

# Notice

---

## Hewlett-Packard to Agilent Technologies Transition

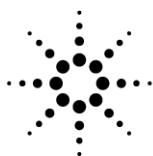
This documentation supports a product that previously shipped under the Hewlett-Packard company brand name. The brand name has now been changed to Agilent Technologies. The two products are functionally identical, only our name has changed. The document still includes references to Hewlett-Packard products, some of which have been transitioned to Agilent Technologies. To reduce potential confusion, the only change to product numbers and names has been in the company name prefix: where a product number/name was HP XXXX, the current name/number is now Agilent XXXX. For example, model number HP 4294A is now Agilent 4294A.

Hewlett-Packard가 Agilent Technologies로 변경되었습니다.

본 설명서의 내용은 Hewlett-Packard 회사 이름으로 출시된 기존의 제품에도 적용됩니다. 상표명이 Agilent Technologies로 변경되었습니다. 제품명만 변경된 것일뿐 기능적인 면에서는 이전과 동일합니다. 설명서에는 Hewlett-Packard 제품에 적용되는 참조사항이 포함되어 있으며, 일부 제품명은 Agilent Technologies로 변경되어 있습니다.

## Contacting Agilent Sales and Service Offices

The sales and service contact information in this manual may be out of date. The latest service and contact information for your location can be found on the Web at:  
<http://www.agilent.com/find/assist>



**Agilent Technologies**

# 사용자 정보

## HP 8753ET/ES 및 HP 8753ES 옵션 011 네트워크 분석기



HP 부품 번호 (5967-8506)  
미국에서 인쇄됨  
1999년 9월

© Copyright 1999  
Hewlett-Packard Company

---

## 알림

본 문서에 포함된 정보는 사전 통보없이 변경될 수 있습니다.

HP는 이 설명서에 관련하여 특정 목적의 적합성 및 상업성의 목시적 보증을 포함하여 그 어떤 보증도 하지 않습니다. HP는 본 설명서에 수록된 잘못된 내용이나 설명서의 제공 및 작업 수행, 사용과 관련하여 우발적 또는 결과적으로 발생하는 손해에 대해 책임지지 않습니다.

---

## 증명서

HP는 출하시 제품이 인쇄된 사양에 부합함을 인증합니다. 또한 HP는 미국 표준 및 기술 협회의 교정 부서가 허용하는 범위 및 기타 국제 표준 기구 회원국들의 해당 교정 부서의 교정 기준에 부합함을 인증합니다.

---

## 고객 지원

HP 제품에 대해서는 제품 유지 보수 계약 및 기타 고객 지원 계약을 체결할 수 있습니다. 도움이 필요하시면, 가까운 HP 대리점이나 서비스 센터에 연락하십시오.

---

## 본 설명서의 사용법

본 설명서는 다음의 표기 방식을 사용합니다.

**전면판 키**

이는 기기상에 실제로 위치한 키를 나타냅니다.

**소프트 키**

기기의 펌웨어에 의해 라벨이 결정되는 “소프트 키”를 나타냅니다.

**화면 텍스트**

기기의 화면에 표시되는 텍스트를 나타냅니다.

---

## 안전 주의사항

다음 안전 주의사항은 본 설명서 전체에서 사용됩니다. 본 기기를 작동하기 전에 각각의 주의사항을 숙지하고 그 의미를 이해하십시오. 본 제품의 사용에 관한 모든 해당 안전 주의사항은 이 부분에서 설명합니다.

---

**경고** 경고는 위험을 나타냅니다. 올바르게 수행하지 않을 경우, 상해나 인명 손실을 초래할 수 있는 절차에 대해 경고합니다. 표시된 조건을 완전히 숙지하고 부합하기 전까지는 발생한 경고를 무시하고 작업하지 마십시오.

---

**주의** 주의는 위험을 나타냅니다. 올바르게 수행하지 않을 경우, 기기의 손상이나 파손을 초래할 수 있는 절차에 대해 경고합니다. 표시된 조건을 완전히 숙지하고 부합하기 전까지는 발생한 주의를 무시하고 작업하지 마십시오.

---

---

## 안전 유의사항

---

**주** 본 기기는 IEC 규정 1010, 전자 계측 장치의 안전 요구사항에 따라 설계되고 시험되었으며 안전한 상태로 공급되었습니다. 이 설명서는 안전한 작동을 확인하고 기기를 안전한 상태로 유지하기 위해 사용자가 준수해야 할 정보 및 경고 사항을 포함합니다.

---

---

## 안전 접지

---

**경고** 본 장치는 전원 코드에 보호용 접지선을 갖는 I 등급 안전 제품입니다. 주 플러그는 보호 접지 단자에 제공된 소켓 콘센트에만 삽입됩니다. 기기 내부 또는 외부의 보호용 컨덕터를 훼손하면 기기를 위험하게 할 수 있습니다. 의도적인 훼손은 금지되어 있습니다.

---

**주의** 반드시 이 제품과 함께 제공된 3 핀 AC 전원 코드만 사용하십시오. 이 코드를 사용하지 않아 충분한 접지를 제공하지 않는 경우, 제품에 손상을 줄 수 있습니다.

---

---

## 전원을 연결하기 전에

---

**주의**

운영자가 ON/OFF 스위치를 쉽게 식별하여 사용할 수 있도록 기기를 설치하십시오. ON/OFF 스위치나 분리형 전원 코드는 기기의 분리 장치입니다. 이 코드는 기기의 다른 부분보다 먼저 주 전원으로부터 주 회로를 분리시킵니다. 아니면, 외부적으로 설치한 스위치나 회로 차단기 (운영자가 쉽게 식별하고 사용할 수 있는) 를 분리 장치로서 사용할 수 있습니다.

---

**주의**

기기의 전원을 켜기 전에, 분석기의 전압 선택 스위치가 사용 전원 전압에 맞게 올바르게 설정되었는지 그리고 올바른 퓨즈를 사용하는지 확인하십시오. 공급 전원 전압이 지정된 범위를 만족하는지 확인하십시오.

---

**주의**

자동 변압기를 통해 이 제품에 전원을 공급하는 경우, 공통 단자가 중립 단자 (주 전원의 접지측) 에 연결되어 있는지 확인하십시오.

---

---

## 서비스

---

**경고**

운영자가 직접 수리할 수 있는 내부 구성부품은 없습니다. 서비스는 인증된 기술자에게 맡기십시오. 감전의 위험이 있으므로 덮개를 분리하지 마십시오.

---

**경고**

이 서비스 관련 지시사항은 인증된 기술자에 의해서만 사용되어야 합니다. 감전의 위험이 있으므로, 인증되지 않았으면 서비스를 수행하지 마십시오.

---

**경고**

덮개를 열거나 부품을 분리하는 것은 위험 전압에 노출될 수 있습니다. 기기의 덮개를 분리할 때는 먼저 전원을 분리하십시오.

---

**경고**

본 설명서에서 설명하는 조정 작업은 보호용 덮개가 분리되고 전원이 연결된 상태에서 수행될 수 있습니다. 여러 부분에 흐르는 전원으로 인해 접촉시 위험할 수 있습니다.

---

**경고**

전원 코드는 전원 공급 장치에서 플러그를 분리한 후에도 약 10 초간 계속 전원을 유지하는 내부 커패시터에 연결됩니다.

---

**경고**

지속적인 화재 방지를 위해 퓨즈 교체시에는 동일한 형식의 정격 퓨즈를 사용하십시오. 115V 전원 사용시, 5A 125V TD 퓨즈를 사용하십시오. 230V 전원 사용시, T4A 250V 퓨즈를 사용하십시오. 다른 퓨즈나 재료의 사용은 금지되어 있습니다.

---

---

## 일반

- 
- 경고**      감전의 위험이 있으므로, 청소하기 전에 먼저 주 전원으로부터 분석기를 분리하십시오 . 마른 천이나 물에 약간 적신 천으로 외부 케이스를 청소하십시오 . 내부 청소는 하지 마십시오 .
- 
- 경고**      본 제품을 지정된 용도 이외로 사용하는 경우 , 기기 보호가 손상될 수 있습니다 . 본 제품은 반드시 정상 조건 ( 모든 보호 방법을 사용한 상태 ) 으로만 사용해야 합니다 .
- 
- 경고**      제공되는 침투 보호에 따라 기기를 설치하십시오 . 본 기기는 물의 침입에 대해 보호되어 있지 않습니다 . 본 기기는 손가락이 기기 내부의 위험 부분을 접촉하는 것에 대해 보호되어 있습니다 .
- 
- 주의**      본 제품은 IEC 1010 및 664 에 해당하는 설치 범주 II 및 오염 등급 2 에서의 사용을 위해 설계되었습니다 .
- 
- 주의**      환기 요구사항 : 본 제품을 캐비넷 내부에 설치하는 경우 , 제품 주위의 전도가 제한되어서는 안됩니다 . 주위 온도 ( 캐비넷 외부 ) 는 반드시 제품의 최대 작동 온도보다 캐비넷으로 방출되는 매 100 와트마다  $4^{\circ}\text{C}$  씩 낮아야 합니다 . 캐비넷상에서 방출되는 전체량이 800 와트 이상인 경우 , 강제 냉각을 사용해야 합니다 .
-



## 1. 계측 수행

본 장의 구성 .....	1-2
본 설명서에 설명되지 않은 다양한 기기 기능 .....	1-2
기본 계측 수행 .....	1-3
1 단계 : 검사할 장치를 해당 검사 장치에 연결하십시오 .....	1-3
2 단계 : 계측 변수를 선택하십시오 .....	1-4
3 단계 : 해당 오류 보정을 수행하고 적용하십시오 .....	1-5
4 단계 : 검사할 장치를 계측하십시오 .....	1-5
5 단계 : 계측 결과를 출력하십시오 .....	1-5
진폭 및 삽입 위상 응답의 계측 .....	1-6
진폭 응답 계측 .....	1-6
삽입 위상 응답의 계측 .....	1-7
디스플레이 기능 사용 .....	1-9
활성 채널 디스플레이의 제목 지정 .....	1-9
두 기본 계측 채널 보기 .....	1-10
4 - 계측 채널 보기 .....	1-12
4 - 채널 디스플레이의 사용자 정의 .....	1-15
메모리 추적 및 메모리 수학 기능의 사용 .....	1-16
디스플레이 비우기 .....	1-18
디스플레이의 색상 조정 .....	1-18
마커 사용 .....	1-21
연속 및 개별 마커를 사용하려는 경우 .....	1-21
디스플레이 마커를 활성화하려는 경우 .....	1-22
마커 정보를 격자 밖으로 이동하려는 경우 .....	1-23
델타 ( $\Delta$ ) 마커를 사용하려는 경우 .....	1-25
고정 마커를 활성화하려는 경우 .....	1-26
디스플레이 마커를 연결 및 분리하려는 경우 .....	1-28
양극 형식 마커를 사용하려는 경우 .....	1-29
Smith 차트 마커를 사용하려는 경우 .....	1-30
마커를 사용하여 계측 변수를 설정하려는 경우 .....	1-31
CW 주파수 설정 .....	1-35
특정 진폭을 검색하려는 경우 .....	1-35
계측 데이터 통계를 계산하려는 경우 .....	1-38
전기적 길이 및 위상 변형 계측 .....	1-39
전기적 길이 계측 .....	1-39
위상 변형 계측 .....	1-41
듀플렉서의 특성화 (ES 분석기에만 해당) .....	1-45
정의 .....	1-45
절차 .....	1-45
증폭기 계측 .....	1-49
조파 계측 (옵션 002) .....	1-49
이득 압축의 계측 .....	1-53
이득 및 역방향 분리의 동시 계측 (ES 분석기에만 해당) .....	1-56
옵션 014 를 사용한 고전력 계측의 수행 (HP 8753ES 분석기에만 해당 - 옵션 011 에는 적용되지 않음) .....	1-57

장치 검사를 위한 스윕 목록 모드의 사용 .....	1-62
검사할 장치의 연결 .....	1-62
필터의 특성 관찰 .....	1-63
계측 변수의 선택 .....	1-64
교정 및 계측 .....	1-65
장치의 검사를 위한 한계선의 사용 .....	1-67
계측 변수의 설정 .....	1-67
평탄 한계선의 작성 .....	1-68
기울기 한계선의 작성 .....	1-71
단일 포인트 한계의 작성 .....	1-72
한계 구간의 편집 .....	1-73
한계 검사의 수행 .....	1-74
한계선의 오프셋 .....	1-74
검사 시퀀스의 사용 .....	1-76
검사 시퀀스의 사용 방법 .....	1-76
시퀀스 작성 .....	1-76
시퀀스 실행 .....	1-78
시퀀스 정지 .....	1-78
시퀀스 편집 .....	1-78
메모리에서 시퀀스 삭제 .....	1-80
시퀀스 제목 변경 .....	1-80
시퀀스에 의해 작성된 파일에 이름 지정 .....	1-81
시퀀스를 디스크에 저장 .....	1-81
디스크에서 시퀀스 읽어오기 .....	1-81
디스크에서 시퀀스 소거 .....	1-82
시퀀스 인쇄 .....	1-82
자세한 시퀀스 정보 .....	1-82
장치 검사를 위한 검사 시퀀스의 사용 .....	1-89
다중 예제 시퀀스의 계단화 .....	1-89
루프 카운터 예제 시퀀스 .....	1-90
루프 카운터 예제 시퀀스상의 파일 작성 .....	1-91
한계 검사 예제 시퀀스 .....	1-92
단일 연결 다중 계측 구성 (HP 8753ES 옵션 014 에만 해당) .....	1-95
외부 스위치의 제어 .....	1-95
<b>2. 계측 결과의 인쇄, 플롯 및 저장</b>	
본 장의 구성 .....	2-2
계측 결과의 인쇄 및 플롯 .....	2-3
인쇄 기능의 구성 .....	2-4
인쇄 기능의 정의 .....	2-6
컬러 프린터를 사용하는 경우 .....	2-6
인쇄 변수를 기본값으로 재설정하려는 경우 .....	2-7
페이지당 하나의 계측 인쇄 .....	2-8
페이지당 다중 계측 인쇄 .....	2-9

