프린터 설치에 대해 기술했으며, 네트워크 프린터 설치에 부록 B의 LAN 인터페이스에 있는 “네트워크 프린터 설치하기” 편을 참조한다.

유의: 아래의 단계별 설명서는 마우스와 외부 키보드를 통한 진행과정을 기술했다. 장비의 패널 앞면을 사용하여 로컬 프린터를 설치할 수도 있다. 패널 앞면을 통한 운용에 대한 상세한 내용은 4장의 “기본 운용” 편을 참조한다.

장비 설치 후 반드시 프린터의 인쇄 출력을 구성해야 한다. 프린터 구성 및 선택 방법은 2장의 “R&S FSL 설정.”편에 있는 “사용 준비”에 기술되어 있다.

로컬용 프린터 설치

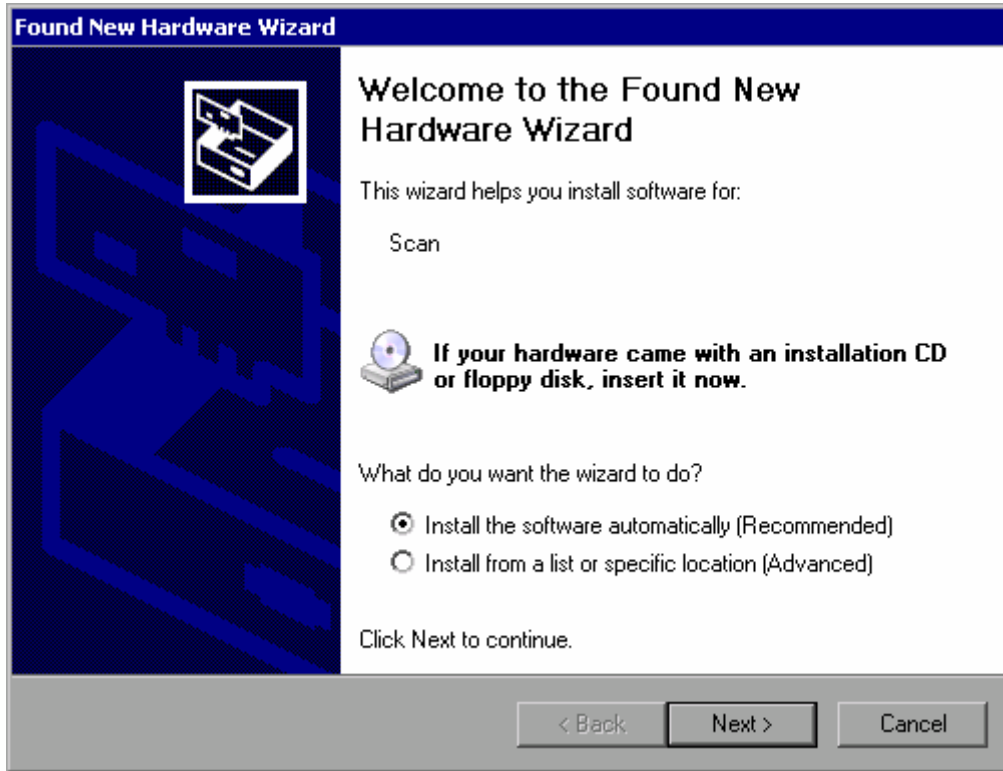
로컬용 프린터로는 오직 USB 프린터들만 연결할 수 있다. 연결용 커넥터들에 대한 상세한 내용은 1장에 있는 “패널의 앞면과 뒷면”을 참조한다.

유의: 컴퓨터에 사전 설치가 안된 프린터 드라이버를 설치하는 경우, 외부 장치로 LAN 또는 USB 장치(메모리 스틱 또는 CD-ROM)를 사용할 수 있다.

로컬용 프린터는 수동 또는 원격 제어를 통해 설치할 수 있다. 아래의 단계별 설명서의 경우, 설치과정이 ‘원격 데스크탑을 통해’에 기술되어 있다. 또는 패널 앞면에 있는 R&S FSL 을 사용하는 대신 외부 키보드와 마우스를 연결하여 설치할 수도 있다. (상세한 정보는 2장의 “사용 준비”에 있는 “외부장치 연결” 편을 참조한다.) 또한 프린터 제작회사의 프린터 설치요령을 참조한다.

로컬용 프린터 설치하기

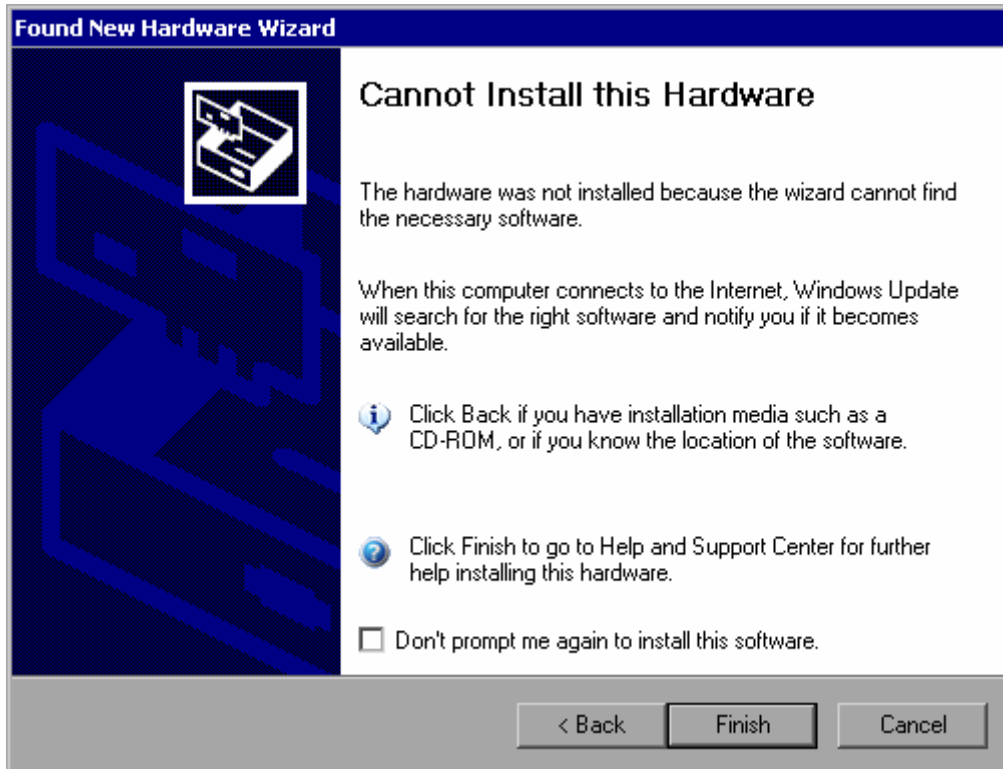
1. 드라이버 설치를 위해 USB 장치를 사용하는 경우, 설치를 시작하기 전에 장비에 있는 USB 장치를 장비에 연결, 설치한다.
2. 드라이버 설치를 위해 LAN 연결을 사용하는 경우, 관련된 네트워크 드라이브들은 설치를 시작하기 전에 장착해야 한다.
3. 패널 앞면에 있는 USB 커넥터를 통해 프린터를 R&S FSL 로 연결한다. 새로운 하드웨어 마법사 설치 대화상자의 첫 페이지가 창에 나타난다.



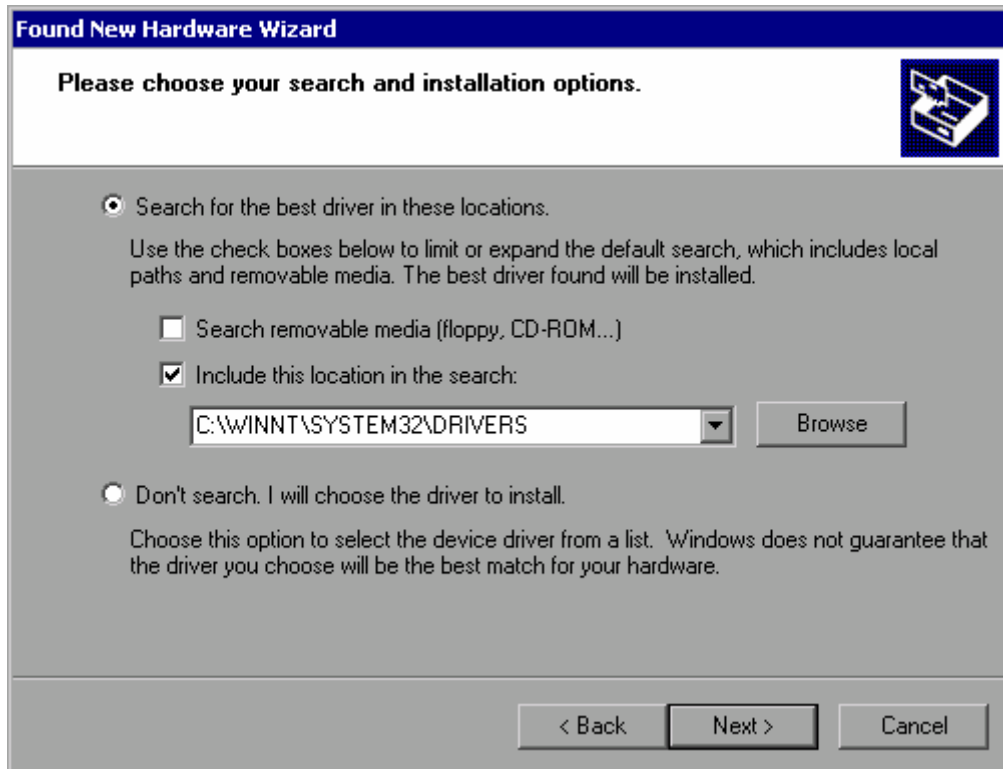
4. 자동으로 소프트웨어 설치하기를 선택한다.

설치과정은 자동으로 진행되며, 설치가 완전히 끝나면 대화상자가 나타난다.
단계 15 번으로 간다.

만약 소프트웨어 드라이버를 찾을 수 없는 경우, 고장 메시지가 나타나게 된다.



5. 이 소프트웨어를 설치하기 위해 이 화면이 다시 나타나지 않게 합니다. 라는 선택사항을 비활성화시킨다.
6. 마침을 클릭한다.
마법사의 첫 페이지가 다시 나타나게 된다.
7. 선택사항인 목록 또는 특정 위치에서 설치를 선택한다.
8. 다음을 클릭한다.
마법사의 두 번째 페이지가 나타난다.



9. CD 를 CD-ROM 드라이브에 넣는다.
10. 검색 시 이 위치도 포함 옵션을 활성화시킨다.
11. 열람(Browse) 버튼을 클릭한다.
폴더를 열람하기 위해 대화상자가 나타나게 된다.
12. CD-ROM 드라이브상에서, 프린터 드라이버가 있는 폴더를 선택한다.
13. OK 를 클릭한다. 만약 선택한 폴더가 드라이버들을 갖고 있으면, 이 버튼을 오직 활성화만 시킨다. 마법사의 두 번째 페이지가 다시 나타나게 된다.
14. 다음을 클릭한다
선택된 폴더는 프린터 드라이버를 위해 검색하고, 프린터 드라이버 파일들을 C 에 복사시킨다. 설치가 완료되면 대화상자가 나타나게 된다.



15. 설치를 끝내기 위해 마침을 클릭한다.

부록 B: 랜 인터페이스(LAN Interface)

이 부록에서는, 랜 인터페이스에 대한 추가 정보를 제공하고 있으며, 장비를 네트워크에 연결하는 방법 및 네트워크 프로토콜을 구성하는 방법은 2장의 "사용 준비" 편에 있는 "랜 인터페이스 구성" 을 참조한다.

유의: 다음의 일부 단계별 지침서 내용의 경우, 사용자 이름과 암호(Password)를 반드시 입력해야 하므로 마우스와 키보드가 요구된다.(2 장의 "외부장치 연결" 편을 참조한다). 따라서 이 장비의 운용은 마우스와 키보드를 통한 내용이 기술되어 있다.

네트워크 구성

네트워크 지원이 설치된 이후, 데이터는 장비와 다른 컴퓨터들간에 교환이 가능해지며, 네트워크 프린터도 사용할 수 있게 된다.

네트워크 운용은 네트워크 자원을 액세스할 수 있도록 승인 받은 사람들만이 운용 가능하다. 전형적인 자원들은 다른 컴퓨터들 또는 심지어 중앙 컴퓨터의 파일 디렉터리까지 포함되며, 이러한 권한 부여는 네트워크 또는 서버 관리자가 지명하게 된다.

네트워크의 운용은 다음과 같은 관리 및 실행이 요구된다 :

- 컴퓨터 이름의 변경
- 도메인 또는 작업 그룹(Workgroup) 변경
- 네트워크가 없는 장비 운용
- 사용자 생성
- 사용자 암호 변경
- 네트워크로의 로그 온(Log On)
- 자동 로그인 메커니즘 비활성화
- 자동 로그인 메커니즘 재 활성화
- 네트워크 드라이브들의 매핑(Map)
- 네트워크 드라이브들의 단절
- 네트워크 프린터 설치
- 디렉터리 공유 (마이크로소프트 네트워크에만 적용)



주의

장비를 네트워크에 연결하거나 네트워크를 구성하기 전에, 특히 큰 규모의 LAN 설치공사의 경우, 네트워크 관리자의 자문을 구한다. 고장은 시스템 전체에 영향을 미칠 수 있게 된다.

분석기를 바이러스 감염 방지 장치가 없는 네트워크에 절대로 연결하지 않는다.

만약 연결 시 장비의 소프트웨어에 손상을 주게 된다.

장비를 네트워크에 통합하기 위해 다음의 시스템 특성을 변경해야 한다: 컴퓨터 이름, 도메인, 작업 그룹(Workgroup).

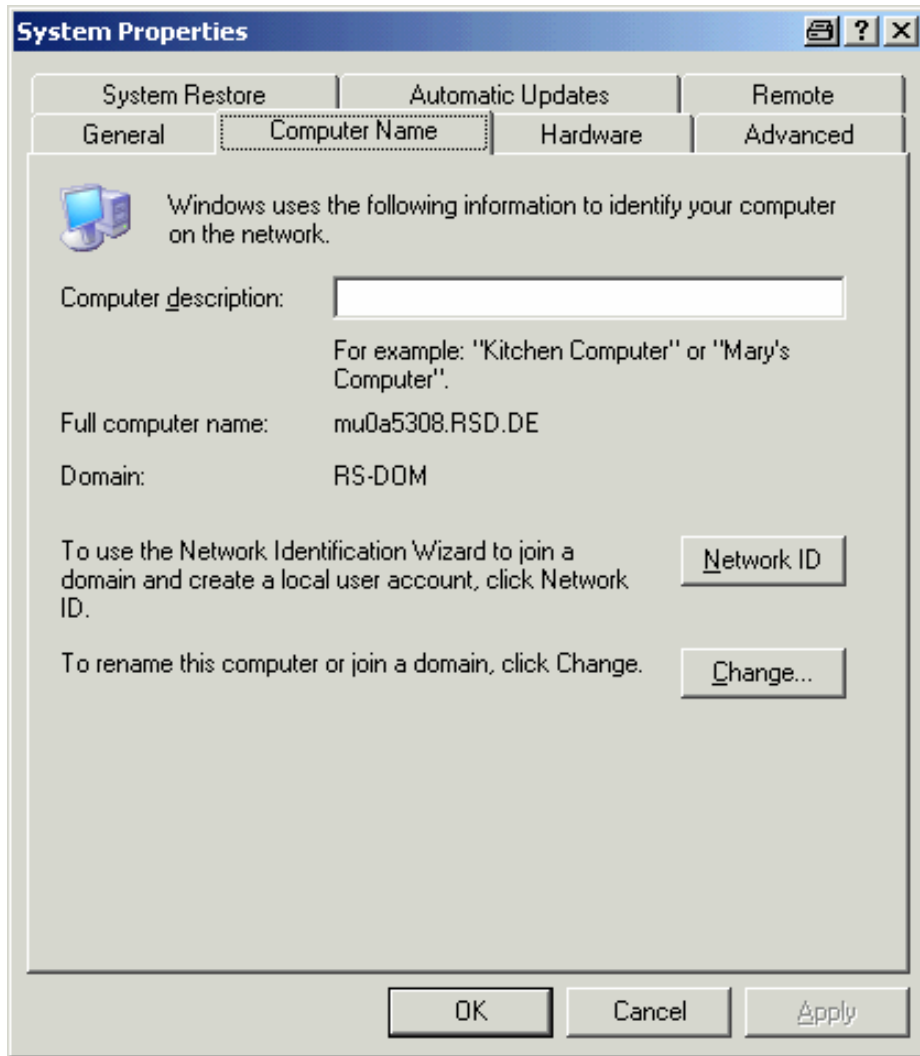
컴퓨터 이름 변경

1. **Network Address** 소프트 키를 누른다.
서브 메뉴가 나타난다.
2. **Computer Name** 소프트 키를 누르고, 컴퓨터 이름을 입력한다.
3. 만약 무효인 이름을 입력하는 경우, 상태 표시 라인에 “범위 외(Out of Range)”라는 메시지가 나타나게 된다. 편집 대화상자를 열고, 다시 시작할 수 있다. 설정 내용이 정확하면, 구성 내용을 저장시키고, 장비를 즉시 재 기동(Restart)할 수 있게 된다.
4. 장비를 재 기동하기 위해 창에 나타난 메시지(Yes button)를 확인한다.

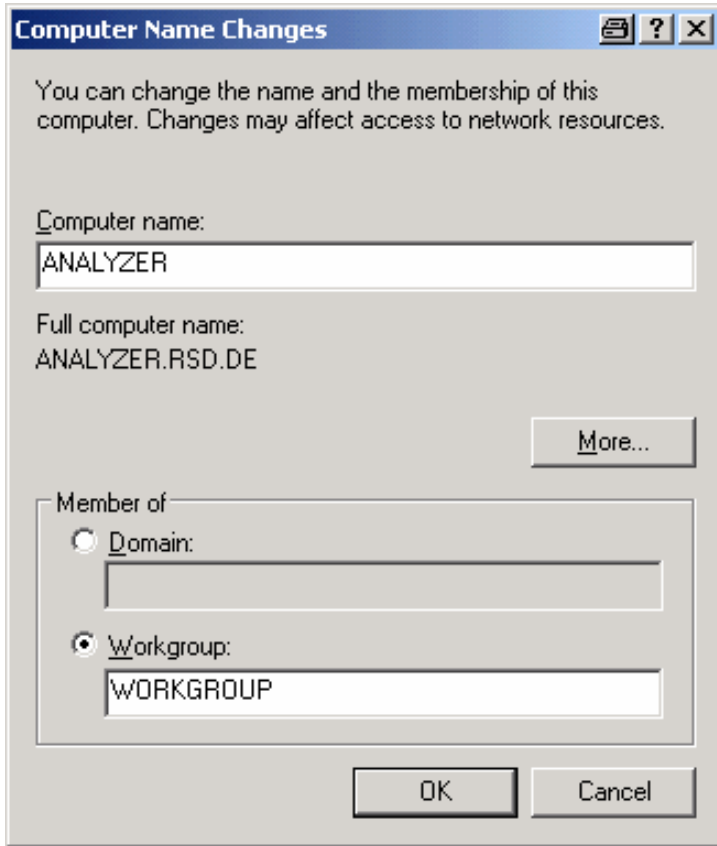
도메인 또는 작업 그룹 변경

유의: 여기에 기술된 내용 이외의 것으로 설정 값을 변경하기 전에, 네트워크 관리자에게 먼저 상담한다.

1. **Start** 메뉴에서, **Settings** 과 **Control Panel** 을 선택한 다음 **System** 을 선택한다.
시스템 특성(System Properties) 대화상자가 나타난다.
2. 컴퓨터 이름(Computer Name) 탭을 선택한다.



3. 변경(**Change**) 버튼을 클릭한다.
컴퓨터 이름, 도메인, 작업 그룹의 변경을 위한 대화상자가 나타나게 된다.



4. 도메인(**Domain**) 또는 작업 그룹(**Workgroup**) 을 입력한다.
5. **OK** 키로 변경을 확인한다.
6. 만약 장비를 지금 바로 재 기동(**restart**)하기 위해서는, **Yes** 를 클릭한다.
윈도우(**Windows**)는 시스템을 재 기동시키게 된다..

네트워크가 없는 장비의 운용

만약 네트워크에 연결이 안된 장비를 일시적 또는 영구적으로 운용하고자 하는 경우에는, 윈도우 네트워크(**Windows NT**)에 대비하여 특별한 측정이 필요하지 않게 된다. **Windows XP** 는 자동적으로 네트워크 연결 차단을 검출하고, 장비를 켜올 때 연결 설정을 하지 않게 된다..

만약 사용자 이름과 암호를 즉시 입력하지 않게 되면, "자동 로그인 메커니즘 재 활성화" 편에서 기술한 대로 진행하게 된다.

사용자 생성

네트워크를 위한 소프트웨어를 설치한 후, 장비는 다음 번에 장비를 켤 때 고장 메시지를 출력하게 되는데, 이것은 네트워크 상에 "장비(instrument)" (= Windows XP 자동 로그인을 위한 사용자 ID)라는 사용자 이름이 없기 때문이다. 따라서, 일치하는 사용자 이름이 Windows XP 및 네트워크 안에 생성되어야 하며, 암호는 네트워크 암호에 맞게 적용되어야 하고, 자동 로그인 메커니즘은 반드시 비활성화되어야 한다.