플롯 기능의 구성 .....	2-10
HPGL/2 호환 프린터에 플롯하는 경우 .....	2-10
펜 플로터로 플롯하는 경우 .....	2-11
디스크 드라이브에 계측 결과를 플롯하는 경우 .....	2-12
플롯 기능의 정의 .....	2-14
디스플레이 요소의 선택 .....	2-14
자동 공급 선택 .....	2-14
펜 번호 및 색상의 선택 .....	2-15
선 유형의 선택 .....	2-16
스케일의 선택 .....	2-16
플롯 속도의 선택 .....	2-17
플롯 변수를 기본값으로 재설정하려는 경우 .....	2-17
펜 플로터를 사용한 페이지당 하나의 계측 플롯 .....	2-18
펜 플로터를 사용한 페이지당 다중 계측의 플롯 .....	2-19
HPGL 호환 프린터에 플롯하는 경우 .....	2-20
PC 상에서 플롯 파일을 보려는 경우 .....	2-21
Ami Pro 의 사용 .....	2-21
Freelance 의 사용 .....	2-22
다른 PC 응용프로그램에서 사용하기 위한 HPGL 파일의 변환 .....	2-22
PC 에서 플로터로 플롯 파일의 출력 .....	2-24
PC 에서 HPGL 호환 프린터로 플롯 파일 출력 .....	2-25
1 단계 : HPGL 초기화 시퀀스를 저장하십시오 .....	2-25
2 단계 : 종료 HPGL 모드 및 품피드 시퀀스를 저장하십시오 .....	2-26
3 단계 : HPGL 초기화 시퀀스를 프린터로 전송하십시오 .....	2-26
4 단계 : 플롯 파일을 프린터로 전송하십시오 .....	2-26
5 단계 : 종료 HPGL 모드 및 품피드 시퀀스를 프린터로 전송하십시오 .....	2-26
프린터를 사용한 단일 페이지 플롯의 출력 .....	2-27
프린터를 사용한 단일 페이지로의 다중 플롯 출력 .....	2-28
디스크로부터 페이지당 다중 계측의 플롯 .....	2-29
전 페이지에 걸쳐 다중 계측을 플롯하려는 경우 .....	2-29
페이지 4 분면에 계측을 플롯하려는 경우 .....	2-31
표시된 계측의 제목 지정 .....	2-32
시간 표시를 위한 분석기 구성 .....	2-33
인쇄 또는 플롯 과정의 중지 .....	2-34
목록값 또는 작동 변수의 인쇄 또는 플롯 .....	2-35
값의 단일 페이지를 출력하려는 경우 .....	2-35
목록값 전체를 출력하려는 경우 .....	2-35
인쇄 또는 플롯의 문제 해결 .....	2-36
기기 상태의 저장 및 재호출 .....	2-37
저장 장소 .....	2-37
분석기의 내부 메모리에 저장할 수 있는 항목 .....	2-37
플로피 디스크에 저장할 수 있는 항목 .....	2-38
컴퓨터에 저장할 수 있는 항목 .....	2-38
기기 상태의 저장 .....	2-39

---

계측 결과의 저장	2-40
ASCII 데이터 형식	2-42
기기 상태 파일	2-44
시간 케이트 주파수 데이터의 저장	2-46
원시, 데이터 및 포맷 어레이간의 차이	2-46
기기 상태의 재저장	2-48
파일의 삭제	2-49
기기 상태 파일을 삭제하려는 경우	2-49
모든 파일을 삭제하려는 경우	2-49
파일의 이름 변경	2-50
파일의 재호출	2-51
디스크의 포맷	2-52
파일의 저장 및 재호출 문제 해결	2-53
외부 디스크 드라이브를 사용하는 경우	2-53
 3. 계측 결과의 최적화	
본 장의 구성	3-2
마이크로웨이브 커넥터의 관리	3-3
계측 정확도의 향상	3-4
케이블의 연결	3-4
부적절한 교정 기법	3-4
전기적으로 긴 장치에 대한 너무 빠른 스윕	3-4
커넥터 반복성	3-4
온도 변동	3-5
주파수 변동	3-5
성능 확인	3-5
기준면 및 포트 확장	3-5
전기적으로 긴 장치에 대한 정확한 계측 수행	3-6
계측 문제의 원인	3-6
계측 결과를 개선하려는 경우	3-6
스윕 속도의 증가	3-8
스윕 목록 모드를 사용하려는 경우	3-8
주파수 스패스를 줄이려는 경우	3-9
자동 스윕 시간 모드를 설정하려는 경우	3-10
시스템 대역폭을 넓히려는 경우	3-10
평균 계수를 줄이려는 경우	3-10
계측 포인트의 수를 줄이려는 경우	3-10
스윕 유형을 설정하려는 경우	3-10
단일 계측 채널을 보려는 경우	3-11
초프 스윕 모드를 활성화하려는 경우	3-11
외부 교정을 사용하려는 경우	3-11
고속 2 포트 교정을 사용하려는 경우 (ES 분석기에만 해당)	3-11
다이나믹 범위의 증가	3-13
검사 포트 입력 전력의 증가	3-13
수신기 잡음층의 감소	3-13
수신기 누화의 감소	3-13

잡음 감소 .....	3-14
평균을 활성화하려는 경우 .....	3-14
시스템 대역폭을 변경하려는 경우 .....	3-14
직접 샘플러 사용 구성을 사용하려는 경우 (옵션 014에만 해당) .....	3-14
수신기 누화 감소 .....	3-17
재호출 시간 감소 .....	3-18
자극 회피의 이해 .....	3-18
<b>4. 향상된 계측 정확도를 위한 교정</b>	
본 장의 구성 .....	4-2
소개 .....	4-3
교정시 유의사항 .....	4-4
계측 변수 .....	4-4
장치 계측 .....	4-4
N 타입 커넥터 유형 구분 .....	4-4
분리 교정 생략 .....	4-4
교정 데이터 저장 .....	4-4
교정 재시작 .....	4-5
교정 표준 .....	4-5
교정 표준의 주파수 응답 .....	4-5
보간된 오류 보정 .....	4-7
오류 보정 자극 상태 .....	4-8
오류 보정 계측 절차 .....	4-9
오류 보정 종류 .....	4-9
주파수 응답 오류 보정 .....	4-11
반사 계측에 대한 응답 오류 보정 .....	4-11
전송 계측에 대한 응답 오류 보정 .....	4-13
수신기 교정 .....	4-15
주파수 응답 및 분리 오류 보정 .....	4-17
전송 계측에 대한 응답 및 분리 오류 보정 .....	4-17
반사 계측에 대한 응답 및 분리 오류 보정 .....	4-20
향상된 주파수 응답 오류 보정 .....	4-23
1 포트 반사 오류 보정 .....	4-27
전 2 포트 오류 보정 (ES 분석기에만 해당) .....	4-30
전력계 계측 교정 .....	4-34
전력계 교정 데이터의 손실 .....	4-34
전력계 교정상의 보간 .....	4-35
전력 센서 교정 데이터의 입력 .....	4-35
방향성 커플러 응답에 대한 보상 .....	4-36
샘플 - 스윕 보정 모드의 사용 .....	4-36
연속 보정 모드의 사용 .....	4-38
비삽입형 장치에 대한 교정 .....	4-41
어댑터 분리 (ES 분석기에만 해당) .....	4-42
일치 어댑터 .....	4-48
정의를 통한 교정 키트의 수정 .....	4-48

어댑터 사용시 오류 최소화 . . . . .	4-51
비동축 계측의 수행 . . . . .	4-52
고정물 . . . . .	4-52
비동축 장치에 대한 교정 (ES 분석기에만 해당) . . . . .	4-53
TRL 오류 보정 . . . . .	4-53
LRM 오류 보정 . . . . .	4-56
사용자 정의 LRM 교정 키트의 작성 . . . . .	4-56
LRM 교정의 수행 . . . . .	4-57

---

# 1 계측 수행

## 본 장의 구성

본 장에는 다음과 같은 계측 수행을 위한 절차 예제들이 포함됩니다. 막서 및 시간 범위 계측은 영문 사용자 설명서의 “막서 계측 수행” 및 “시간 범위 계측 수행” 장에서 설명합니다. 또한 본 장은 대부분의 디스플레이, 마커 및 순서 처리 기능의 사용 방법에 대하여 설명합니다.

- 기본 계측의 수행
  - 진폭 및 삽입 위상 응답의 계측
  - 전기적 길이 및 위상 변형 계측
    - 전기적 길이
    - 위상 변형 ( 선형 위상으로부터의 편이 , 그룹 지연 )
  - 듀플렉서의 특성화 (ES 분석기에만 해당 )
  - 증폭기 계측
    - 조파 계측 ( 옵션 002 에만 해당 )
    - 이득 압축 계측
    - 이득 압축 및 역방향 분리의 동시 계측  
(ES 분석기에만 해당 )
    - 고전력 계측 수행 (ES 분석기에만 해당 )
  - 장치 검사를 위한 스윕 목록 모드 사용
  - 장치 검사를 위한 한계선 사용
  - 장치 검사를 위한 검사 시퀀스 사용
  - 다중 계측을 위한 단일 연결

다음 장은 기기의 여러 기능의 사용 방법에 대하여 설명합니다 (장 제목에 표시된 것과 같이).

- 제 2 장, “계측 결과의 인쇄, 플롯 및 저장”
  - 제 3 장, “계측 결과의 최적화”
  - 제 4 장, “향상된 계측 정확도를 위한 교정”

본 설명서에 설명되지 않은 다양한 기기 기능

본 사용자 설명서에 설명되지 않은 기기의 기능들에 대해 알려면, 참조 설명서의 다음 장들을 참조하십시오.

“Menu Maps” 기기 메뉴 구조 맵이 포함됩니다.

“Hardkey/Softkey Reference” 모든 기기 기능에 대한 설명이 포함됩니다.

## 기본 계측 수행

계측을 수행하는 데는 다섯 개의 기본 단계가 있습니다.

1. 검사할 장치를 해당 검사 장치에 연결하십시오.

### 주의

검사할 장치 (DUT) 가 분석기의 기본 출력 전력 레벨에 민감한 경우, 손상될 수 있습니다. 민감한 검사 장치의 손상을 피하려면, 검사할 장치를 분석기에 연결하기 전에 출력 전력을 낮추십시오.

2. 계측 변수를 선택하십시오.
3. 해당 오류 보정을 수행하고 적용하십시오.
4. 검사할 장치를 계측하십시오.
5. 계측 결과를 출력하십시오.

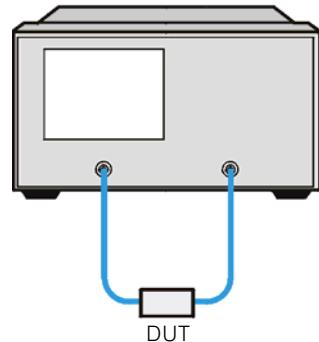
본 절차 예제는 대역 필터의 전송 응답을 계측하는 방법을 보여줍니다.

### 1 단계 : 검사할 장치를 해당 검사 장치에 연결하십시오 .

1. 그림 1-1 또는 그림 1-2 에서와 같이 연결하십시오.

그림 1-1 기본 계측 설정 (HP 8753ET/ES)

네트워크 분석기

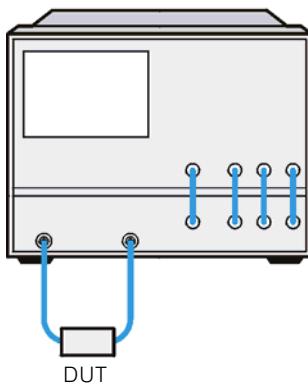


pa52e

## 계측 수행 기본 계측 수행

그림 1-2 기본 계측 설정 (HP 8753ES 옵션 011)

네트워크 분석기



pa53e

### 2 단계 : 계측 변수를 선택하십시오 .

**Preset** 을 누르십시오 .

분석기를 “출하시 사전 설정” 상태로 설정하려면, **RESET: FACTORY** 소프트 키를 누르십시오 . 선택되지 않은 경우, **Preset** 을 누르십시오 .

#### 주파수 범위 설정

중심 주파수를 134MHz 로 설정하려면 다음을 누르십시오 .

**Center** **134** **M/ $\mu$**

스팬을 30MHz 로 설정하려면 다음을 누르십시오 .

**Span** **30** **M/ $\mu$**

---

**주** 또한, **Start** 및 **Stop** 키를 누르고 시작 주파수 및 정지 주파수값을 사용하여 주파수 범위 한계를 입력하십시오 .

---

#### 전력 소스 설정

전력 레벨을 -5dBm 로 변경하려면 다음을 누르십시오 .

**Power** **-5** **x1**

---

**주** 또한, **POWER RANGE MAN** **POWER RANGES** 를 누르고 전력 범위 중 하나를 선택하여 전력 설정을 원하는 범위로 유지할 수 있습니다 .

---

### 계측 설정

계측 데이터 포인트의 갯수를 101로 변경하려면, 다음을 누르십시오.

**Sweep Setup** NUMBER OF POINTS 

전송 계측을 선택하려면 다음을 누르십시오.

**Meas** Trans: FWD S21 (B/R) 또는 ET 모델의 경우, TRANSMISSN

데이터 추적을 확인하려면 다음을 누르십시오.

**Scale Ref** AUTOSCALE

### 3 단계 : 해당 오류 보정을 수행하고 적용하십시오.

계측 오류의 보정을 위한 절차는 제 3 장, “계측 결과의 최적화” 부분을 참조하십시오.

기기의 상태와 오류 보정을 분석기의 내부 메모리에 저장하려면, 다음을 누르십시오.

**Save/Recall** SELECT DISK INTERNAL MEMORY RETURN SAVE STATE

### 4 단계 : 검사할 장치를 계측하십시오.

오류 보정에 사용된 표준을 검사할 장치로 교체하십시오.

대역 필터의 삽입 손실을 계측하려면 다음을 누르십시오.

**Marker Search** SEARCH: MAX

### 5 단계 : 계측 결과를 출력하십시오.

계측 결과의 출력본을 작성하려면 다음을 누르십시오.

**Copy** PRINT MONOCHROME (또는 PLOT)

프린터를 설정하고 결과를 인쇄, 플롯 또는 저장하는 방법에 관한 절차는 제 2 장, “계측 결과의 인쇄, 플롯 및 저장” 부분을 참조하십시오.

## 진폭 및 삽입 위상 응답의 계측

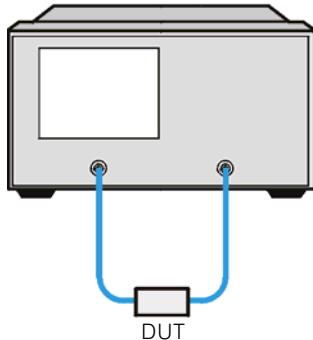
이 계측 예제는 표면 음향 파형 (SAW) 필터의 최대 진폭을 계측하는 방법 및 위상 응답에 대한 정보를 제공하는 위상 형식의 계측 데이터를 확인하는 방법을 보여줍니다.

### 진폭 응답 계측

- 그림 1-3 또는 그림 1-4 와 같이 검사 장치를 연결하십시오 .

그림 1-3     진폭 응답 계측을 위한 장치 연결 (HP 8753ET/ES)

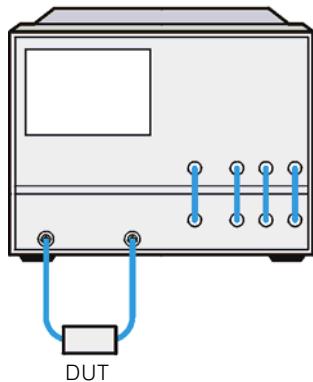
네트워크 분석기



pa52e

그림 1-4     진폭 응답 계측을 위한 장치 연결 (HP 8753ES 옵션 011)

네트워크 분석기



pa53e

- (Preset)을 누르고 계측 설정을 선택하십시오 . 본 예제의 경우 , 계측 변수는 다음과 같이 설정됩니다 .

(Meas) Trans:FWD S21 (B/R) 또는 ET 모델의 경우 , TRANSMISSN  
(Center) 134 (M/ $\mu$ )  
(Span) 50 (M/ $\mu$ )  
(Power) -3 (x1)

**Scale Ref** AUTO SCALE

**Chan 2**

**Meas** Trans:FWD S21 (B/R) 또는 ET 모델의 경우, TRANSMISSN

**Scale Ref** AUTO SCALE

또한 데이터 포인트의 갯수, 평균 및 IF 대역폭에 대한 설정을 선택할 수 있습니다.

- 장치를 분리하고 전력 케이블을 THRU 와 함께 연결한 다음 다음의 키를 눌러 응답 교정을 수행하십시오.

다음을 누르십시오. **Chan 1** **Cal** CALIBRATE MENU RESPONSE THRU.

채널들이 서로 결합된 경우 (기본 상태), 이 교정은 두 채널 모두에 대해 유효합니다.

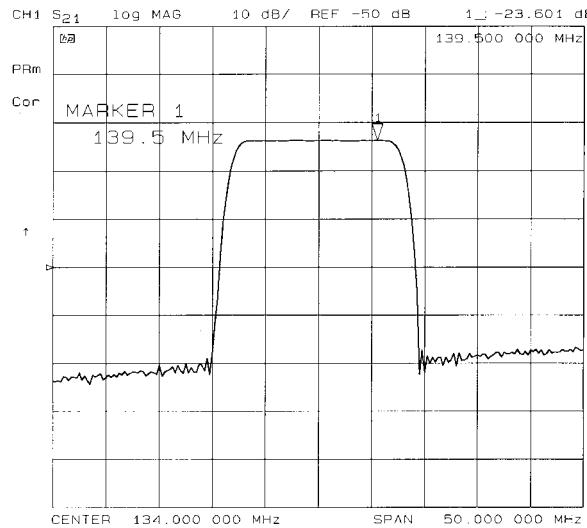
- 검사 장치를 다시 연결하십시오.
- 계측 추적을 더 잘 보려면, 다음을 누르십시오.

**Scale Ref** AUTO SCALE

- 그림 1-5에서와 같이, 장치 응답의 최대 진폭을 찾으려면, 다음을 누르십시오.

**Marker Search** SEARCH: MAX

그림 1-5 진폭 응답 계측 결과의 예



pa5106e

## 삽입 위상 응답의 계측

- 그림 1-6에서와 같이, 장치의 진폭과 위상 응답 모두를 보려면, 다음을 누르십시오.

**Chan 2**

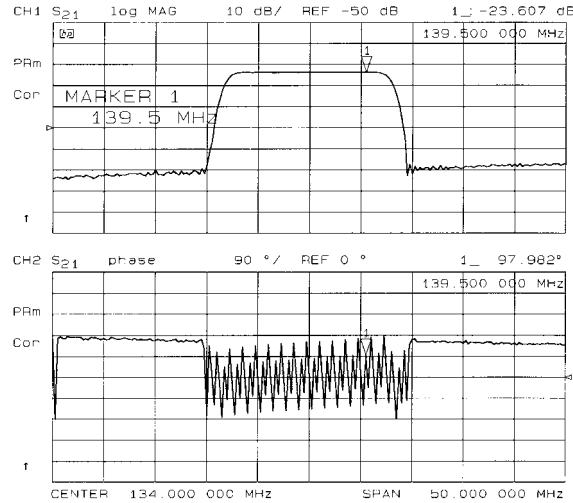
**Display** DUAL | QUAD SETUP DUAL CHAN ON

**Format** PHASE

## 계측 수행 진폭 및 삽입 위상 응답의 계측

그림 1-6 의 채널 2 부분은 검사하는 장치의 삽입 위상 응답을 보여줍니다. 분석기는  $-180^\circ \sim +180^\circ$  범위의 위상을 계측하고 표시합니다. 위상이 이 값들을 벗어남에 따라, 예리한  $360^\circ$  변환이 표시된 데이터상에 발생합니다.

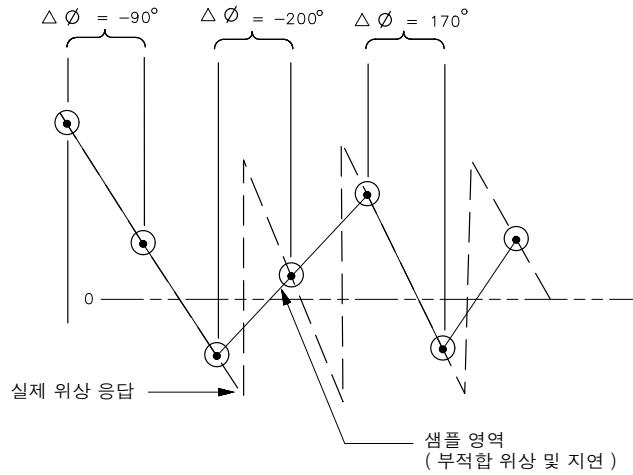
그림 1-6 삽입 위상 응답 계측의 예



pa5107e

그림 1-7에 나타난 위상 응답은 언더샘플링을 나타냅니다. 이는 주파수 포인트간에  $180^\circ$  이상의 위상 지연이 존재한다는 것입니다.  $\Delta\Phi \geq 180^\circ$  인 경우, 올바르지 않은 위상 및 지연 정보가 나타날 수 있습니다. 그림 1-7은  $\Delta\Phi$  가  $180^\circ$  이하,  $180^\circ$  이상인 위상 샘플의 예를 보여줍니다.

그림 1-7 위상 샘플



pb6125d

긴 전기적 길이로 장치를 계측하는 경우 언더샘플링이 발생할 수 있습니다. 이 문제를 보정하려면, 주파수 스펜을 줄이거나  $\Delta\Phi$  가 포인트당  $180^\circ$  가 되도록 포인트의 갯수를 늘려야 합니다. 전기적 지연도 이 효과의 보정을 위해 사용될 수 있습니다 ( 다음 절차 예제 참조 ).

## 디스플레이 기능 사용

이 부분에서는 디스플레이 기능 사용에 대해 필요한 정보를 제공합니다. 이 기능들은 계측 데이터의 디스플레이를 보다 쉽게 읽을 수 있도록 해 줍니다. 이 부분에서는 다음과 같은 항목에 대하여 설명합니다.

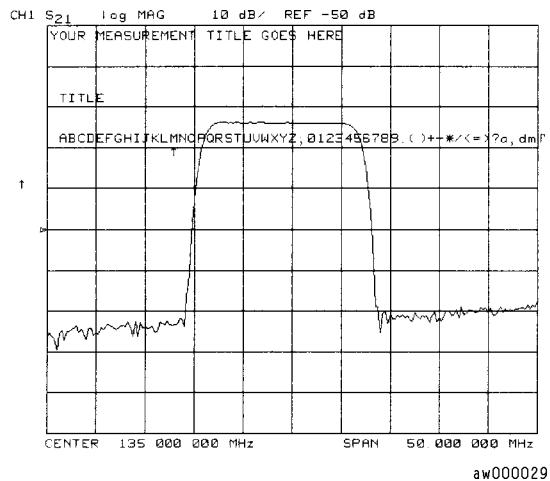
- 계측에 제목 추가
- 두 기본 채널을 동시에 보기
- 4-채널 계측의 보기 및 사용자 정의
- 메모리 추적의 사용
- 메모리 수학 기능의 사용
- 분석기 디스플레이 지우기
- 디스플레이 색상 변경

### 활성 채널 디스플레이의 제목 지정

1. 다음을 누르십시오. **Display MORE TITLE** 을 눌러 제목 메뉴를 사용하십시오 .
2. **ERASE TITLE** 을 누르고 계측 디스플레이에 표시할 제목을 입력하십시오 .
  - 분석기에 DIN 키보드를 연결하여 사용하는 경우 , 키보드를 사용하여 제목을 입력한 다음 **ENTER** 를 눌러 제목을 분석기에 입력하십시오 . 제목에는 최대 50 문자를 사용할 수 있습니다 ( 분석기에 키보드를 사용하는 것에 대한 자세한 정보는 참조 설명서의 “옵션 및 액세서리” 장을 참조하십시오 .).
  - DIN 키보드를 사용하지 않는 경우 , 분석기 전면판으로부터 제목을 입력하십시오 .
    - a. 전면판 노브를 돌려 화살표 포인터를 제목의 첫 번째 문자로 이동하십시오 .
    - b. **SELECT LETTER** 를 누르십시오 .
    - c. 앞의 두 단계를 반복하여 제목의 나머지 문자들을 입력하십시오 . 제목에는 최대 50 문자를 사용할 수 있습니다 .
    - d. **DONE** 을 눌러 제목 입력을 완료하십시오 .

계측 수행  
디스플레이 기능 사용

그림 1-8 디스플레이 제목의 예제



---

**주의** **NEWLINE** 및 **FORMFEED** 키는 디스플레이 제목용이 아닙니다. 이 키들은 시퀀스 프로그램에서 주변장치에 보낼 명령을 작성하는 데 사용됩니다.

---

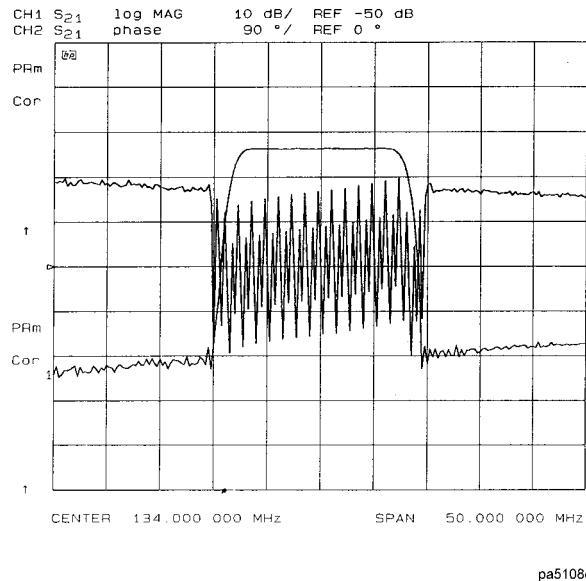
## 두 기본 계측 채널 보기

경우에 따라, 한번에 하나 이상의 계측된 변수를 확인할 수 있습니다. 예를 들면, 동시 이득 및 위상 계측은 음성 피드백 증폭기상의 안정도를 평가하는 데 유용하게 사용됩니다. 이러한 계측은 이중 채널 디스플레이를 통해 쉽게 수행할 수 있습니다.

1. 동일한 격자상에 채널 1과 채널 2를 보려면, 다음을 누르십시오.

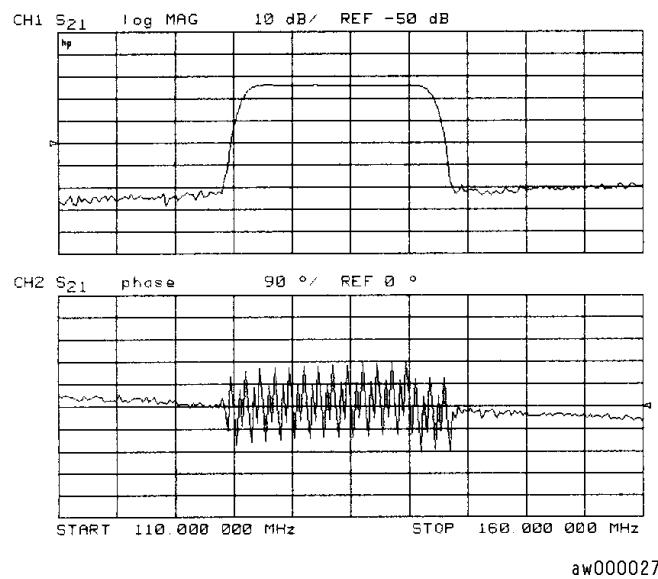
(Display) **DUAL | QUAD SETUP**, **DUAL CHAN on OFF**를 ON으로 설정한 다음 **SPLIT DISP**를 1X로 설정하십시오.

그림 1-9 채널 1과 채널 2의 동시 보기 예제



2. 개별 격자선상의 계측을 확인하려면, **SPLIT DISP** 를 2X로 설정하십시오. 분석기는 화면의 상부에 채널 1을, 하부에 채널 2를 각각 표시합니다. 분석기는 기본적으로 S<sub>11</sub> 을 채널 1에서, S<sub>21</sub> 을 채널 2에서 계측합니다.

그림 1-10 분할 디스플레이가 켜진 이중 채널의 예



3. 단일 격자 디스플레이로 복귀하려면, 다음을 누르십시오. **SPLIT DISPLAY 1X**.

---

**주** 다음을 눌러 자극 기능을 두 채널에 서로 독립적으로 제어할 수 있습니다:  
**Sweep Setup** **COUPLED CH OFF**.

---

### 분리된 자극 기능의 이중 채널 모드

두 채널의 자극 기능은 **COUPLED CH ON off** 를 사용하여 독립적으로 제어할 수 있습니다. 추가로, 각 채널에 대한 마커를 **MARKERS: UNCOUPLED** 를 사용하여 독립적으로 제어할 수 있습니다. 이 메뉴는 **Marker Fctn** 키 아래에 있습니다.

**주** ES 모델에만 해당 : 이중 채널에 대해, 채널들이 분리되고 양 채널에 전 2 포트 교정을 하는 경우, 비율화되지 않은 계측을 선택할 수 없게 됩니다. 예를 들면, S<sub>21</sub> 또는 B/R 을 계측할 수는 있지만 입력 B 는 계측할 수 없습니다.

**주** 보조 채널 3 과 4 는 자극에 의해 영구적으로 기본 채널 1 과 2 에 연결되어 있습니다. 기본 채널의 자극을 서로 분리하더라도 보조 채널과 기본 채널간의 자극 연결에는 아무런 영향이 없습니다.

### 분리된 채널 전력의 이중 채널 모드

채널 전력 또는 포트 전력을 분리하고 이중 채널 모드를 사용함으로써, 서로 다른 전력 레벨을 갖는 두 계측 (또는 두 보조 채널이 활성화된 경우, 두 계측 세트) 을 동시에 확인할 수 있습니다.

그러나, 분석기가 모든 계측을 연속적으로 갱신할 수 없는 상황이 있습니다. 소스 감쇠기를 사용하는 계측기에서, 채널 1 이 한 가지 감쇠값을 사용하고 채널 2 가 다른 값을 사용하는 경우, 또는 2 포트 교정이 활성 상태이고 포트 1 의 감쇠값이 포트 2 의 감쇠값과 같은 경우 이러한 결과가 나타나게 됩니다. 한 개의 감쇠기가 두 계측에 모두 사용되기 때문에, 감쇠기가 전력 범위를 지속적으로 변경하게 되는데 이것은 허용되지 않습니다.

이러한 상황인 경우, 검사 세트 보류 모드가 작동하여 화면의 왼쪽에 tsH 상태 표시가 나타나게 됩니다. 보류 모드는 계측 기능을 두 계측 경로 중 하나로만 진행하게 합니다. 두 계측을 모두 갱신하려면, 다음을 누르십시오. **(Sweep Setup) MEASURE RESTART**. 영문 사용자 설명서 운영 개념 장의 “소스 감쇠기 스위치 방지” 부분을 참조하십시오.

## 4-계측 채널 보기

4-계측 채널은 보조 채널 3 과 4 를 활성화함으로써 동시에 확인할 수 있습니다. 대부분의 변수에 대해 타 채널에 독립적이지만 채널 3 과 4 는 자극에 의해 채널 1 과 채널 2 에 영구적으로 연결되어 있습니다. 이는 채널 1 이 200MHz 의 중심 주파수와 50MHz 의 스펜으로 설정되어 있는 경우, 채널 3 도 동일한 자극값을 가지게 됨을 말합니다.