네트워크 관리자는 네트워크 내의 새로운 사용자 생성에 대한 책임을 지며, 새로운 사용자는 사용자 계좌 마법사(User Account wizard)를 사용하여 장비에 생성을 할 수 있게 된다:

1. 시작 메뉴(**Start menu**)에서, 설정 값과 제어 패널(**Settings, Control Panel**)을 선택한 다음 사용자 계좌(**User Accounts**)를 선택한다.
사용자 관리를 위한 마법사는 태스크 선택(**Pick a task**) 대화상자로 시작하게 된다.



2. 새로운 계좌 생성을 클릭한다.
새로운 컴퓨터 이름 입력을 위한 대화상자가 나타나게 된다.



3. 본문 필드(Text Field)에 새로운 사용자 이름을 입력하고, **Next** 를 클릭한다.
사용자의 권리를 정의하기 위한 계좌 유형 고르기(**Pick an account type**) 대화상자가 나타나게 된다.



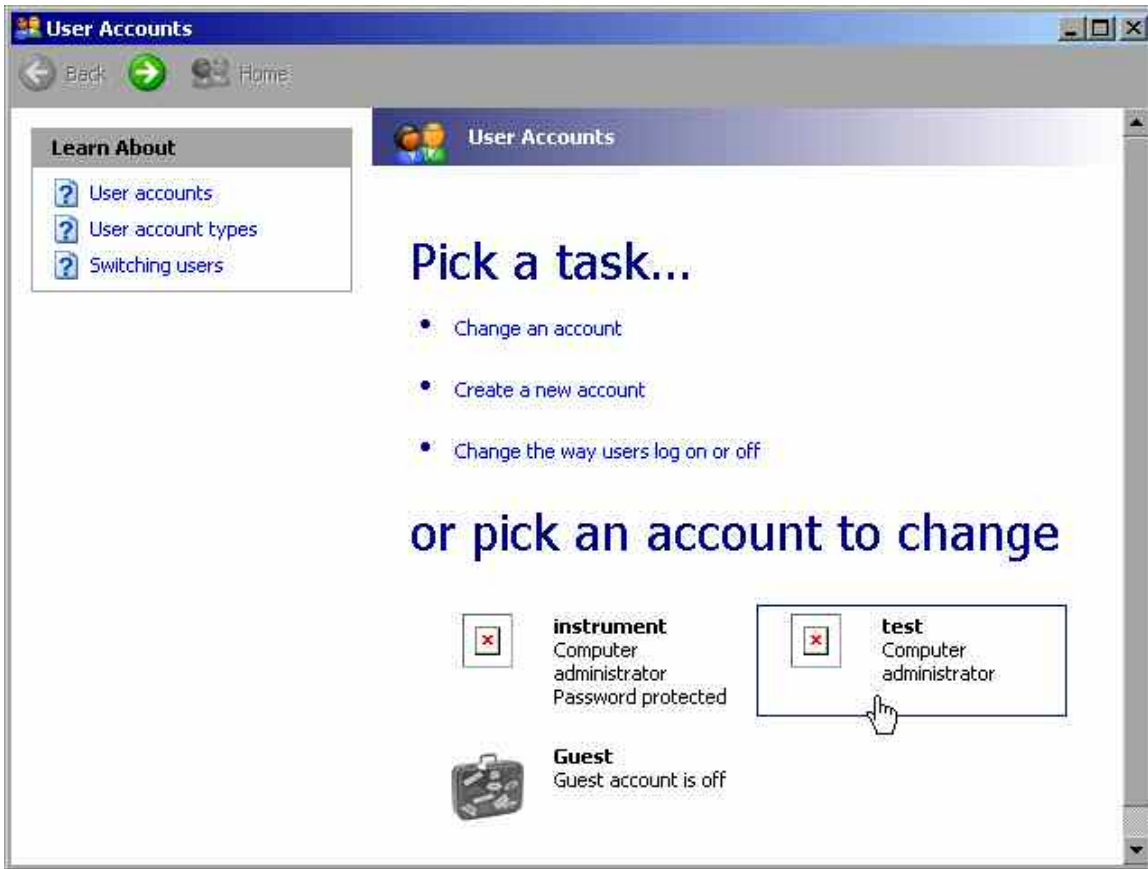
4. 컴퓨터 관리자를 선택한다.
5. 계좌 생성(**Create Account**) 버튼을 클릭한다.
새로운 사용자가 생성된다.

유의: 정확한 펌웨어 기능에는 관리자 권리가 요구된다.

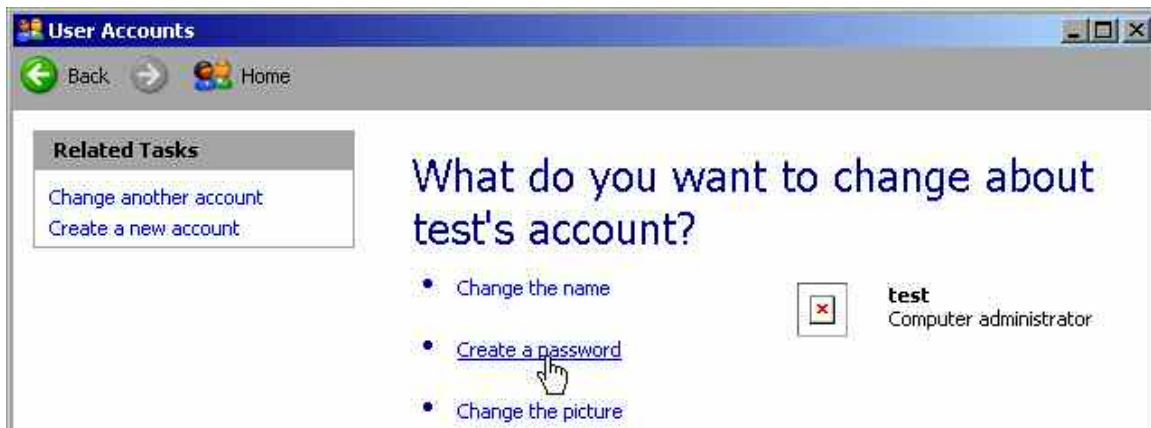
사용자 암호 변경

장비에 새로운 사용자가 생성된 후에는 암호를 반드시 네트워크에 맞게 적용해야 한다. 이 작업 또한 사용자 계좌 마법사(User Account Wizard)에 의해 수행된다.

1. 시작 메뉴(**Start menu**)에서, 설정 값과 제어 패널(**Settings, Control Panel**)을 선택한 다음 사용자 계좌(**User Accounts**)를 선택한다. 사용자 관리를 위한 마법사는 태스크 선택(**Pick a Task**) 대화상자로 시작하게 된다.



2. 원하는 사용자 계좌를 클릭한다(예시에서는 사용자가 **Test** 임).
 원하는항목을 선택하기 위한 대화상자가 나타나게 된다.



3. 암호 생성(**Create a password**)을 클릭한다.
 새로운 암호를 입력하기 위한 대화상자가 나타난다.



4. 상단의 본문 라인(Text Line)안에 새로운 암호를 입력하고, 다음 라인에도 반복한다.
5. 암호 생성(Create Password) 버튼을 클릭한다(페이지의 끝에서).
이제 새로운 암호가 생성되었다.

네트워크에 로그인(LogOn)하기

운용 중인 시스템으로 똑 같은 시간에 로그인 하게 되면, 자동적으로 네트워크로도 로그인 되게 된다. 이때 반드시, 사용자 이름과 암호는 윈도우(Windows XP)와 네트워크가 모두 일치해야 한다.

자동 로그인 메커니즘 비 활성화

장비는 이미 윈도우(Windows) XP 하에서 자동적으로 로그인(LogOn) 하도록 구성된 상태로 배송된다. 자동 로그인 메커니즘을 비활성화하기 위해서는, 다음 단계들을 실행해야 한다. :

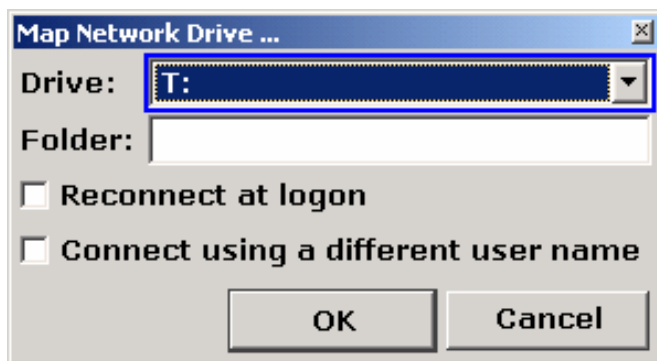
1. 시작 메뉴(Start menu)에서, **Run** 을 선택한다.
Run 대화상자가 나타나게 된다.
2. 명령어 `C:\R_S\INSTR\USER\NOAUTOLOGIN.REG` 를 입력한다.
3. 확인하기 위해 **ENTER** 키를 누른다.
자동 로그인 메커니즘은 비활성화되며, 다음 번에 장비가 스위치 On 으로 켜지게 되면, 펌웨어가 시작되기 전에 사용자 이름과 암호를 즉시 입력해야 한다.

자동 로그인 메커니즘 재 활성화

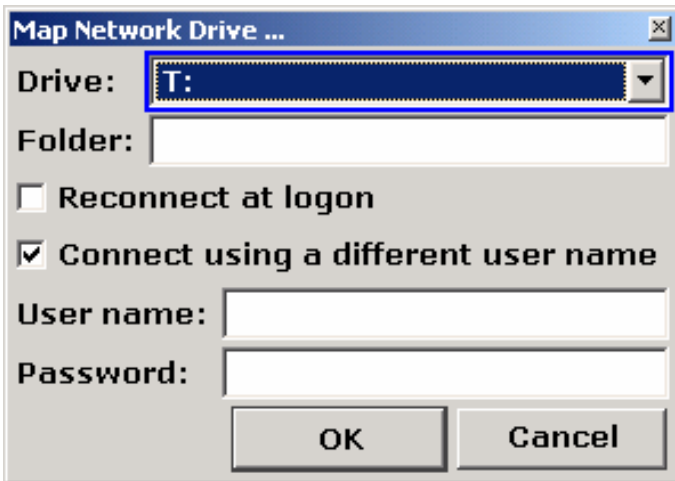
1. 시작 메뉴(**Start menu**)에서, **Run** 을 선택한다.
Run 대화상자가 나타나게 된다.
2. 명령어 C:\R_S\INSTR\USER\AUTOLOGIN.REG 를 입력한다.
3. 확인하기 위해 **ENTER** 키를 누른다.
자동 로그인 메커니즘은 재 활성화되게 되며, 다음 번에 장비가 스위치 On 으로 켜지게 되면 적용된다.

네트워크 드라이브들의 매핑(Map)

1. **FILE** 키를 누른다.
2. **File Manager** 소프트 키를 누른다.
3. **More** 소프트 키를 누른다.
4. **Network Drive** 소프트 키를 누른다..
Map Network Drive 대화상자가 나타난다.



5. **Drive** 목록에 포커스를 설정하기 위해 **Map Network Drive** 소프트 키를 누른다.
6. 네트워크 드라이브 목록을 나타내기 위해 **ENTER** 를 누르고, 화살표 키를 사용하여 매핑을 원하는 드라이브를 선택한다.
7. 매번 장비를 기동시킬 때 자동적으로 설정되는 연결을 원하는 경우, **Map Network Drive** 대화상자 안의 로그인 재 연결(**Reconnect at logon**) 옵션을 활성화시킨다.
8. 다른 사용자 이름을 사용하여 연결하고자 한다면, **Connect using a different user name** 옵션을 활성화 시킨다.
Map Network Drive 대화상자는 **User name** 과 **Password** 입력란과 함께 나타난다



..

9. 사용자 이름 및 암호를 입력한다.

10. Ok 를 누른다.

이 드라이브는 익스플로러(Explorer) 안에서 나타난다.

유의: 오직 액세스(Access)가 허가된 네트워크들만 연결되게 된다.

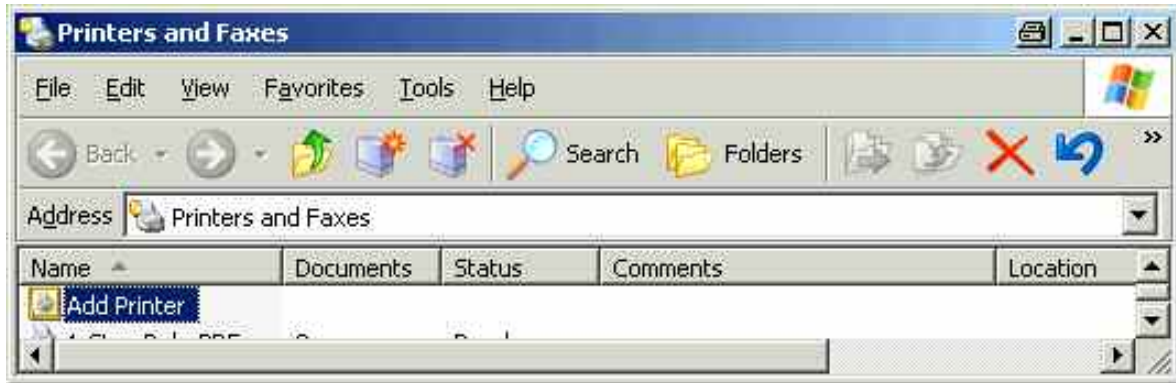
네트워크 드라이브들의 단절

1. **FILE** 키를 누른다.
2. **File Manager** 소프트 키를 누른다.
3. **More** 소프트 키를 누른다.
4. **Network Drive** 소프트 키를 누른다.
5. **Disconnect Network Drive** 소프트 키를 누른다..
Disconnect Network Drive 대화상자가 나타난다.
6. **Drive** 목록에서 끊고자 하는 드라이브를 선택한다.
7. **OK** 를 누른다.

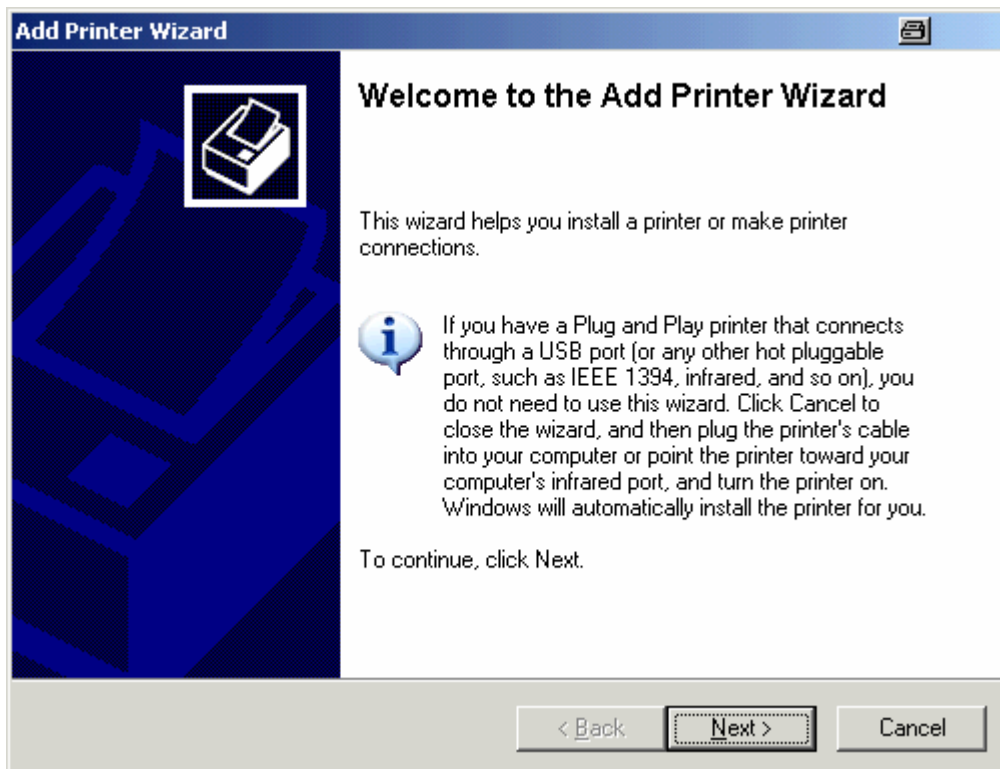
네트워크 프린터 설치하기

설치가 끝난 후, 장비는 반드시 이 프린터의 인쇄 출력을 위해 구성되어야 한다. 프린터 선택 및 구성 방법에 대해서는 2 장의 "R&S FSL 설정(Setup)" 편에 기술되어 있다

1. 패널 앞면의 **Print** 키를 누른다.
메뉴가 나타나게 된다.
2. **Printers and Faxes** 대화상자를 열기 위해 **Install Printer** 소프트 키를 누른다.

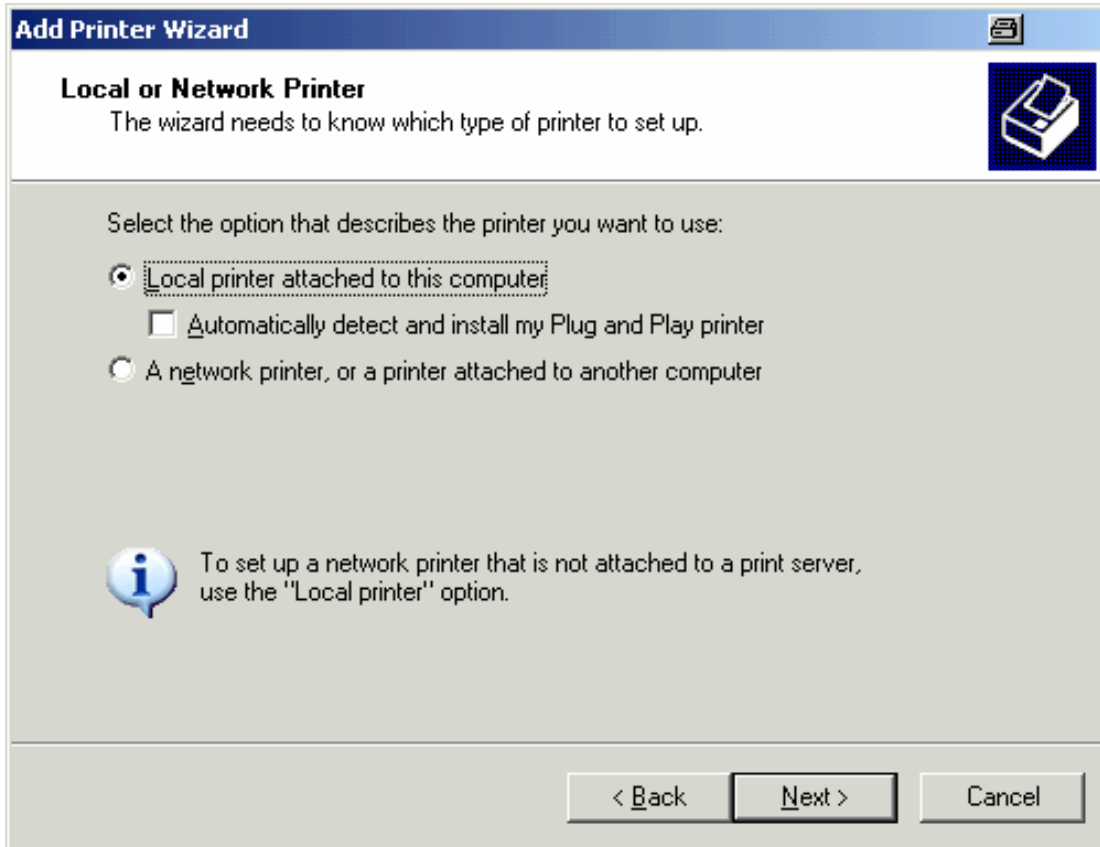


3. **RIGHTARROW** 키를 눌러 초점을 맞춘 **Add Printer** 목록 항목을 표시하고, **ENTER** 키를 눌러 확인한다.
프린터 마법사의 첫 번째 사각 창이 나타난다.

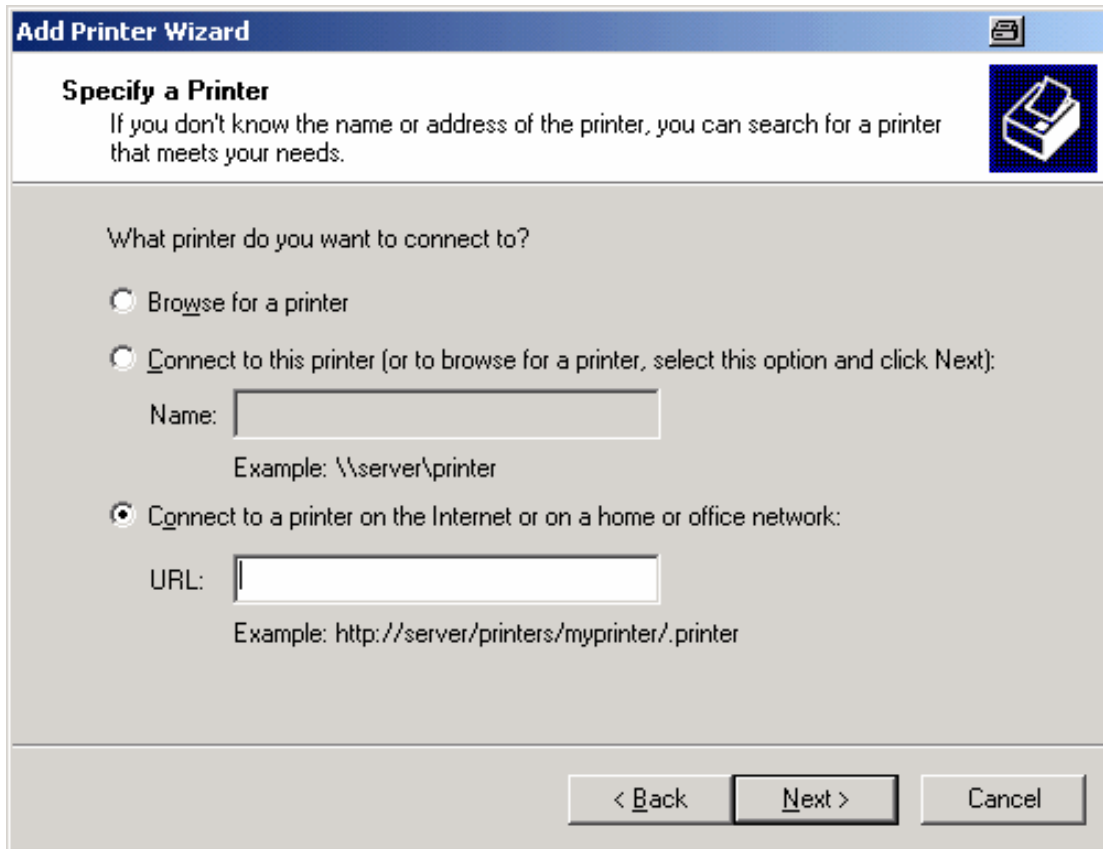


4. 계속 진행하기 위해 회전 스위치(Rotary Knob) 또는 **ENTER** 키를 누른다.