**주** 채널 1 과 2 는 기본 채널이 되고 채널 3 과 4 는 보조 채널의 역할을 합니다.

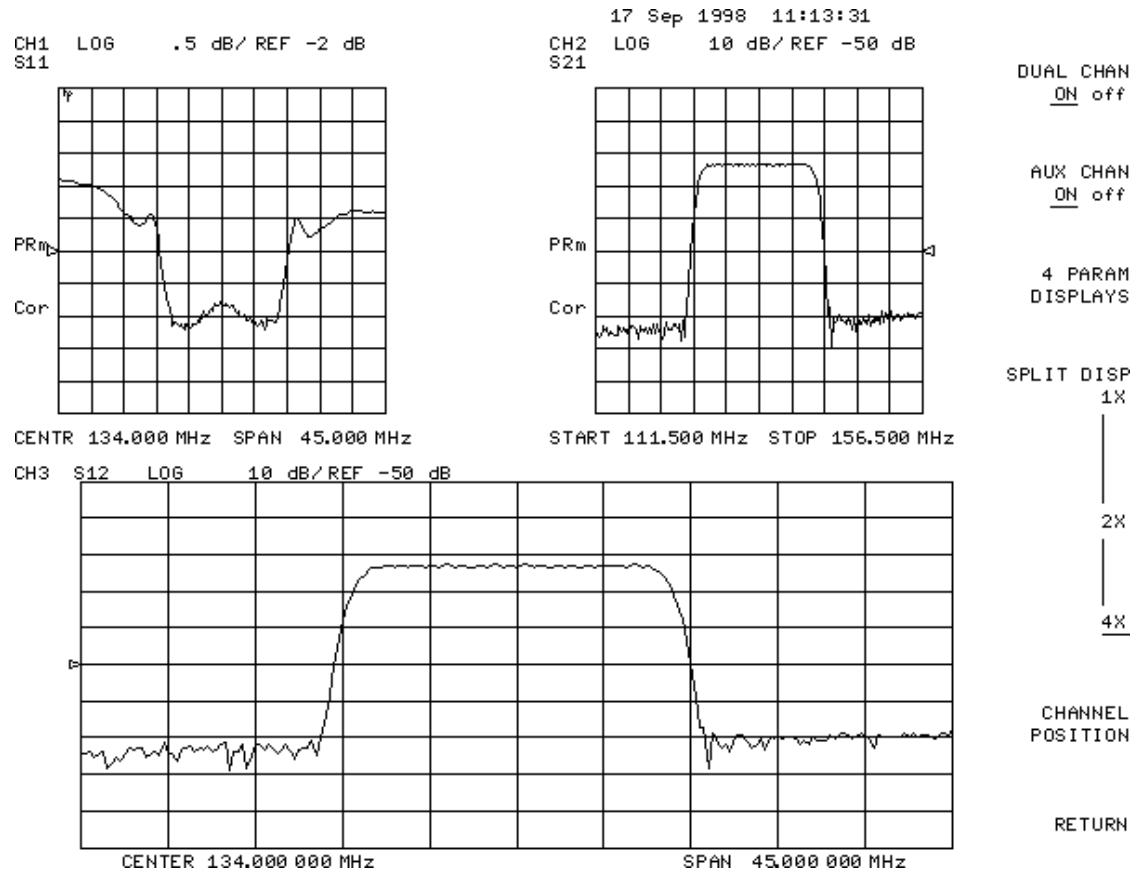
채널 3 과 4 는 Chan 3 또는 Chan 4 키를 누를 때 활성화됩니다. 아니면, 보조 설정인 **AUX CHAN** 을 ON 으로 설정하여 활성화할 수 있습니다. 예를 들면, 채널 1 이 활성화된 경우, **AUX CHAN** 을 ON 으로 하면 채널 3 이 활성화되고 해당 추적이 디스플레이에 나타납니다. 채널 4 는 채널 2 가 활성화된 상태에서 동일한 방법으로 활성화될 수 있습니다.

1. **(Format)** 을 눌러 데이터 디스플레이 형식을 선택하십시오. 본 예제는 로그 진폭 형식을 사용합니다.
2. 채널 1 이 활성화되지 않은 경우, 다음을 눌러 활성화하십시오 **(Chan 1)**.
3. 다음을 누르십시오. **(Display) DUAL | QUAD SETUP**, **DUAL CHAN** 을 ON 으로 설정한 다음, **AUX CHAN** 을 ON 으로 설정, 그런 다음 **SPLIT DISP** 를 **4X** 로 설정하십시오.

계측 수행  
디스플레이 기능 사용

그림 1-11 과 같은 디스플레이가 나타납니다. 채널 1은 화면의 좌측 상단에, 채널 2는 우측 상단에, 채널 3은 화면 하단에 나타납니다.

그림 1-11 3- 채널 디스플레이

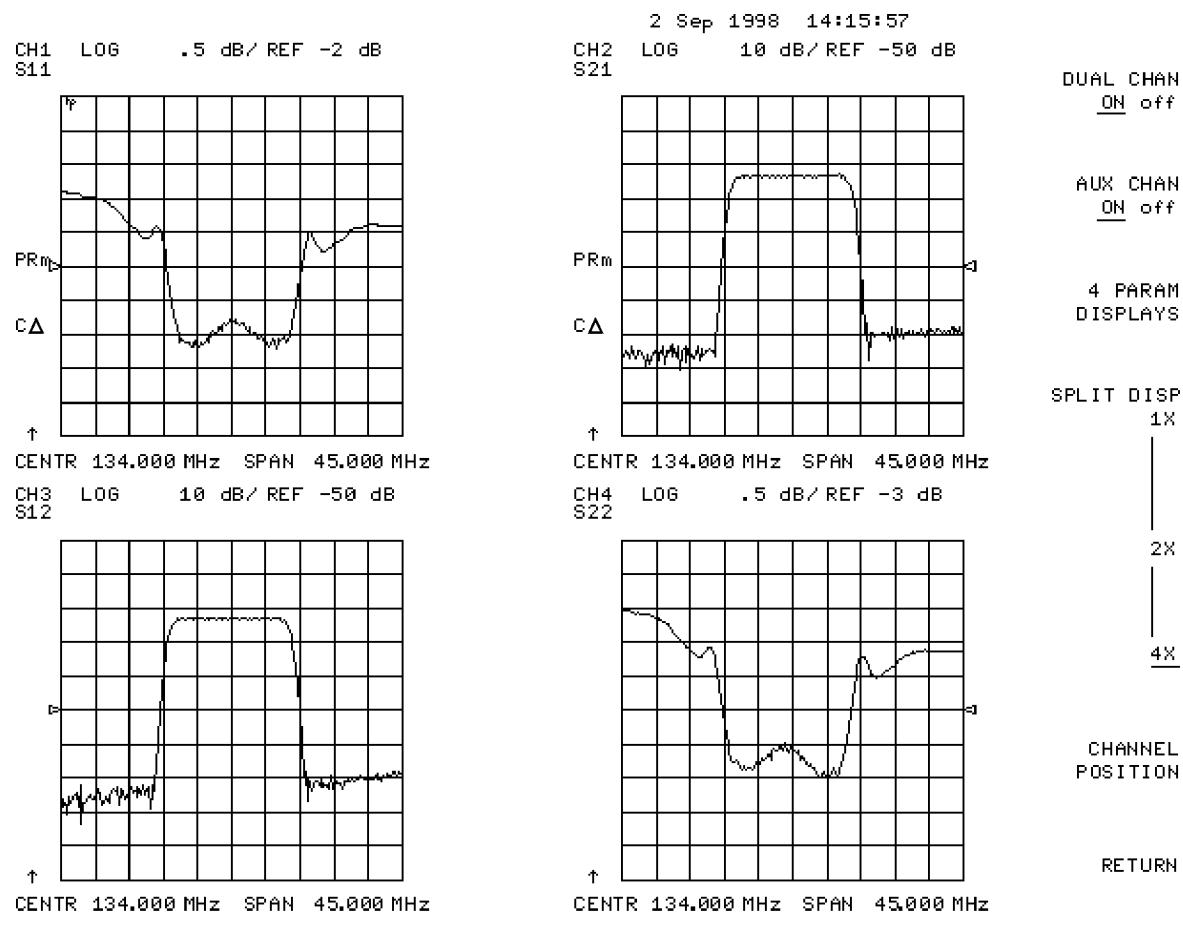


4. Chan 4 를 누르십시오 ( 또는 Chan 2 를 누르고 , AUX CHAN 을 ON 으로 설정 ).

이렇게 함으로써 채널 4 가 활성화되어 그림 1-12 와 같이 화면에 네 개의 개별 격자가 나타납니다. 채널 4 는 화면의 우측 하단에 표시됩니다.

계측 수행  
디스플레이 기능 사용

그림 1-12 4- 채널 디스플레이



5. **Chan 4**를 누르십시오.

**Chan 4** 키 옆의 주황색 LED 가 켜지고 화면상의 CH4 표시등 주위에 상자가 나타나는지 확인하십시오. 이는 채널 4 가 이제 활성 상태이며 구성될 수 있음을 나타냅니다.

6. 다음을 누르십시오. **Marker** **MARKER 1** **MARKER 2**.

마커 1 과 2 는 4 개 채널 추적에 모두 나타납니다. 전면판 제어 노브를 돌리면 모든 채널 추적상의 마커 2 가 이동하게 됩니다. 이 경우 마커 주파수인 활성 기능이 활성 채널 (채널 4) 과 동일한 색상으로 동일한 격자상에 나타남을 확인하십시오.

7. **Chan 3**을 누르십시오.

**Chan 3** 키 옆에 있는 주황색 LED 가 켜지는 것을 확인하십시오. 이는 채널 3 이 이제 활성 상태이며 구성될 수 있음을 나타냅니다.

8. 전면판의 제어 노브를 돌려 마커 2 가 여전히 4 개의 채널 추적 모두에서 이동함을 확인하십시오.

9. 채널 마커를 독립적으로 제어하려면,

**Marker Fctn** **MARKER MODE MENU** 를 누르고, **MARKERS:** 를 UNCOUPLED 로 설정하십시오.

전면판 제어 노브를 돌리십시오. 마커 2 가 채널 3 추적상에서만 이동합니다.

일단 활성화되면, 채널은 자극을 제외한 대부분의 변수에 대해 타 채널에 독립적으로 구성될 수 있습니다. 예를 들면, 채널 3이 활성화된 상태에서, 다음을 눌러 형식을 Smith 차트로 변경할 수 있습니다. **(Format) SMITH CHART.**

#### 4-채널 디스플레이의 사용자 정의

한 개 또는 두 개의 보조 채널이 활성화된 경우, **DUAL CHAN on OFF** 및 **SPLIT DISP 1X 2X 4X**는 표 1-1에 따라 서로 다른 디스플레이를 구성하는 데 상호 연관적으로 사용됩니다.

표 1-1 디스플레이의 사용자 정의

분할 디스플레이	이중 채널	보조 채널 On	격자 수
1X	관계 없음	관계 없음	1
1X/2X/4X	Off	없음	
2X/4X	Off	3 또는 4	2
2X	On	관계 없음	
4X	On	3 또는 4	3
4X	On	모두 on	4

#### Channel Position 소프트 키

**CHANNEL POSITION**은 채널 디스플레이의 위치를 조정하는 옵션을 제공합니다.

**(Display), DUAL|QUAD SETUP**을 눌러 **CHANNEL POSITION**을 사용합니다.

**CHANNEL POSITION** | **SPLIT DISP 1X 2X 4X**와 함께 사용됩니다. **SPLIT DISP 2X**가 선택된 경우, **CHANNEL POSITION**은 두 – 격자 디스플레이를 위한 두 가지 선택을 제공합니다.

- 채널 1과 2는 상단 격자상에 나타나고 채널 3과 4는 하단 격자상에 표시됩니다.
- 채널 1과 3은 상단 격자상에 나타나고 채널 2와 4는 하단 격자상에 표시됩니다.

**SPLIT DISP 4X**가 선택된 경우, **CHANNEL POSITION**은 4- 격자 디스플레이를 위한 두 가지 선택을 제공합니다.

- 채널 1과 2는 화면 상단 개별 격자상에 표시되고 채널 3과 4는 화면 하단 개별 격자상에 나타납니다.
- 채널 1과 3은 화면 상단에, 채널 2와 4는 화면 하단에 나타납니다.

#### 4 Param Displays 소프트 키

**4 PARAM DISPLAYS** 메뉴는 두 가지 작동을 합니다.

- 4- 변수 디스플레이를 설정하는 빠른 방법 제공
- **(Display)** 메뉴상의 소프트 키 사용에 관한 정보 제공

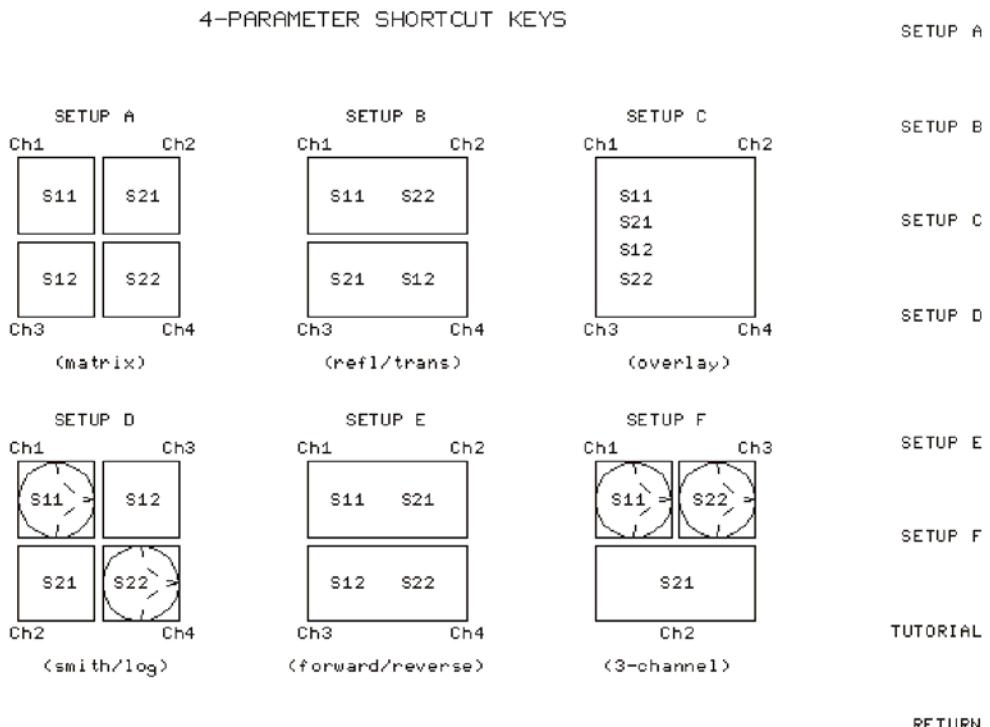
그림 1-13은 첫 번째 **4 PARAM DISPLAYS** 화면을 보여줍니다. 소프트 키에는 6개의 설정 옵션이 나타납니다 ( **SETUP A**에서 **SETUP F** 까지 ). **SETUP A**는 각 채널이 개별 격자상에 나타나는 4- 변수 디스플레이입니다. **SETUP A**를 누르면 바로 4- 격자, 4- 변수 디스플레이가 나타납니다. **SETUP B**는 채널 1과 2가 상단 격자상에 겹쳐 나타나고 채널 3과 4가 하단 격자상에 겹쳐 나타나는 것을 제외하고는 4- 변수 디스플레이와 동일합니다. 다른 설정 소프트 키는 유사하게 작동합니다. 설정 D와 F가 Smith 차트를 포함하는 디스플레이를 제공하는 것을 유념하십시오.