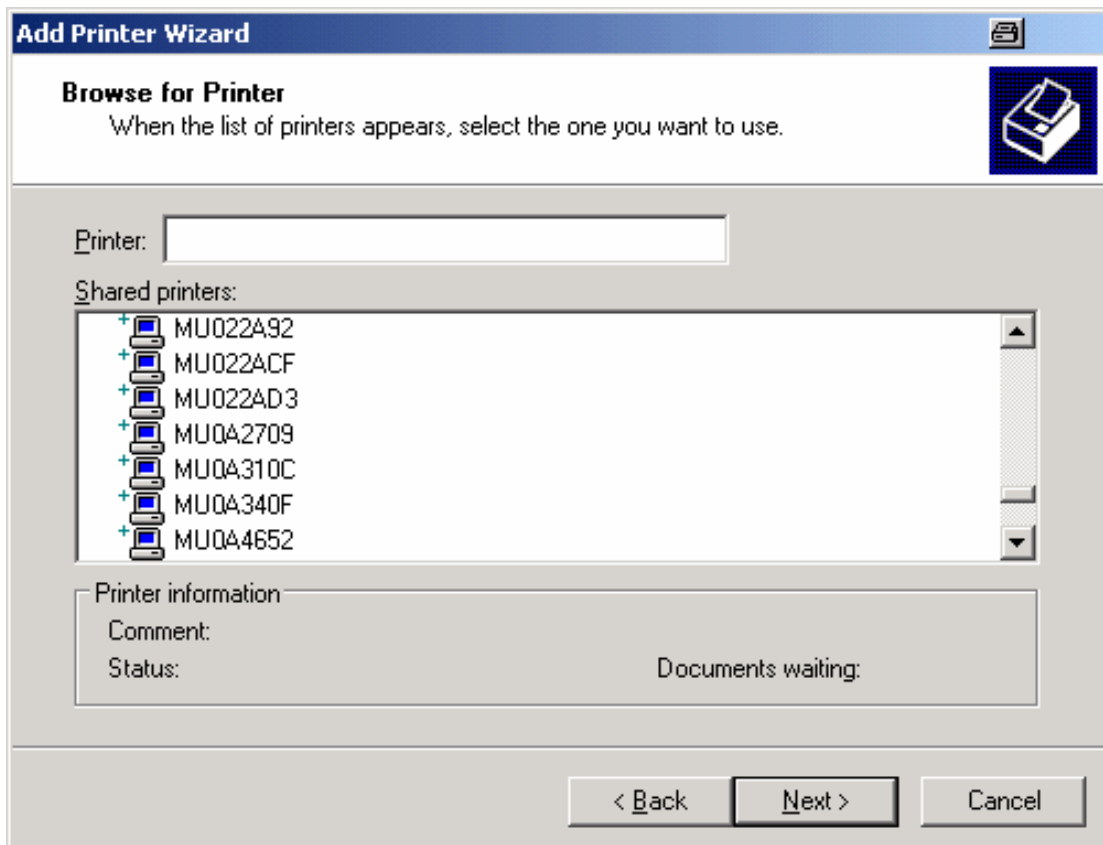
Local or Network Printer 사각 창이 나타난다..



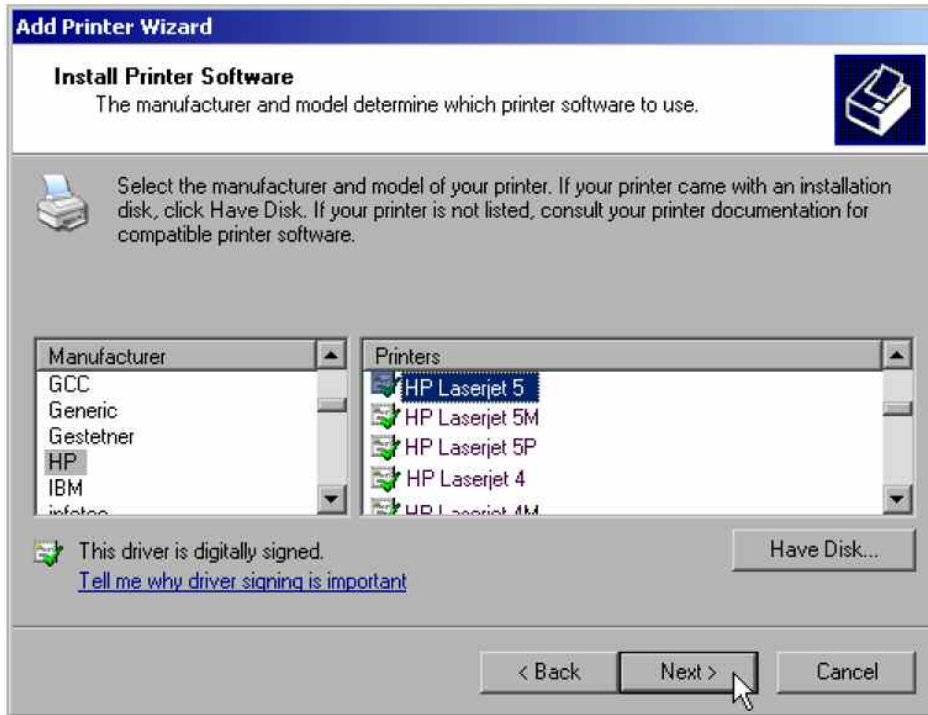
5. 네트워크 프린터를 활성화시키기 위해 **DNARROW** 키를 누르거나, 다른 컴퓨터 옵션에 프린터를 연결한다.
6. **ENTER** 키를 눌러 확인한다.
Specify a Printer 사각 창이 나타난다.



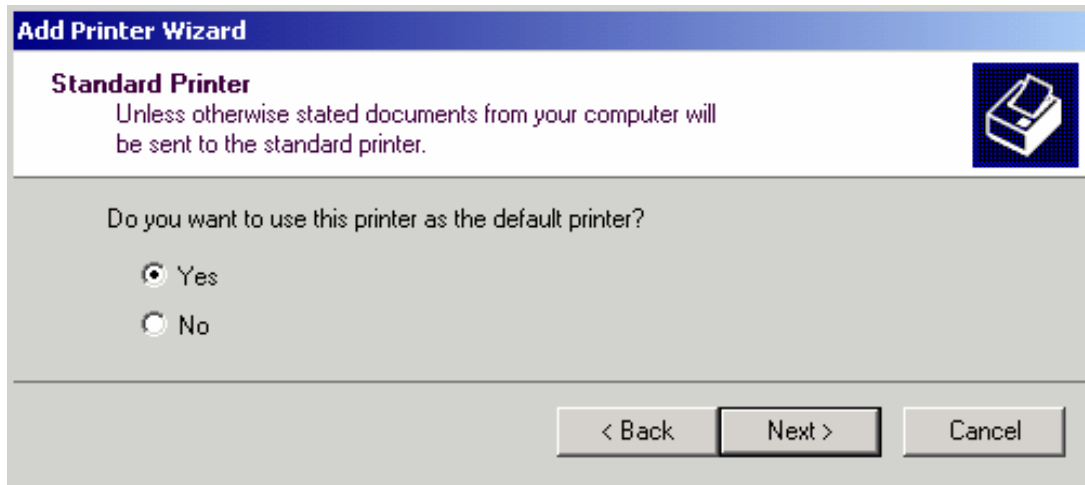
7. **ENTER** 키를 눌러 활성화된 **Browse for a printer** 옵션을 확인한다.
8. 탭(Tab) 키를 사용하여 **Next** 버튼에 초점을 맞추고, **ENTER** 키를 눌러 확인한다. 모든 이용 가능한 프린터들이 나타난다.



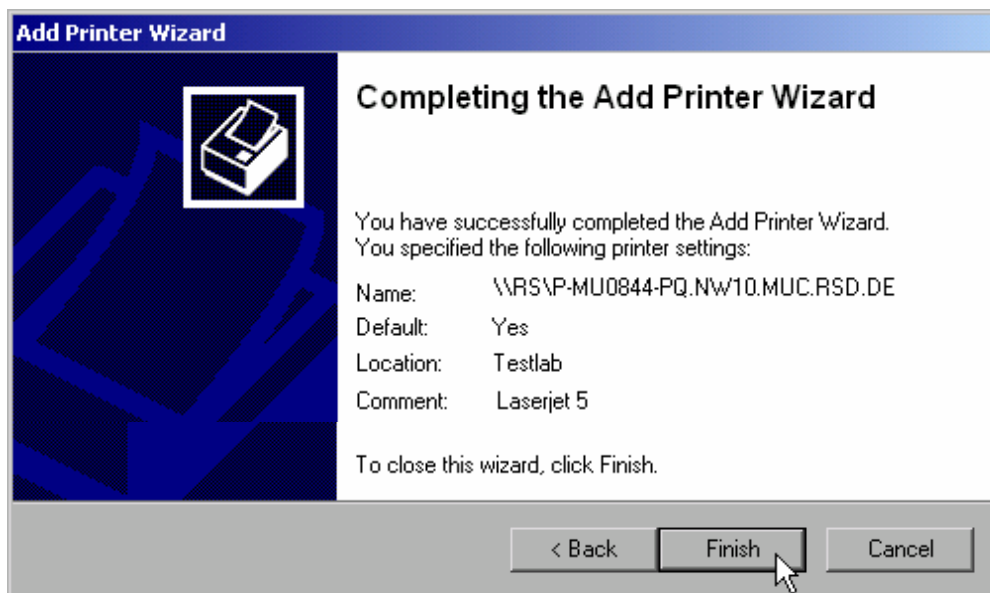
9. 화살표 키를 사용하여 프린터를 표시하고 **ENTER** 키를 눌러 확인한다.
10. 적합한 프린터 드라이브의 설치를 확인하기 위해 **ENTER** 키를 누른다.
이용 가능한 프린터 드라이브들이 나타난다.



11. **Manufacturers** 목록에서, 화살표를 사용하여 알맞은 제조업체를 표시하고, **ENTER** 키를 눌러 확인한다.
이 예시의 경우, 네트워크 프린터로 휴렛팩커드의 레이저젯 5(HP Laserjet 5) 프린터가 설치되었다.
12. 프린터(**Printers**) 목록으로 가기 위해 **FIELD RIGHT** 키를 누른다.
13. **Printers** 목록에서, 화살표를 사용하여 적절한 프린터 드라이버를 표시하고, **ENTER** 키를 눌러 확인한다.
14. 만약 원하는 프린터 유형이 목록에 없으면, 해당 드라이버가 아직 설치되지 않은 것이다. 이런 경우, **Have Disk** 버튼에 초점을 두고, 회전 스위치 또는 **ENTER** 키를 눌러 확인한다. 연관된 프린터 드라이버를 가진 디스크를 넣는다. 디스크에서 설치(**Install From Disk**) 대화상자를 닫고(**OK** 버튼 사용), 원하는 프린터 드라이버를 선택한다.
15. 탭(**Tab**) 키를 사용하여 **Next** 버튼에 초점을 맞추고, **ENTER** 키를 눌러 확인한다.
표준 프린터(**Standard Printer**) 사각 창이 나타난다.



16. 선택한 프린터를 디폴트 프린터로 설정하기를 원하는 경우., **FIELD RIGHT** 키를 누르고, 위로 화살표(**UPARROW**) 키를 사용하여 **Yes** 를 선택한다..
17. 탭 키를 사용하여 **Next** 버튼에 초점을 두고, **ENTER** 키를 눌러 확인한다. 설치 마법사의 마지막 사각 창이 나타난다.

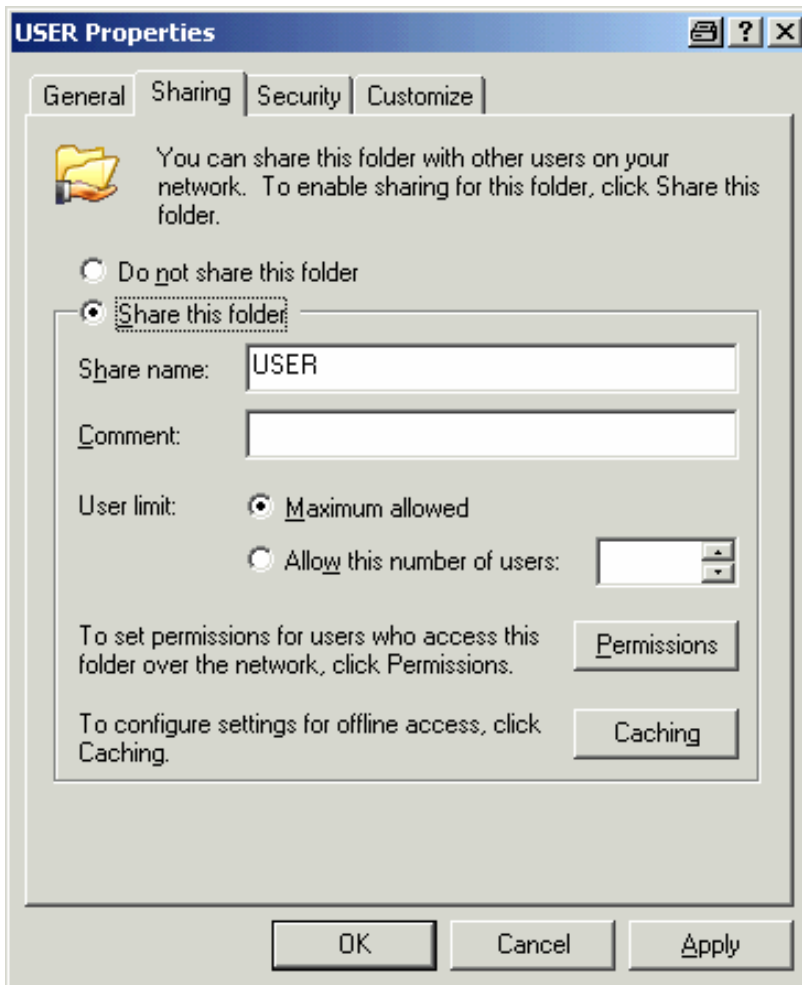


18. 탭 키를 사용하여 **Finish** 버튼에 초점을 맞추고, **ENTER** 키를 눌러 확인한다.

디렉터리 공유(오직 마이크로소프트 네트워크,Microsoft networks,를 가진 경우)

디렉터리 공유는 다른 사용자들에게 데이터를 이용할 수 있도록 해 준다. 이것은 오직 마이크로소프트의 네트워크 안에서만 가능한 일이다. 공유는 파일이나 디렉터리의 속성이다.

1. **Start** 메뉴에서, **Programs** 과 **Accessories** 를 선택한 다음 **Windows Explorer** 를 선택한다.
2. 마우스의 오른쪽 버튼으로 원하는 폴더를 클릭한다.
3. 컨텍스트 메뉴(context menu)에서, 공유 및 보중(**Sharing and Security**)을 선택한다. 디렉터리 공유에 대한 대화상자가 나타난다.



4. **Sharing** 탭(tab)을 연다.
5. **Share this folder** 옵션을 선택한다.

6. 필요한 대로 다음의 설정으로 변경할 수 있다:

Share name	익스플로러(Explorer) 안에 나타나는 디렉터리 하의 이름
Comment	공유 디렉터리와 관련된 의견
User limit	디렉터리를 동시에 액세스할 수 있는 최대 사용자 수
Permissions	사용자의 액세스할 수 있는 권리(읽기 전용, 읽기 및 쓰기, 전부)
Caching	빠른 액세스를 위한 디렉터리 내용의 로컬 버퍼링

7. 설정 확인을 위해 **OK** 를 클릭한다.

익스플로러(Explorer) 안에서 아래에 손과 함께 표시된 디렉터리 심볼을 드라이버에서 공유할 수 있게 된다 :



XP 원격 데스크탑(Remote Desktop)을 이용한 원격

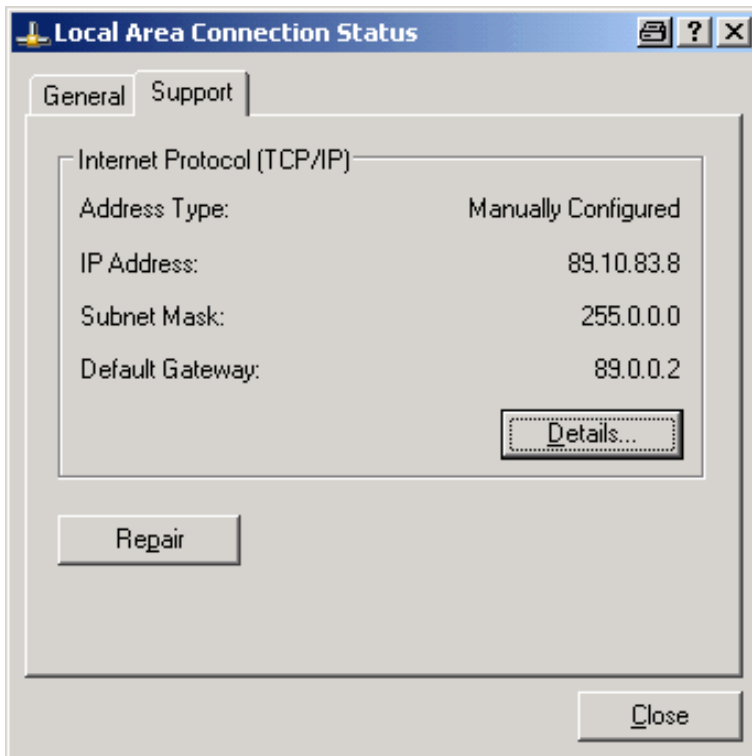
제품 시험 및 측정의 경우, 공통적인 요구사항은 원격 유지보수와 원격 진단을 위한 T&M 장비의 중앙 감시이다. 윈도우 XP의 원격 데스크탑 소프트웨어(Remote Desktop software of Windows XP)가 탑재된 R&S FSL은 이상적인 제품 사용을 위한 요구조건에 맞게 되어 있다. 원격 제어를 위해 사용되는 컴퓨터는 여기에서는 "제어장치(controller)"라 부른다:

- 가상의 패널 앞면(*soft front panel*)을 경유한 제어기능으로서의 액세스
- 제어장치(Controller)에서 직접 측정 결과를 인쇄 출력
- 제어장치의 하드 디스크상에 측정된 데이터를 저장

분석기는 윈도우 XP가 모뎀을 경유하여 연결을 지원하는 LAN을 경유하여 연결되게 된다. 이 장에서는 R&S FSL의 구성 및 제어장치의 원격 데스크탑 클라이언트(Client)를 기술하며, 상세한 모뎀 연결 설정 방법은 윈도우 XP 설명서에서 기술하고 있다.