## 계측 수행 디스플레이 기능 사용

**TUTORIAL** 을 누르면 설정 소프트 키를 사용하지 않고 일부 설정을 작성하기 위해 입력해야 하는 키 입력 순서를 나열한 화면이 나타납니다. 키 입력 순서는 ( 위에서 아래로 ) 각 설정 아래에 나열되며 키와 채널간의 관계를 나타내기 위해 색상으로 처리되어 있습니다. 예를 들면 , 4-격자 디스플레이 아래의 [CHAN 1] 과 [MEAS] S11 은 황색으로 표시됩니다 . 4-격자 그래픽에서 , Ch1 이 황색으로 표시되어 황색의 키가 채널 1 에 적용됨을 나타냅니다.

**MORE HELP**를 누르면 보조 채널 및 다중 채널의 설정 , 다중 – 격자 디스플레이에 관련한 하드 키 및 소프트 키들을 나열하는 화면이 나타납니다. 각 키 옆에는 기능 설명이 나타납니다.

그림 1-13 4 Param Displays 메뉴



## 메모리 추적 및 메모리 수학 기능의 사용

분석기는 채널당 하나씩 모두 4 개의 메모리 추적을 갖습니다. 메모리 추적은 완전히 채널에 종속적입니다. 채널 1 은 채널 2 의 메모리 추적에 접근할 수 없으며 그 반대도 마찬가지입니다. 메모리 추적은 기기의 상태와 함께 저장될 수 있습니다. 한 개의 메모리 추적은 각 저장된 기기 상태에 채널당 저장될 수 있습니다. 최대 31 개까지의 저장 / 호출 레지스터를 사용할 수 있어 현재 기기의 상태를 포함하여 총 128 개의 메모리 추적이 존재할 수 있습니다. 메모리 데이터는 완벽한 정확도의 복합 데이터로서 저장됩니다. 기기 상태와 함께 저장되기 위해서는 메모리 추적이 반드시 표시되어 있어야 합니다.

추가 데이터는 전면판의 디스크 드라이브를 사용하여 3.5 인치 플로피 드라이브에 저장될 수 있습니다.

---

**주** 비교적 큰 교정 데이터를 포함하는 경우 , 기기 상태를 31 개까지 저장하지 못할 수 있습니다. 교정 데이터는 기기 상태 파일의 크기에 상당한 부분을 차지하므로 , 31 개 레지스터 모두를 채우기 전에 사용할 수 있는 메모리가 가득찰 수 있습니다.

---

두 가지 추적 수학 작동이 적용됩니다.

- DATA/MEM (데이터 / 메모리)
- DATA-MEM (데이터 - 메모리)

(표준화는 DATA/MEM 이지 DATA-MEM 이 아님을 유념하십시오.) 메모리 추적은 저장되고 호출되며 추적 수학은 오류 보정 후 바로 수행됩니다. 이는 변수 변환, 시간 범위 변환 (옵션 010), 스케일링 등을 포함하는 오류 보정 후에 수행되는 데이터 처리가 메모리 추적상에서 수행될 수 있음을 의미합니다. 또한 비록 주 용도는 아니지만 추적이 간단한 오류 보정 방법으로서 사용될 수 있습니다.

추적 수학 후에 발생하는 모든 데이터 처리 작업은 스무싱 및 게이팅을 제외하고는 데이터 추적 및 메모리 추적에 대해 동일합니다. 메모리 추적의 저장시 스무싱 또는 게이팅이 켜져 있는 경우, 이 상태가 데이터 추적의 스무싱 또는 게이팅 상태에 상관없이 유지됩니다. 메모리 추적이 게이팅 또는 스무싱이 켜져 있는 상태에서 저장되면, 이 기능들을 메모리 - 전용 디스플레이 모드에서 켜거나 끌 수 있습니다.

메모리 추적의 저장을 위한 실제 메모리는 필요에 의해서만 할당됩니다. 메모리 추적은 기기의 사전 설정 적용, 전원 켜기 또는 기기의 상태 복원시 지워집니다.

데이터와 메모리 추적간의 스윕 모드 또는 스윕 범위가 다른 경우, 추적 수학이 허용되며 아무런 경고 메시지도 나타나지 않습니다. 두 추적상의 포인트의 갯수가 다른 경우, 메모리 추적은 표시되거나 스케일이 조정되지 않습니다. 그러나, 데이터 추적에 대한 포인트 갯수가 메모리상의 포인트 갯수로 다시 변경되는 경우, 메모리 추적이 표시됩니다.

추적 수학 또는 디스플레이 메모리가 요청되고 메모리 추적이 존재하지 않는 경우, CAUTION: NO VALID MEMORY TRACE 가 표시됩니다.

### 데이터 추적을 디스플레이 메모리에 저장하려는 경우

**Display** DATA→MEMORY 를 눌러 현재 활성 계측 데이터를 활성 채널의 메모리에 저장하십시오. 또한 데이터 추적은 이제 메모리 추적도 됩니다. 메모리 추적은 이후의 수학 작업에 사용할 수 있습니다.

### 계측 데이터와 메모리 추적을 보려는 경우

분석기의 기본 설정은 활성 채널에 대한 현재 계측 데이터를 보여줍니다.

1. 활성 채널 메모리에 이미 저장한 데이터 추적을 보려면 다음을 누르십시오.

**Display** MEMORY

이 디스플레이 모드는 메모리 추적의 스무싱 및 게이팅을 변경할 수 있는 유일한 메모리 디스플레이 모드입니다.

2. 메모리 추적과 현재 계측 데이터 추적을 모두 보려면 다음을 누르십시오.

**Display** DATA and MEMORY

### 계측 데이터를 메모리 추적으로 나누려는 경우

이 기능은 이득 또는 감쇠 계측과 같은 두 메모리 추적의 비율 비교에 사용할 수 있습니다.

1. 1-17 페이지의 “데이터 추적을 디스플레이 메모리에 저장하려는 경우” 부분에서 설명하는 것과 같이, 반드시 데이터 추적을 활성 채널 메모리에 저장해야 합니다.
2. **Display** DATA/MEM 을 눌러 데이터를 메모리로 나누십시오.

분석기는 데이터를 메모리에 표준화하며 그 결과를 나타냅니다.

## 계측 수행 디스플레이 기능 사용

### 메모리 추적을 계측 데이터 추적에서 감산하는 경우

이 기능은 방향성과 같은 계측된 벡터 오류의 저장에 사용할 수 있습니다. 그런 다음 이 값을 장치 계측에서 감산할 수 있습니다.

- 1-17 페이지의 “데이터 추적을 디스플레이 메모리에 저장하려는 경우” 부분에서 설명하는 것과 같이, 반드시 데이터 추적을 활성 채널 메모리에 저장해야 합니다.
2. **(Display) DATA-MEM** 을 눌러 메모리를 계측 데이터로부터 감산하십시오.  
분석기는 복합 데이터에 대한 벡터 감산을 수행합니다.

### 채널 1 과 2 의 계측 비율화

이 기능은 이득 압축을 나타내는 추적을 만들기 위해 중폭기 계측을 수행하는 경우 사용할 수 있습니다. 예를 들면, 채널들이 분리된 상태에서, 채널 1의 전력이 유지된 상태로 채널 2의 전력을 증가시킬 수 있습니다. 이렇게 함으로써 채널 2의 이득 압축을 확인할 수 있습니다.

1. **Sweep Setup** **COUPLED CH OFF** 를 눌러 채널들을 분리하십시오.
2. 양 채널이 모두 동일한 수의 포인트들을 갖는지 확인하십시오.
3. **(Display) MORE D2/D1 TO D2 ON** 을 눌러 채널 1과 2의 비율화를 수행하고 결과를 채널 2의 데이터 어레이에 넣으십시오. 이 비율은 복합 데이터에 적용됩니다.
4. 1 dB 압축 포인트의 식별 절차에 대해서는 1-53 페이지의 “이득 압축의 계측” 을 참조하십시오.

### 디스플레이 비우기

**(Display) ADJUST DISPLAY BLANK DISPLAY** 를 누르면 기기의 현재 계측 상태를 그대로 둔 상태에서 분석기 디스플레이를 끕니다. 이 기능은 분석기를 무인 환경에서 사용하는 경우 (검사 자동화 시스템과 같이) LCD의 수명을 연장할 수 있습니다. 전면판 노브를 돌리거나 아무 키나 누르면 정상 디스플레이 상태로 복귀합니다.

**(Display) FREQUENCY BLANK** 를 누르면 보안을 목적으로 표시된 주파수 표시가 지워집니다. 주파수 라벨은 기기의 사전 설정이나 전원을 껐다가 다시 켜기 전에는 복원되지 않습니다.

### 디스플레이의 색상 조정

#### 디스플레이 밝기 설정

디스플레이의 밝기를 조정하려면, **(Display) ADJUST DISPLAY INTENSITY** 를 누르고 전면판 노브를 돌리거나 ()() 키를 사용하거나 숫자 키패드를 사용하여 밝기 값을 50과 100% 사이에서 설정하십시오. 밝기 값을 낮추면 LCD 수명이 연장됩니다.

#### 기본 색상 설정

모든 디스플레이 요소의 색상을 출하시의 기본 색상으로 설정하려면, 다음을 누르십시오.

**DEFAULT COLORS**.

---

**주** **Preset** 은 색상을 기본 색상 값으로 초기화하거나 변경하지 않습니다. 그러나, 기기의 전력을 껐다가 켜면 색상이 기본 색상 값으로 초기화됩니다.

---

## 색상 수정 메뉴

디스플레이 조정 메뉴상의 **MODIFY COLORS** 소프트 키는 색상 수정 메뉴를 사용할 수 있게 합니다.

색상 수정 메뉴는 분석기 디스플레이상의 색상을 조정할 수 있게 합니다. 이 기기의 기본 색상은 채널 색상간의 차이를 보다 정확히 구분하고 색상을 보다 편하고 효과적으로 확인할 수 있도록 선택되었습니다. 각 채널 메모리 추적 색상은 채널의 데이터 추적 색상과 비슷하기에 선택되었습니다. 이를 통해 각 채널에 대한 데이터 추적과 메모리 추적간의 관계를 쉽게 확인할 수 있습니다.

환경적 필요, 개인적 선호 또는 색맹을 위해 기본 색상을 변경할 수 있습니다. 다음에 나열되는 디스플레이 요소에는 사용가능한 어떤 색상도 사용할 수 있습니다.

**CH1 DATA/LIMIT LN**

**CH1 MEM**

**CH2 DATA/LIMIT LN**

**CH2 MEM**

**GRATICULE**

**TEXT**

**CH3 DATA/LIMIT LN**

**CH3 MEM**

**CH4 DATA/LIMIT LN**

**CH4 MEM**

**REF LINE**

**WARNING**

디스플레이 요소의 색상을 변경하려면, 그 요소에 해당하는 소프트 키를 누르십시오 (**CH1 DATA**). 그런 다음, **TINT**를 누르고 원하는 색상이 나타날 때까지 전면판 노브를 돌리거나 단계 키 또는 숫자 키패드를 사용하십시오.

---

**주** LCD 디스플레이에서는 기본 색상 또는 이들의 조합이 최대 밝기 (100%)에서 선택될 때 가장 잘 나타납니다. 표 1-2는 권장 색상과 이에 해당하는 색조 번호를 나열합니다.

---

표 1-2 최대 가시 각도의 디스플레이 색상

디스플레이 색상	색조	밝기	색상
적색	0	100	100
황색	17	100	100
녹색	33	100	100
하늘색	50	100	100
청색	67	100	100
자홍색	83	100	100
백색	해당사항 없음	100	0

색상은 다음의 세 변수로 구성됩니다.

- **색조**: 적색에서 녹색 및 청색을 거쳐 다시 적색으로 돌아오는 색상 원의 색조 연속.
- **밝기**: 색상의 밝기 계측.
- **색상**: 색상의 백색 정도. 백색에서부터 순수 색상까지의 스케일.

## 계측 수행 디스플레이 기능 사용

가장 흔한 색맹은 적색, 황색 및 녹색을 구별하지 못하는 것입니다. 이 색상간의 혼돈은 보통 색상간의 밝기를 증가함으로써 없앨 수 있습니다. 이렇게 하려면, **BRIGHTNESS** 소프트 키를 누르고 분석기 전면판 노브를 돌리십시오. 추가 조정이 필요한 경우, 색상의 백색 정도를 변경하십시오. 이렇게 하려면, **COLOR** 소프트 키를 누르고 분석기 전면판 노브를 돌리십시오.

---

**주** 색상 변경 및 조정은 이 메뉴에서 다시 변경하거나 분석기의 전원을 껐다가 다시 켜기 전까지 계속 유지됩니다. 전원을 껐다가 다시 켜면 모든 색상 조정이 원래 값으로 복원됩니다. 일단 색상이 저장되면, **(Preset)** 키를 눌러도 색상 선택에는 영향을 주지 않습니다.

---

### 수정한 색상의 저장

수정한 색상 세트를 저장하려는 경우 **SAVE COLORS** 를 누르십시오. 수정된 색상은 저장된 기기 상태가 아니며 이 소프트 키를 사용하여 저장하지 않는 한 지워지게 됩니다. 일단 수정된 색상이 저장되면, 이 색상이 **(Preset)**을 누를 때까지 계속 사용됩니다.

### 수정된 색상의 재호출

이전에 저장한 색상 세트를 재호출하려면, **RECALL COLORS** 를 누르십시오.

## 마커 사용

**Marker** 키는 화면상에 이동할 수 있는 활성 마커를 나타내며 각 채널당 최대 5 개까지의 디스플레이 마커를 제어할 수 있는 일련의 메뉴를 사용할 수 있게 합니다. 마커는 계측값의 수치를 얻는 데 사용됩니다. 또한 마커는 자극 변수의 변경, 특정 값에 대한 추적의 검색 또는 추적의 전부 또는 일부에 대한 통계적 분석을 통해 계측 시간을 줄일 수 있는 기능을 제공합니다.

마커는 자극값 (카티시안 형식의 x- 축 값) 및 응답값 (카티시안 형식의 y- 축 값)을 갖습니다. 양극 형식에서, 복합 데이터 폐어의 두 번째 부분도 보조 응답값으로서 제공됩니다. Smith 차트 형식에서, 실제 및 가상의 사각형이 모두 표시되며 가상 부분의 유효 커패시턴스나 인더턴스도 표시됩니다. 마커가 활성화되고 다른 어떤 기능도 활성화되어 있지 않은 경우, 자극값이 활성 입력 영역에 표시되며 노브, 단계 키 또는 숫자 키패드를 통해 제어할 수 있습니다. 활성 마커는 추적상의 어떤 포인트로도 이동할 수 있으며 그 응답 및 자극값이 각각 표시된 채널의 격자 우측 상단 코너에 디스플레이 형식에 적합한 단위로 표시됩니다. 표시된 마커 응답값은 계측 데이터가 격자상에 표시된 범위 위나 아래에 있는 경우에 유효합니다.

- 데이터와 메모리 추적 모두를 활성화하는 경우, 마커값은 데이터 추적에 적용됩니다.
- 메모리 추적만을 활성화하는 경우, 마커값은 메모리 추적에만 적용됩니다.
- 메모리 계산 기능 (데이터/메모리 또는 데이터 - 메모리)을 활성화하는 경우, 마커값은 메모리 수학 기능의 결과 추적에 적용됩니다.

마커값은 보통 연속적입니다. 다시 말하면, 계측 포인트 사이에 보간됩니다. 또한 이들은 분리 계측 포인트들만을 읽도록 설정될 수 있습니다. 마커는 보통 모든 채널에 대해 동일한 자극값을 갖거나 자극값이 연결되거나 또는 이중 채널 디스플레이가 켜져 있는지에 상관없이 각 채널이 독립적인 마커를 갖도록 분리될 수 있습니다.

### 연속 및 개별 마커를 사용하려는 경우

분석기는 분리 계측 포인트에 마커를 배치하거나 계측 포인트 사이에 데이터값을 보간함으로써 추적을 따라 마커가 계속 이동하게 할 수 있습니다.

- Marker Fctn** **MARKER MODE MENU** 를 누르고 다음 중 하나를 선택하십시오.
  - 분석기가 계측 포인트 사이에 보간함으로써 추적상의 임의의 포인트에 마커를 배치하도록 하는 경우, **MARKERS: CONTINUOUS** 를 선택하십시오. 이 기본 모드는 자극값에 대한 반올림 값을 간편하게 취할 수 있게 합니다.
  - 분석기가 자극 설정에 의해 결정되는 계측 추적상에만 마커를 배치하게 하는 경우, **MARKERS: DISCRETE** 를 선택하십시오. 이 모드는 분석기가 계측 포인트 사이에 보간하지 않기 때문에 컴퓨터나 검사 시퀀스를 사용하여 자동화된 검사에 사용할 수 있는 가장 좋은 모드입니다.

**주** **MARKERS: DISCRETE** 를 사용하면 검색 또는 위치 지정 기능에 입력한 값이 계측 포인트로서 존재하지 않는 경우, 마커 검색 및 위치 지정 기능에 영향을 줍니다. 마커는 검색 또는 위치 지정값을 만족하는 가장 가까운 포인트에 위치하게 됩니다.

## 디스플레이 마커를 활성화하려는 경우

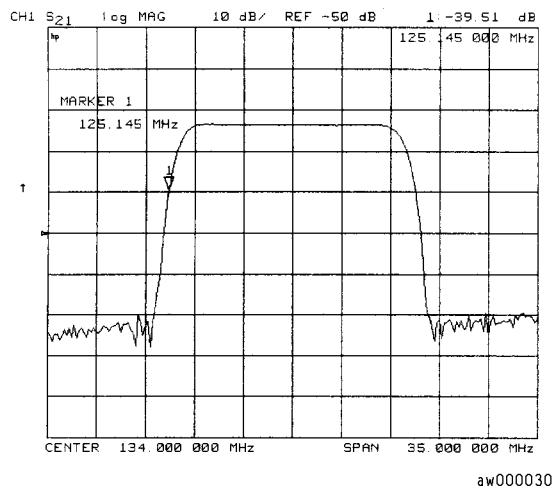
- 마커 1 을 켜고 활성 마커로 만들려면 다음을 누르십시오 .

**(Marker) MARKER 1**

활성 마커는 기호  $\nabla$  를 통해 분석기 디스플레이상에서 확인됩니다 .

활성 마커 자극값은 활성 입력 영역에 표시됩니다 . 활성 마커의 자극값은 전면판 노브나 숫자 키패드를 사용하여 수정할 수 있습니다 . 모든 마커 응답 및 자극값은 화면의 우측 상단 코너에 표시됩니다 .

그림 1-14      활성 마커 제어의 예

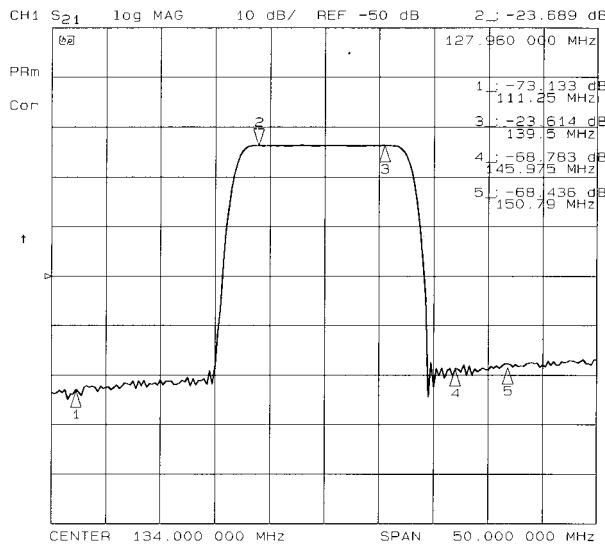


해당 마커를 켜고 활성 마커로 만들려면 다음을 누르십시오 .

**MARKER 2 | MARKER 3 , MARKER 4 또는 MARKER 5**

활성 마커를 제외한 모든 마커는 비활성화되어 분석기 화면에  $\Delta$  로 표시됩니다 . 활성 및 비활성 마커는 그림 1-15 에 나타나 있습니다 .

그림 1-15 활성 및 비활성 마커의 예



pa5109e

- 모든 마커를 끄려면 다음을 누르십시오.

**ALL OFF**

### 마커 정보를 격자 밖으로 이동하려는 경우

마커 정보가 추적 디스플레이를 가리는 경우, 소프트 키 메뉴를 끄고 마커 정보를 디스플레이 추적상에서 소프트 키 메뉴 영역으로 이동할 수 있습니다. 백스페이스 키 (**⬅**)를 누르면 이 기능이 수행됩니다. 이 기능은 토클 기능입니다. **⬅**를 누르면 현재 소프트 키 메뉴가 차례로 숨었다가 다시 나타납니다. 또한 소프트 키 메뉴는 메뉴로 연결되는 아무 소프트 키나 하드 키를 누르면 복원됩니다.

- 1-12 페이지의 “4- 계측 채널 보기” 부분에서 설명한 것처럼, 4- 격자 디스플레이를 설정하십시오.
- 4 개의 마커를 활성화하십시오. 다음을 누르십시오. **Marker** **1 2 3 4**.

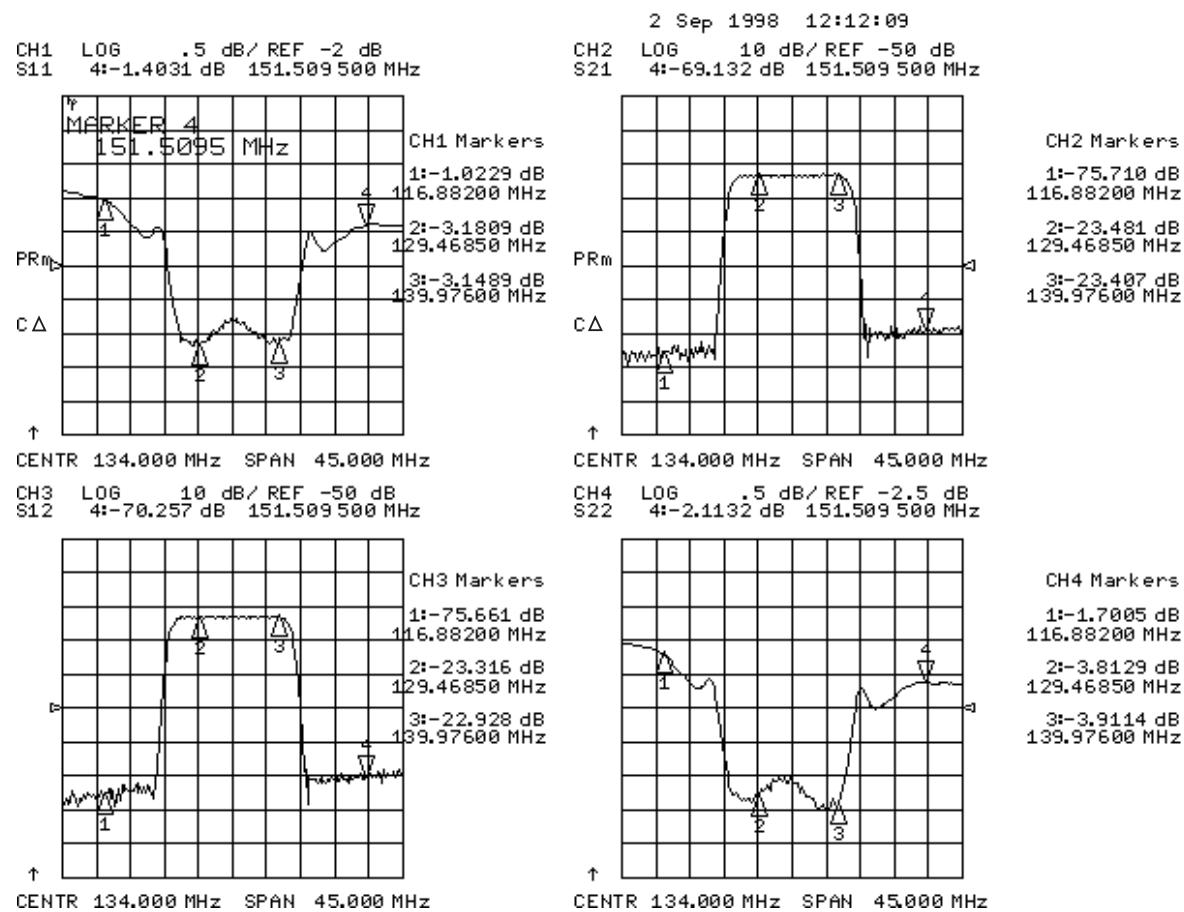
**주**

모든 격자상에 마커가 표시되는지 확인하십시오. 개별 격자상의 마커를 활성화하려면, 다음을 누르십시오. **Marker Fctn** **MARKER MODE MENU**. **MARKERS:**를 UNCOUPLED로 설정하십시오. 그런 다음, 다음과 같이 마커를 배치할 채널을 활성화하십시오. **Marker**를 누른 다음, 그 채널에 대한 마커를 선택하십시오.

- 소프트 키 메뉴를 끄고 마커 정보를 격자 밖으로 이동하십시오. **⬅**를 누르십시오.

디스플레이는 그림 1-16과 비슷하게 나타납니다.

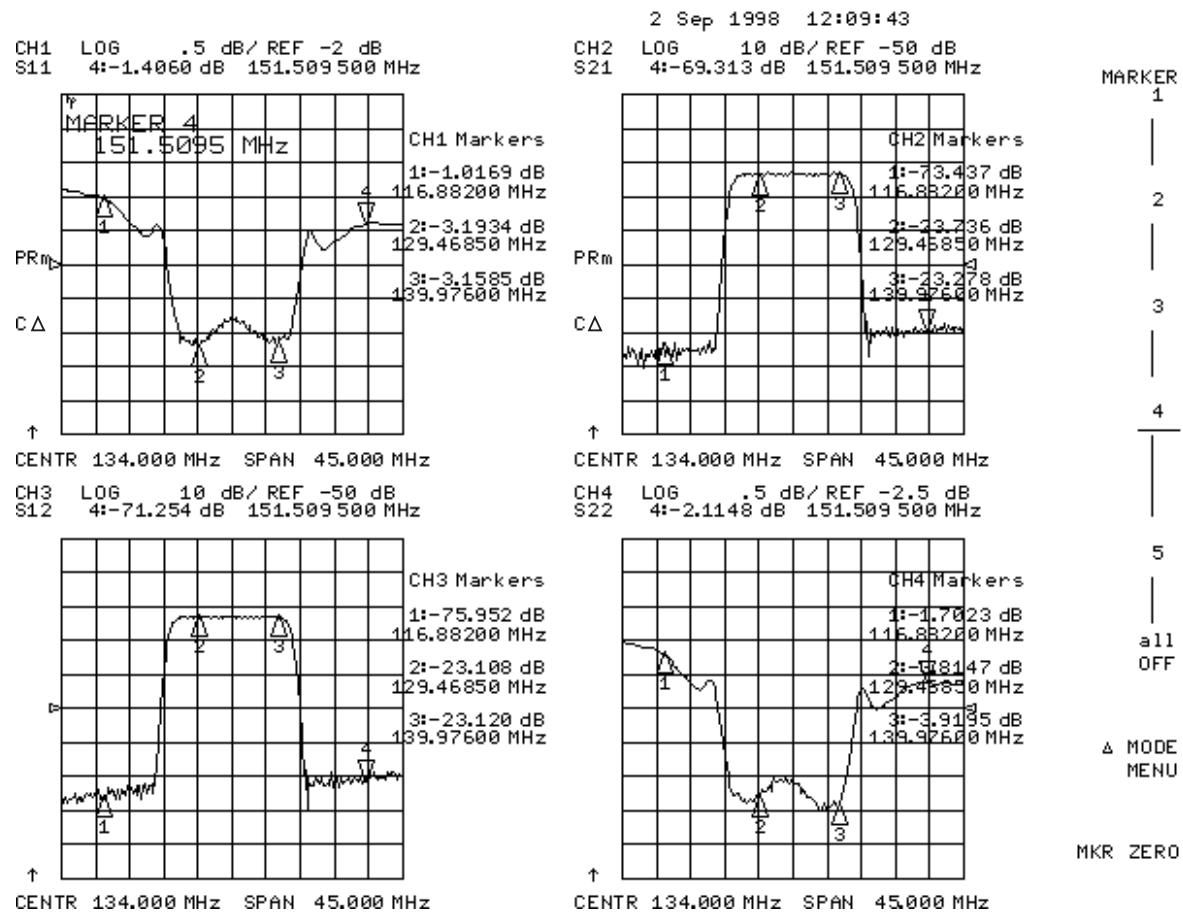
그림 1-16 소프트 키 메뉴 영역으로 이동한 마커 정보



pg64e

4. 소프트 키 메뉴를 재위치시키고 마커 정보를 격자상으로 재위치시키십시오. 를 누르십시오.  
디스플레이는 그림 1-17 과 비슷하게 나타납니다.

그림 1-17 격자상의 마커 정보



pg655e

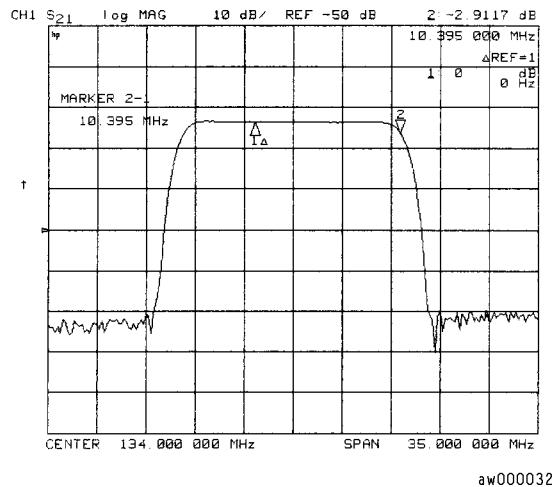
또한 소프트 키 메뉴는 메뉴를 열어주는 하드 키 ( Meas ) 를 누르거나 소프트 키를 눌러 복원할 수 있습니다.