원격 제어를 위한 R&S FSL 구성

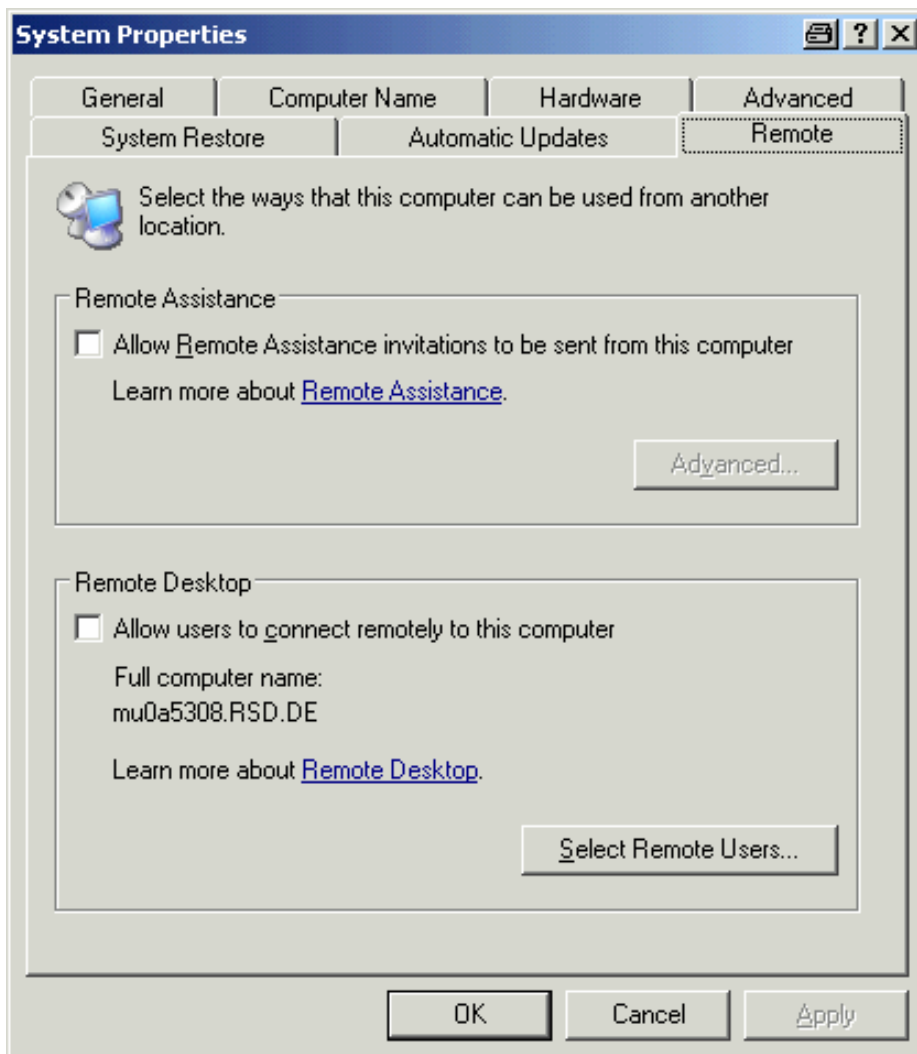
1. Start 메뉴에서, Settings 을 선택한 다음 Network Connections 을 선택한다.
2. 네트워크 연결 대화상자에서, Local Area Connection 을 선택한다.
Local Area Connection Status 대화상자가 나타나게 된다.



3. **Support** 탭을 연다.
현재의 TCP/IP 구성이 나타나게 된다.
4. 만약, **Address Type** 필드에서 **Assigned by DHCP** 가 나타나면 다음 단계로 진행한다.
그렇지 않으면, 간단히 IP 주소를 적어 두고 **Step 6** 로 진행한다.
5. 2 장의 “사용 준비” 편에 있는 “네트워크 카드 구성”에서 기술한 대로, TCP/IP 프로토콜을 위한 고정 IP 주소를 생성한다.

*유의: 문제 발생을 피하기 위해 고정된 IP 주소를 사용한다.
DHCP 서버를 사용하게 되면, 매번 장비가 재 기동할 때마다 새로운 IP 주소를 할당해야 한다. 이 주소는 반드시 우선적으로 장비 자체에서 결정되어야 하며, 따라서, DHCP 서버의 사용은 R&S FSL 의 원격 운용을 위해 적합하지 않다.*

6. Start 메뉴에서 Settings 과 Control Panel 을 선택한 다음 System 을 선택한다.



7. **Remote** tab 을 개방한다.

8. 원격 데스크탑(Remote Desktop) 하에서, 사용자를 원격적으로 이 컴퓨터로 연결하는 것의 허용(Allow users to connect remotely to this computer) 옵션을 활성화시킨다.
9. 필요시, 원격 사용자 선택(Select Remote Users)을 클릭하고, 원격 데스크탑을 통해 R&S FSL 를 사용할 수 있도록 허가되어 R&S FSL 상에 생성되어 있는 사용자들을 선택한다.

유의: 구성이 실행된 상태의 사용자 계좌는 원격 데스크탑을 위해 자동적으로 허가하게 된다.

10. 설정 확인을 위해 **OK** 를 클릭한다.
R&S FSL 은 이제 제어장치의 원격 데스크탑 프로그램으로 구성, 연결할 준비가 되게 된다.

제어장치 구성

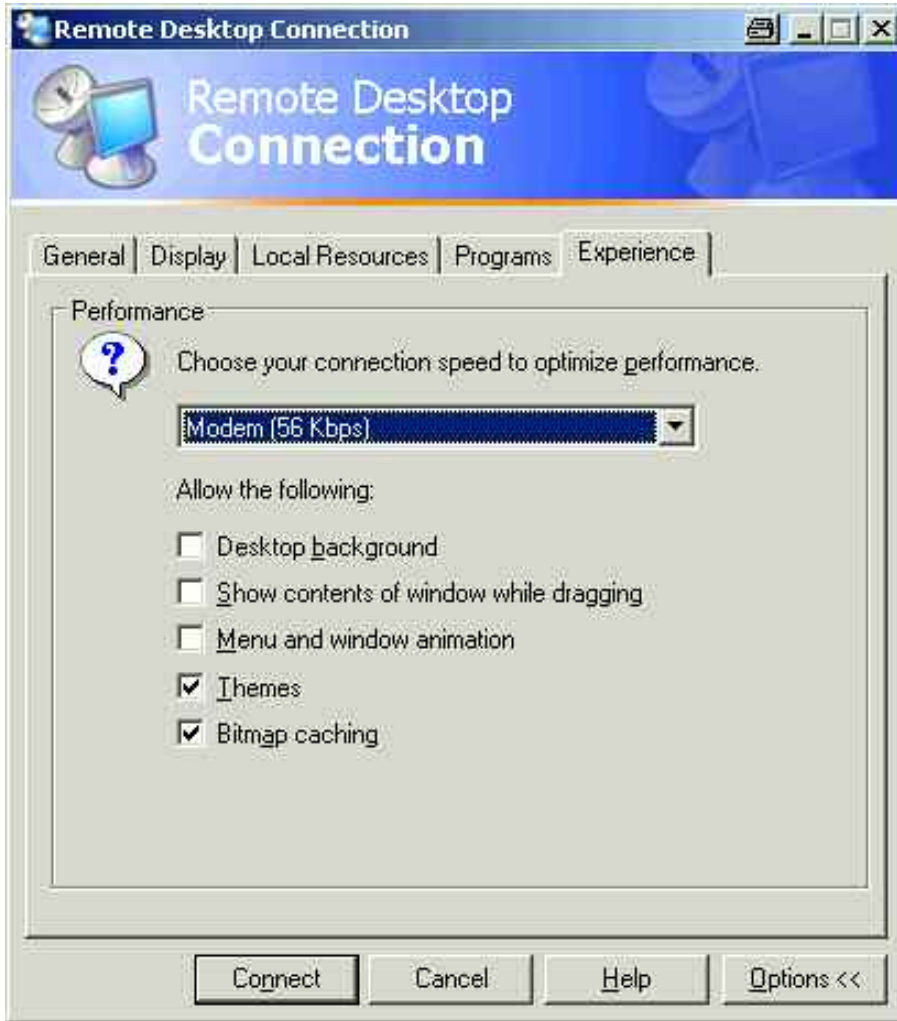
유의: 윈도우 XP 를 이용한 원격 데스크탑 클라이언트는 운용 시스템의 일부가 되며, **Start – Programs – Accessories – Communications – Remote Desktop Connection.** 을 경유하여 액세스할 수 있게 된다. 윈도우의 다른 버전을 위해 마이크로소프트사는 장비 주변기기로서 원격 데스크탑 클라이언트를 제공하고 있다.

1. **Start** 메뉴에서, **Programs, Accessories, Communications** 를 선택한 다음 **Remote Desktop Connection** 을 선택한다.
원격 데스크탑 연결(Remote Desktop Connection) 대화상자가 나타나게 된다.
2. **Options >>** 버튼을 클릭한다.
구성 데이터를 보여주기 위해 대화상자가 확장된다.



3. Experience tab 을 연다.

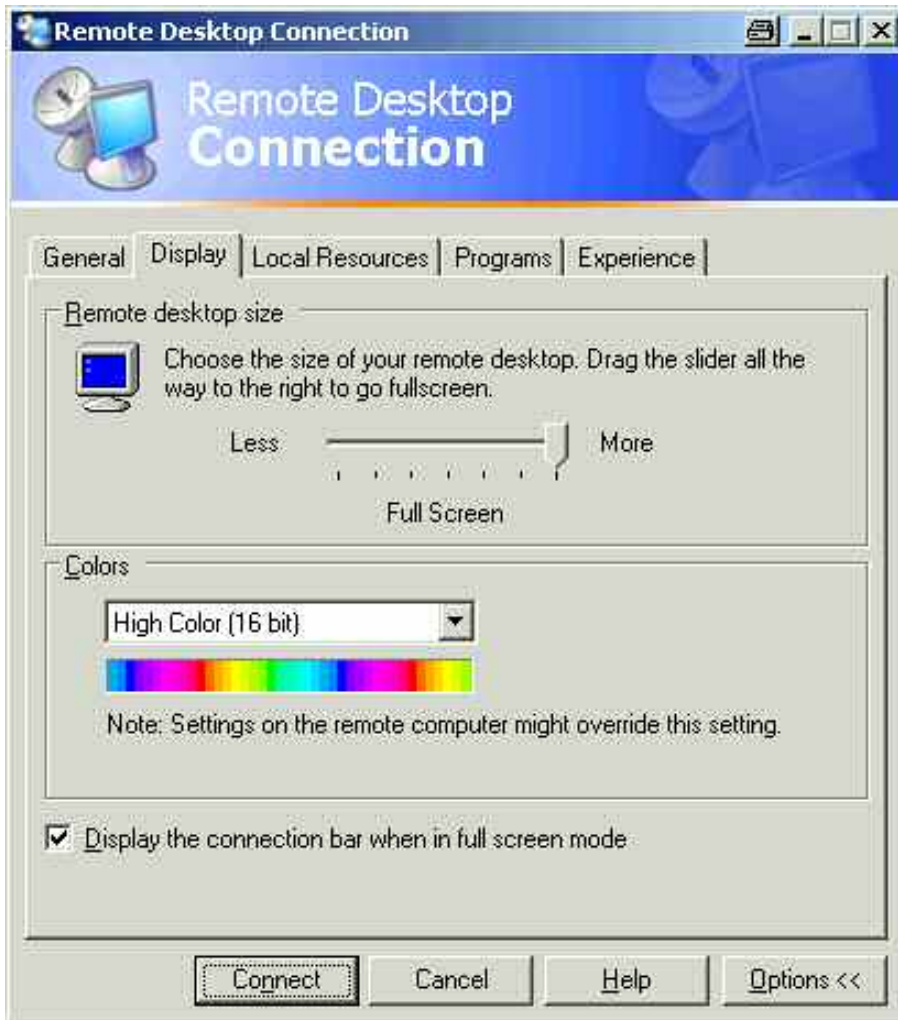
이 탭으로의 설정은 연결 속도의 최적화 및 선택에 사용되게 된다.