### 델타 ( $\Delta$ ) 마커를 사용하려는 경우

이 모드는 마커값이 활성 마커의 위치를 텔타 기준 마커에 상대적으로 표시하는 상대 모드입니다.  
이 텔타 모드는 5 개의 마커 중 하나를 텔타 마커로 정의함으로써 전환할 수 있습니다.

1. **Marker**  **$\Delta$  MODE MENU**  **$\Delta$  REF=1** 을 눌러 마커 1 을 기준 마커로 만드십시오 .
2. 마커 1 을 기준할 포인트로 이동하려면 ,
  - 전면판 노브를 돌리십시오 .
  - 또는
  - 주파수값을 숫자 키패드상에 ( 기준 마커에 상대적으로 ) 입력하십시오 .
3. **MARKER 2** 를 누르고 마커 2 를 마커 1 을 기준하여 계측할 위치로 이동하십시오 .

그림 1-18 기준 마커 예제로서의 마커 1



4. 기준 마커를 마커 2로 변경하려면 다음을 누르십시오.

**Δ MODE MENU** **Δ REF=2**

### 고정 마커를 활성화하려는 경우

기준 마커가 고정되면, 고정 위치의 유지를 위해 현재 추적상에 의존하지 않게 됩니다. 서로 다른 계측 조건을 비교할 때 유용합니다. 분석기상에 고정 마커를 활성화하려면, 다음을 누르십시오. **Marker MKR ZERO**.

제로 마커는 고정 기준을 활성 마커의 현재 위치에 배치합니다.

델타 마커를 고정 기준 마커로 변경하려면 다음을 누르십시오. **Marker** **Δ MODE MENU** **ΔREF=ΔFIXED MKR**.

### MKR ZERO 키를 사용한 고정 기준 마커의 활성화

제로 마커는 활성 마커의 위치를 Δ 기준 위치로서 입력합니다. 아니면, 고정 포인트의 위치를 **FIXED MKR POSITION** 을 사용하여 지정할 수 있습니다. 제로 마커는 델타 모드를 끄면 취소됩니다.

1. 마커 1을 기준할 포인트에 배치하려면,

**Marker** 를 누르고, 전면판 노브를 돌리거나 전면판 키패드로부터 값을 입력하십시오.

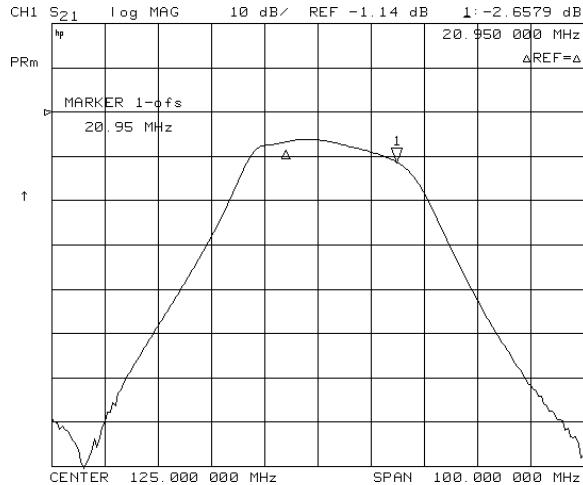
2. 계측 데이터 추적을 따라 값을 이전 단계에서 설정한 기준 포인트에 상대적으로 계측하려면,

**MKR ZERO** 를 누르고, 전면판 노브를 돌리거나 전면판 키패드로부터 값을 입력하십시오.

3. 기준 위치를 이동하려면,

**ΔMODE MENU** **FIXED MKR POSITION** **FIXED MKR STIMULUS** 를 누르고 전면판 노브를 돌리거나 전면판 키패드로부터 값을 입력하십시오.

그림 1-19 MKR ZERO 를 사용한 고정 기준 마커의 예



#### **ΔREF=ΔFIXED MKR 키를 사용한 고정 기준 마커의 활성화**

1. 분석기 화면에 나타나는 고정 마커의 주파수값을 설정하려면,

**Marker ΔMODE MENU ΔREF=ΔFIXED MKR ΔMODE MENU**

**FIXED MKR POSITION** **FIXED MKR STIMULUS** 를 누르고 전면판 노브를 돌리거나 전면판 키패드로부터 값을 입력하십시오.

디스플레이에 표시되는 마커는 비활성 마커 삼각형인  $\Delta$  보다 작은 작은 델타 ( $\Delta$ ) 로서 표시됩니다.

2. 고정 마커의 응답값 (dB) 을 설정하려면,

**FIXED MKR VALUE** 를 누르고, 전면판 노브를 돌리거나 전면판 키패드로부터 값을 입력하십시오.

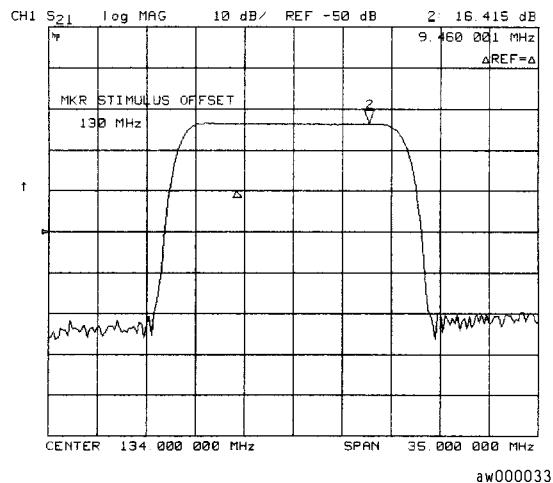
카티시안 형식에서, 설정은 y- 축 값입니다. 양극 또는 Smith 차트 형식에서, 설정은 진폭 / 위상 마커, 실제 / 가상 마커, R+jX 마커 또는 G+jB 마커와 함께 복합 데이터 페어의 첫 번째 부분에 적용됩니다 ( 고정 마커 응답값은 항상 두 채널상에서 분리되어 있습니다.).

3. 양극 또는 Smith 형식을 보는 경우, 고정 마커의 보조 응답값을 설정하려면,

**FIXED MKR AUX VALUE** 를 누르고, 전면판 노브를 돌리거나 전면판 키패드로부터 값을 입력하십시오.

이 값은 복합 데이터 페어의 두 번째 값이 되며, 진폭 / 위상 마커, 실제 / 가상 마커, R+jX 마커 또는 G+jB 마커에 적용됩니다 ( 고정 마커 응답값은 항상 두 채널상에서 분리되어 있습니다.).

그림 1-20 (Δ)REF=(Δ)FIXED MKR 을 사용한 고정 기준 마커의 예



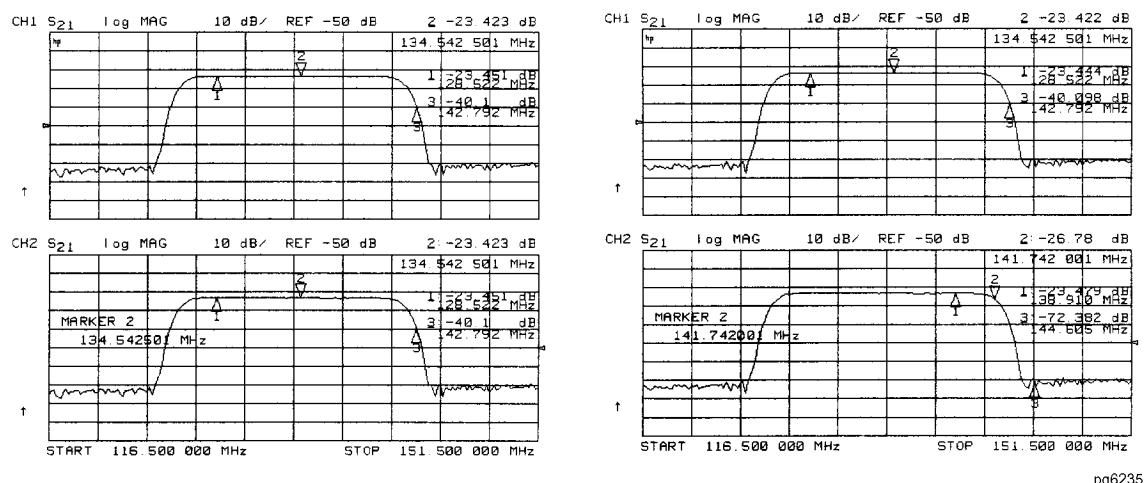
### 디스플레이 마커를 연결 및 분리하려는 경우

사전 설정 상태에서, 마커들은 각 채널상에 동일한 자극값을 가지나 각 채널이 독립적인 마커를 갖도록 분리될 수 있습니다.

**[Marker Fctn]** **MARKER MODE MENU** 를 누르고 다음 키 중에서 선택하십시오 .

- 마커 자극값을 디스플레이 채널에 대해 연결하는 경우, **MARKERS: COUPLED** 를 선택하십시오 .
- 마커 자극값을 디스플레이 채널에 대해 분리하는 경우, **MARKERS: UNCOUPLED** 를 선택하십시오 . 이렇게 하면 , 각 채널에 대해 마커 자극값을 독립적으로 제어할 수 있습니다 .

그림 1-21 연결 및 분리된 마커의 예



## 양극 형식 마커를 사용하려는 경우

분석기는 마커값을 진폭 및 위상 또는 실제 / 가상 페어로서 표시할 수 있습니다. **LIN MKR** 은 선형 진폭 및 위상을 제공합니다. **LOG MKR** 은 로그 진폭 및 위상을 제공합니다. **Re/Im** 은 실제값을 먼저 , 가상값을 나중에 표시합니다.

이 마커들은 양극 디스플레이 형식으로 볼 때에만 사용할 수 있습니다 ( 형식은 **Format** 키를 통해 사용할 수 있습니다.).

---

**주**      양극 형식으로 마커를 사용하는 경우 , 보다 나은 정확도를 위해 분리 마커 모드를 활성화하기를 권장합니다 . **Marker Fctn** **MKR MODE MENU** **MARKERS:DISCRETE** 를 누르십시오 .

---

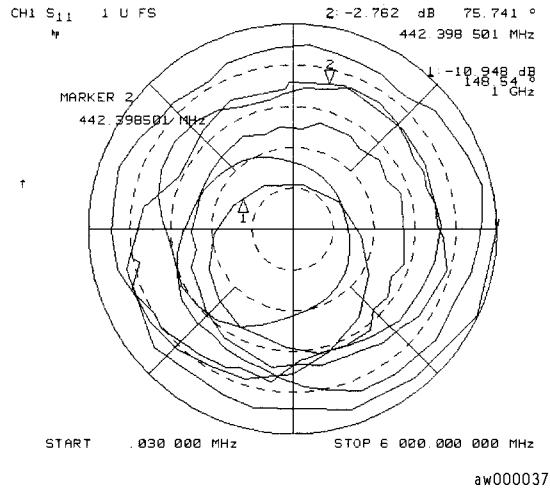
1. 양극 마커를 사용하려면 , 다음을 누르십시오 .

**Format** **POLAR** **Marker Fctn** **MARKER MODE MENU** **POLAR MKR MENU**

2. 다음 중에서 사용할 양극 마커의 형식을 선택하십시오 .

- 활성 마커의 진폭 및 위상을 보려는 경우 , **LIN MKR** 을 선택하십시오 . 진폭값은 단위로 , 위상값은 각도로 표시됩니다 .
- 활성 마커의 로그 진폭 및 위상을 보려는 경우 , **LOG MKR** 을 선택하십시오 . 정도값은 dB 로 위상값은 각도로 표시됩니다 .
- 복합 데이터가 실제값과 가상 부분으로 분리되어 있는 실제 및 가상 페어를 보려는 경우 , **Re/Im MKR** 을 선택하십시오 . 분석기는 실제 부분을 첫 번째 마커값 ( $M \cos \Theta$ ) 으로 , 또한 두 번째 값은 가상 부분 ( $M \sin \Theta$ , 여기서  $M$  = 진폭 ) 으로 나타냅니다 .

그림 1-22    양극 형식 로그 마커의 예



## Smith 차트 마커를 사용하려는 경우

Smith 차트 형식의 마커를 사용하는 경우, 보다 나은 정확도를 위해 분리 마커 모드를 활성화하십시오. [Marker Fctn] MKR MODE MENU MARKERS:DISCRETE 를 누르십시오.

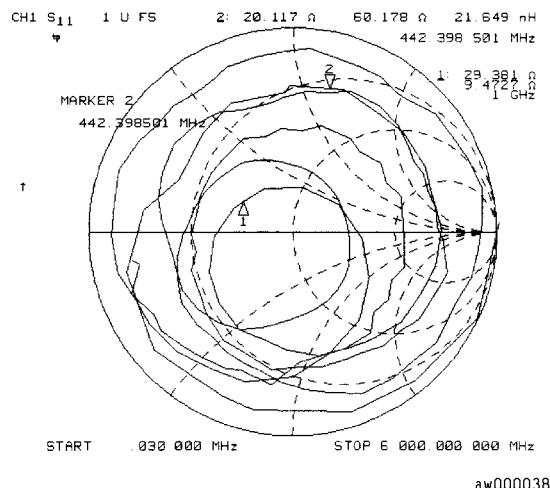
Smith 차트 형식을 사용하려는 경우,

1. [Format] SMITH CHART 를 누르십시오.
2. [Marker Fctn] MARKER MODE MENU SMITH MKR MENU 를 누르고 전면판 노브를 돌리거나 전면판 키패드에서 값을 입력하여 추적상의 임의의 포인트에서의 복합 임피던스의 저항 및 리액티브 요소를 읽으십시오. 기본 Smith 차트 마커입니다.

마커 표시는 복합 임피던스가 Smith 차트 디스플레이의 하단에서는 커패시턴스이고 상단 부분에서는 인덕터브임을 나타냅니다.

- 마커에서 반사 계수의 선형 진폭 및 위상을 나타내려는 경우, LIN MKR 을 선택하십시오.
- 활성 마커에서 반사 계수의 로그 진폭 및 위상을 나타내려는 경우, LOG MKR 을 선택하십시오. 이 형식은 로그 진폭 형식으로 변경하지 않고 로그 정도값을 취하는 신속한 방법으로서 유용합니다.
- 마커에서 실제 및 가상 페어로서 반사 계수의 값을 나타내려는 경우, Re/Im MKR 을 선택하십시오.
- 마커에서 장치 임피던스(직렬 저항 및 리액턴스, Ohm 단위)의 실제 및 가상 부분을 나타내려는 경우, R+jX MKR 을 선택하십시오. 또한 동등한 직렬 인덕턴스 또는 커패시턴스가 나타납니다.
- 활성 마커의 복합 허용값을 사각형 형식으로 나타내려는 경우, G+jB MKR 을 선택하십시오. 활성 마커값은 전도성 (Siemen 단위), 자화율 및 동등한 병렬 회로 커패시턴스 또는 인덕턴스의 형태로 표시됩니다. Siemens 는 허용의 국제 단위이며 mhos(ohm 의 역수) 와 동등합니다.