4. 이 목록에서, 적절한 연결을 선택한다(예 : LAN (10 Mbps 또는 그 이상)).
선택에 따라(그리고 연결이 얼마나 좋은지에 따라) 옵션들은 활성화 또는 비활성화된다.
5. 만약 실행조건을 향상시키고 싶은 경우에는, 데스크탑 배경을 드래그하는 동안 윈도우에 나타나는 내용들(Content), 메뉴, 그리고 윈도우 애니메이션 옵션들을 비활성화시킨다.
6. 프린터들, 로컬 드라이브들, 그리고 직렬 인터페이스들(Serial Interfaces)의 작동을 위해 **Local Resources tab** 을 연다(Open).



7. 만약 R&S FSL 에서 제어장치의 드라이브들의 액세스가 필요하게 되면(예 : 제어장치에서 R&S FSL 로의 설정 값 저장 또는 파일 복사를 위한 경우), **Disk drives** 옵션을 활성화시킨다.
윈도우 XP 는 제어장치의 드라이브들을 네트워크 드라이브들과 같이 매핑 하게 된다.
8. 만약 R&S FSL 에서 프린터들을 액세스하여 제어장치로 연결한 프린터들을 사용하고 싶은 경우에는, **Printers** 옵션들을 활성화시킨다. 나머지 설정들은 변경하지 않는다.
9. **Display tab** 을 연다.
R&S FSL 스크린 표시 구성을 위한 옵션들이 나타난다.



10. **Remote desktop size** 하에서, 제어장치의 데스크탑에 있는 R&S FSL 의 윈도우 크기를 설정할 수 있다.
11. **Colors** 에 있는 설정된 값들을 변경하지 않는다.
12. 전체 스크린 모드(Full Screen Mode) 옵션일 때는 연결 바(connection Bar)의 Display 를 설정한다.
 - 활성화된 경우, R&S FSL 의 네트워크 주소를 보여주는 바(Bar)가 스크린의 상단 가장자리에 나타나게 되는데, 이 바를 사용하여 윈도우를 줄이거나, 최소화 또는 닫게 된다.
 - 비활성화되어 있는 경우, 전체 스크린 모드에서 R&S FSL 스크린으로부터 제어장치의 데스크탑으로 되돌아올 수 있는 유일한 방법은 **Start** 메뉴에서 **Disconnect** 를 선택하는 것이다..

R&S FSL 로의 연결 구성

1. 원격 데스크탑 연결(Remote Desktop Connection) 대화상자("제어기의 구성"을 참조)에서 **General tab** 을 연다.



2. **Computer** 필드에서 R&S FSL 의 IP 주소를 입력한다.
3. **User name** 필드에서 "장비(instrument)"를 입력한다".
4. **Password** 필드에서 "instrument"를 입력한다.
5. 만약 나중에 사용하기 위해 연결 구성정보를 저장하고 싶다면,
 - **Save As** 버튼을 클릭한다.
Save As 대화상자가 나타나게 된다.
 - 연결정보에 대한 이름을 입력한다(*.RDP).
6. 기존 연결 정보를 불러오고 싶은 경우:
 - **Open** 버튼을 클릭한다.
Open 대화상자가 나타난다.
 - *.RDP 파일을 선택한다.
7. **Connect** 버튼을 클릭한다.
연결이 구성된다..

8. 만약 **Local Resources** tab 에서, **Disk drives** 옵션이 활성화되어 있으면, 경고 표시가 나타나서 드라이브들이 R&S FSL 에서 액세스 가능함을 알려주게 된다.

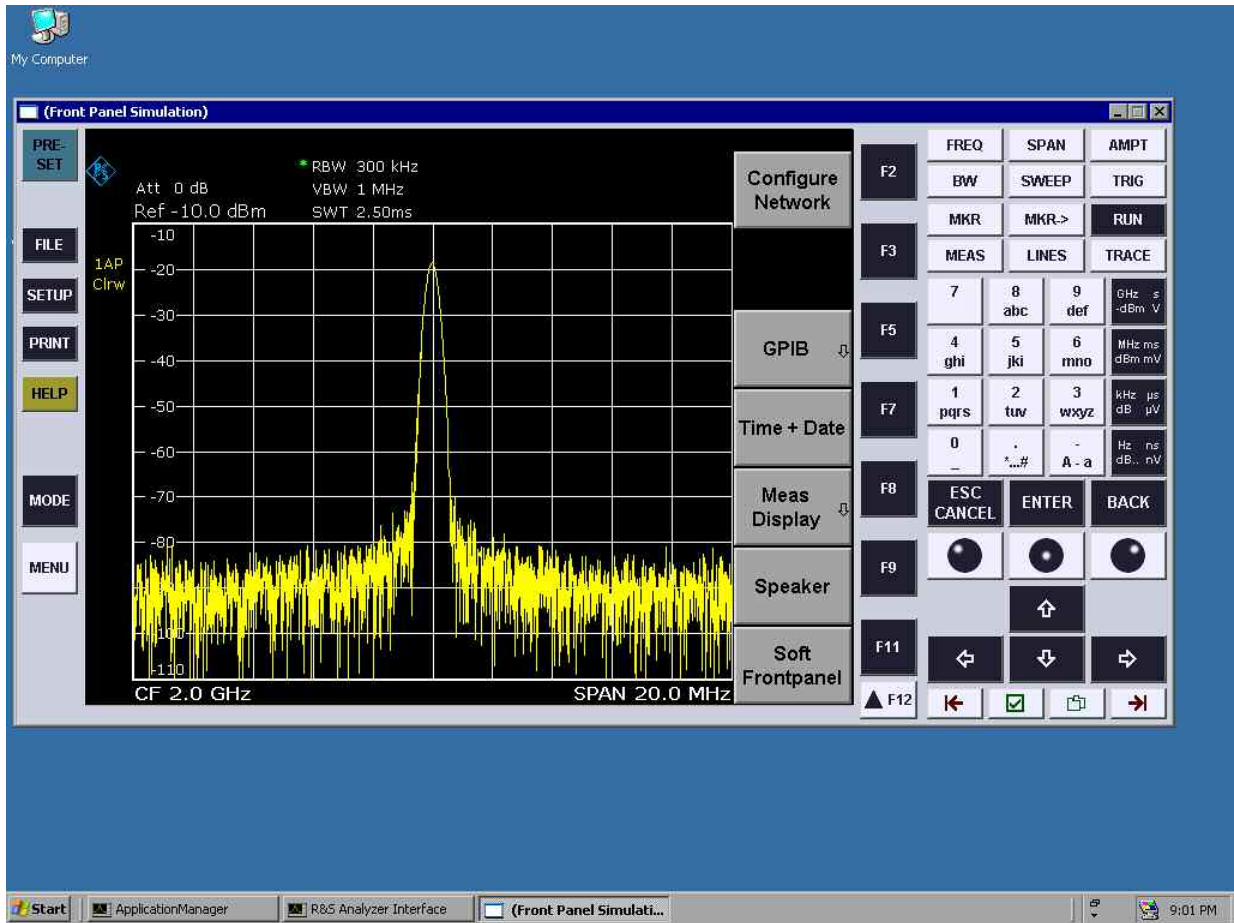


9. 경고 표시를 확인하기 위해 **OK** 를 클릭한다.
 몇 초 지난 후, R&S FSL 스크린이 나타나게 되며, 만약 R&S FSL 애플리케이션(Application)이 연결 구성 후 즉시 스크린에 나타나게 되면, 작동 중지(Shutdown) 및 재 기동(Restart)이 필요 없게 된다.
10. 만약 스크린의 상단 왼쪽 구석에 검은 스크린이 나타나거나 검은 사각형이 나타나게 되면, 스크린 분해도 조정을 위해 R&S FSL 을 재 가동시켜야 한다:
- 복합 키 **ALT+F4** 를 누른다.
 R&S FSL 펌웨어가 작동 중지(Shutdown)되게 되는데, 몇 초의 시간이 걸리게 된다.
 - 데스크탑에서, R&S FSL 분석기 인터페이스 아이콘을 더블 클릭한다.



펌웨어가 다시 기동하게 되면서 자동적으로 **Soft Front Panel** 을 열게 되는데, 이것은 예를 들어 모든 앞쪽 패널에 있는 사용자 인터페이스를 통제하고, 회전 스위치를 버튼 방식으로 매핑하는 것이다. **Soft Front Panel** 을 활성화 또는 비활성화시키기 위해서는, **F6** 키를 누른다.

연결이 구성된 후, R&S FSL 스크린에는 **Remote Desktop** 애플리케이션 윈도우(application window)가 나타나게 된다.



마우스를 사용하여 모든 키들과 소프트 키들을 운용할 수 있으며, 회전 노브는(Rotary Knob) 노브 버튼과 비슷한 방법의 스위치이다. .

윈도우 XP 의 **Start** 메뉴는 **Remote Desktop** 윈도우의 확장에 의해 전체 화면 크기로 만들어질 수 있다.

제어장치로 연결되는 동안, 로그인 입력은 R&S FSL 스크린상에 나타나게 된다.

원격 데스크탑 제어 끝내기

연결은 제어장치 또는 R&S FSL 에서 사용자에게 의해 종결되게 된다:

- 제어장치에서는 **Remote Desktop** 윈도우를 닫는다.
R&S FSL 로의 연결이 끊어지게 된다(소요시간은 불명확).
- R&S FSL 에서는 사용자가 로그온(logs on)한다.

제어장치로의 연결은 결과대로 종료되게 된다. 메시지 1 개가 제어장치의 화면에 나타나 다른 사용자가 장비를 제어한다는 것을 알려주게 된다.

R&S FSL 로의 연결 정보 저장

- 다음의 지침서 내용은 "R&S FSL 로의 연결 구성"을 다루고 있으며, 연결을 종료하고 저장하게 되면, R&S FSL 에는 꼭 같은 상태의 정보가 남아 있게 된다.

원격 제어를 경유한 R&S FSL 의 비활성화

1. R&S FSL 소프트 앞면 패널을 클릭하고, 복합 키인 **ALT+F4** 를 사용하여 애플리케이션을 닫는다.
2. 데스크탑을 클릭하고, 복합 키인 **ALT+F4** 를 누른다.
안전 쿼리(Query)가 나타나서 장비가 원격 제어를 통해 재 활성화될 수 없게 되며, 작동 중지(Shutdown)작업을 계속 진행할 것인가 라는 경고 질문을 하게 된다.
3. 안전 쿼리에게 **Yes** 로 응답한다.
제어장치에 연결된 것은 종료가 되게 되고, R&S FSL 은 비활성화된다.

RSIB 프로토콜

본 장비에는 Visual C++와 Visual Basic 프로그램뿐만 아니라 2 개의 윈도우 애플리케이션인 WinWord 와 Excel, 그리고 National Instruments LabView, LabWindows/CVI and Agilent VEE 를 경유한 장비들을 제어할 수 있는 RSIB 프로토콜이 장착된 상태로 배송된다.

RSIB 프로토콜에 대한 더욱 자세한 정보는 CD 에 있는 운용 매뉴얼을 참조한다.