그림 1-23 임피던스 Smith 차트 마커의 예



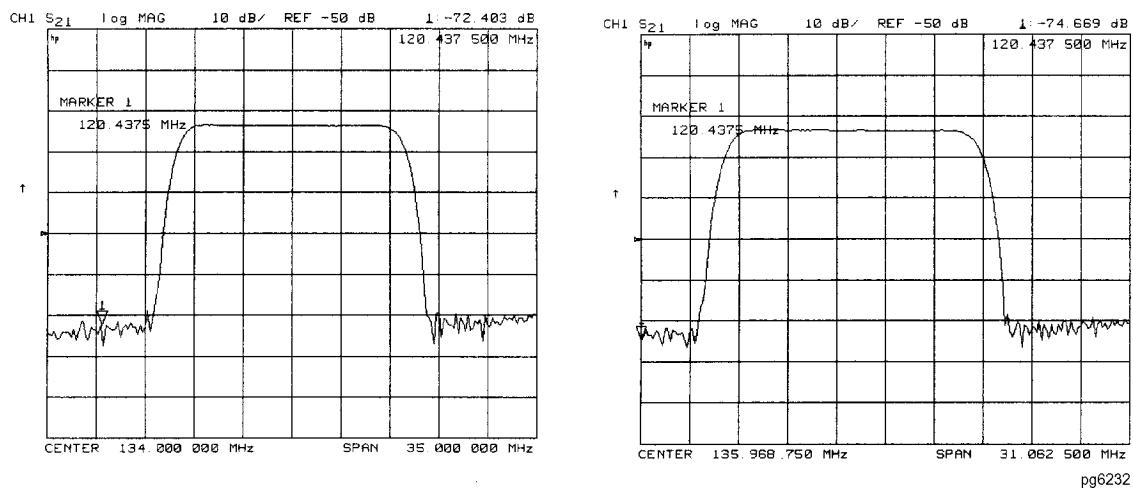
## 마커를 사용하여 계측 변수를 설정하려는 경우

분석기는 일반 키 순서 입력을 통하지 않고도 마커를 사용하여 계측 변수를 설정할 수 있게 합니다.  
특정 자주 및 응답 변수를 현재 활성 마커값과 동일하게 변경할 수 있습니다.

### 시작 주파수 설정

- Marker Fctn**을 누르고 전면판 노브를 돌리거나 전면판 키패드로부터 값을 입력하여 마커의 위치를 시작 주파수에 대한 값에 지정하십시오.
- MARKER→START**를 눌러 시작 주파수값을 활성 마커의 값으로 변경하십시오.

그림 1-24 마커를 사용한 시작 주파수 설정의 예



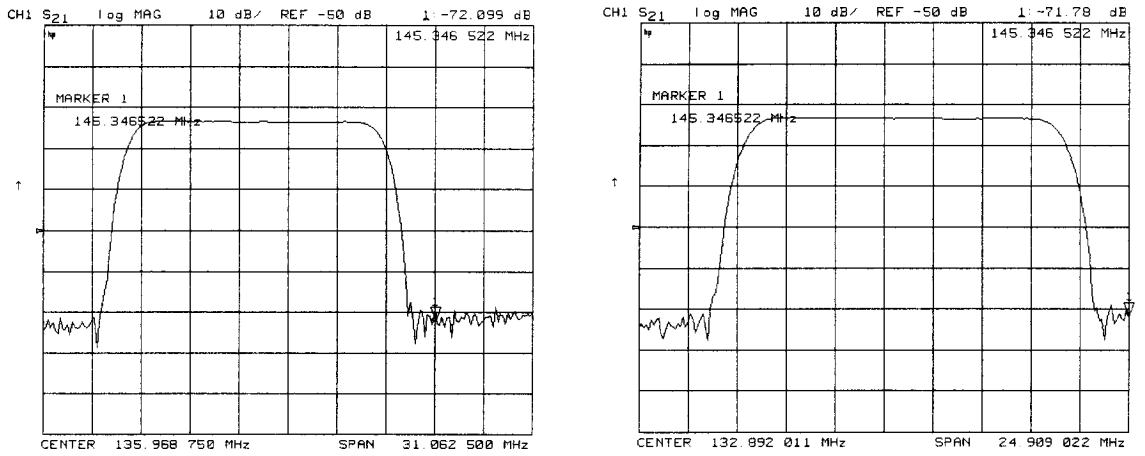
pg6232

### 정지 주파수 설정

- Marker Fctn**을 누르고 전면판 노브를 돌리거나 전면판 키패드로부터 값을 입력하여 마커의 위치를 정지 주파수에 대한 값에 지정하십시오.
- MARKER→STOP**을 눌러 정지 주파수의 값을 활성 마커의 값으로 변경하십시오.

## 계측 수행 마커 사용

그림 1-25 마커를 사용한 정지 주파수 설정의 예

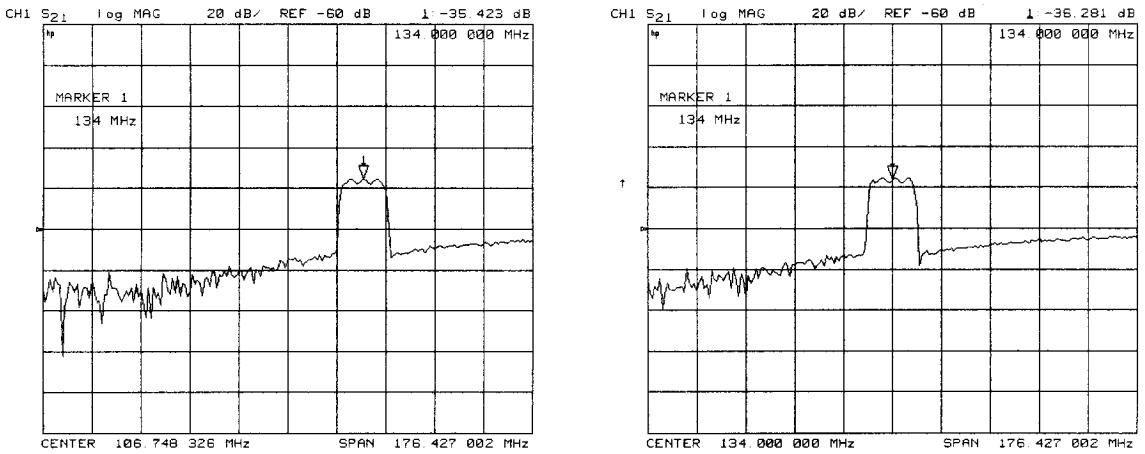


pg6233

## 중심 주파수 설정

- Marker Fctn**을 누르고 전면판 노브를 돌리거나 전면판 키패드로부터 값을 입력하여 마커의 위치를 중심 주파수에 대한 값에 지정하십시오.
- MARKER→CENTER** 를 눌러 중심 주파수의 값을 활성 마커의 값으로 변경하십시오.

그림 1-26 마커를 사용한 중심 주파수 설정의 예



pg6234

## 주파수 스펜 설정

스팬을 두 마커간의 간격과 동일하게 설정할 수 있습니다. 주파수 스펜을 설정하기 전에 중심 주파수를 지정하는 경우, 관심 영역을 보다 잘 관찰할 수 있습니다.

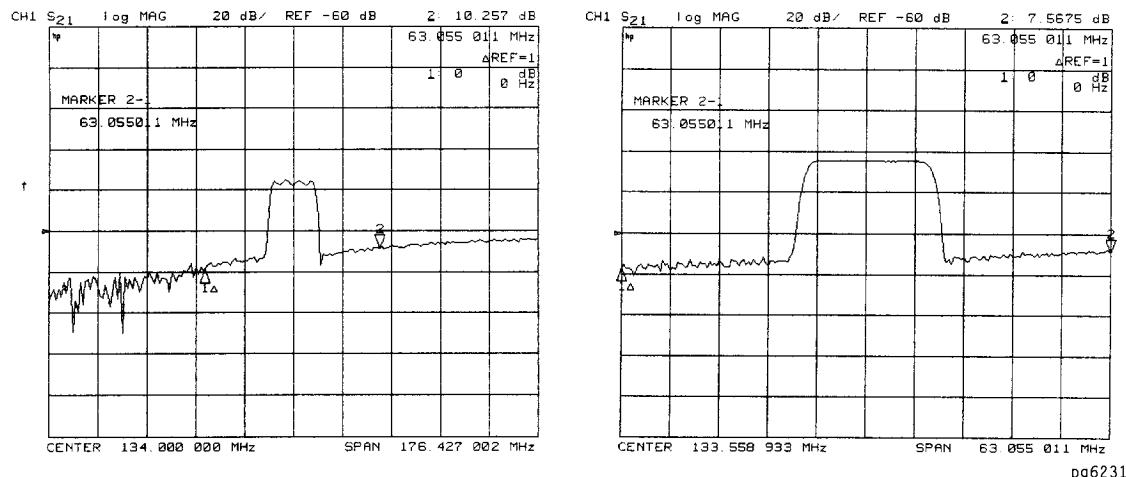
- 다음을 누르십시오. **Marker** **AMODE MENU** **AREF=1** **MARKER 2**.
- 전면판의 노브를 돌리거나, 전면판 키패드로부터 값을 입력하여 마커의 위치를 원하는 주파수 스펜으로 지정하십시오.

**MARKER 1** 및 **MARKER 2**를 눌러, 마커 1과 2 간에 반복하십시오. 차례로, 전면판의 노브를 돌리거나, 전면판 키패드로부터 값을 입력하여 마커의 위치를 중심 주파수 주위에 지정하십시오. 마커의 위치 지정이 끝나면, 마커 2가 활성 마커로 선택되었는지 확인하십시오.

**주** 또한 2 단계는 **MKR ZERO** 및 **MARKER 2**를 사용하여 수행할 수 있습니다.  
그러나 이 방법을 사용하는 경우, 제로 마커와 마커 1 간에 반복할 수 없습니다.

3. **(Marker Fctn)** **MARKER→SPAN** 을 눌러 주파수 스펜을 마커 1과 마커 2 간의 범위로 변경하십시오.

그림 1-27 마커를 사용한 주파수 스펜 설정의 예

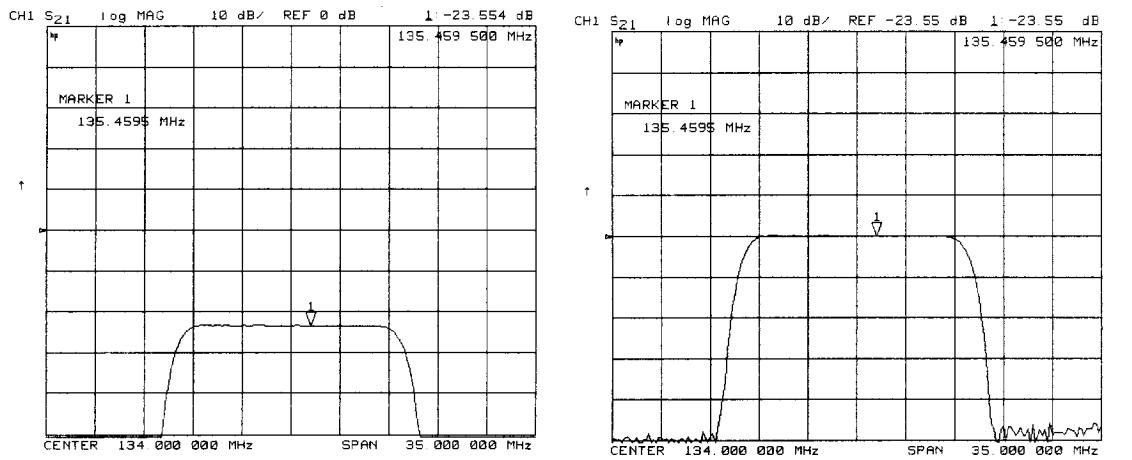


### 디스플레이 기준값 설정

1. **(Marker Fctn)**을 누르고 전면판의 노브를 돌리거나, 전면판 키패드로부터 값을 입력하여 마커의 위치를 분석기 디스플레이 기준값에 대해 원하는 값으로 지정하십시오.
2. **MARKER→REFERENCE** 를 눌러 기준값을 활성 마커의 값으로 변경하십시오.

## 계측 수행 마커 사용

그림 1-28 마커를 사용한 기준값 설정의 예



pg6228

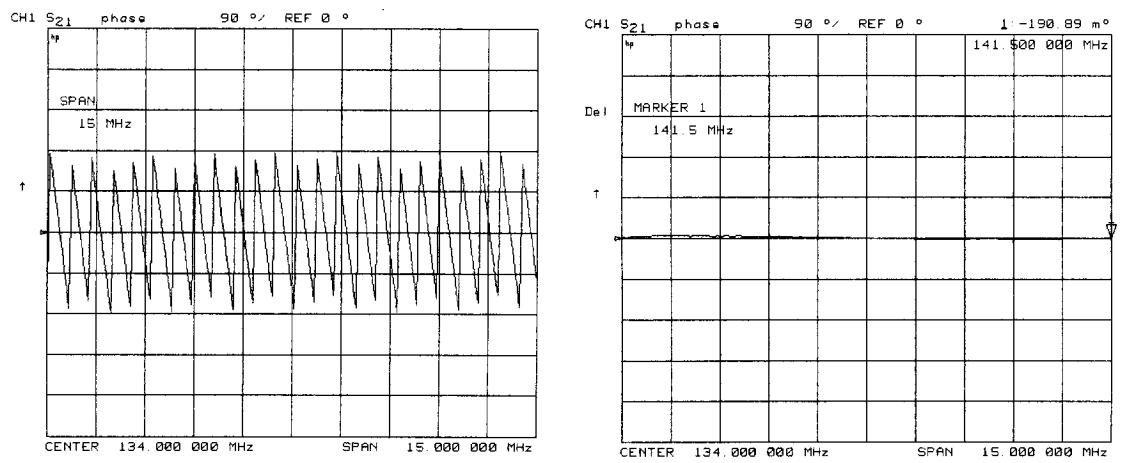
## 전기적 지연 설정

이 기능은 위상 대 주파수상의 변동에 위상 지연을 추가하므로 비율화된 입력에만 적용됩니다.

1. 다음을 누르십시오. **Format** **PHASE**.
2. **Marker Fctn**을 누르고 전면판의 노브를 돌리거나, 전면판 키패드로부터 값을 입력하여 마커의 위치를 원하는 포인트에 지정하십시오.
3. **MARKER→DELAY**를 눌러 자동으로 충분한 선 길이를 수신기 입력에 추가 또는 감산하여 활성 마커 위치에서 위상 기울기를 보상하십시오. 이 방법은 활성 마커 주위의 위상 추적을 효과적으로 평평하게 만들어 줍니다. 이 방법은 선형 위상으로부터 전기적 길이 또는 편이를 계측하는 데 사용할 수 있습니다.

계측된 주파수 스펜상에 일정한 그룹 지연이 없는 장치에는 추가 전기적 지연 조정이 필요합니다.

그림 1-29 마커를 사용한 전기적 지연 설정의 예



pg6229

## CW 주파수 설정

- 원하는 CW 주파수로 마커를 배치하려면 , **Marker** 를 누르고 전면판 노브를 돌리거나 값을 입력하고 단위 종단자를 지정하십시오 .
- 다음을 누르십시오 . **Seq** SPECIAL FUNCTIONS MKR→CW .  
이 기능은 마커를 증폭기상에서 최고 이득으로 설정하는 데 사용할 수 있습니다 .  
**MKR→CW FREQ** 를 누른 다음 , CW 주파수 전력 스윕을 증가된 입력 전력의 이득 압축을 찾도록 활성화하십시오 .

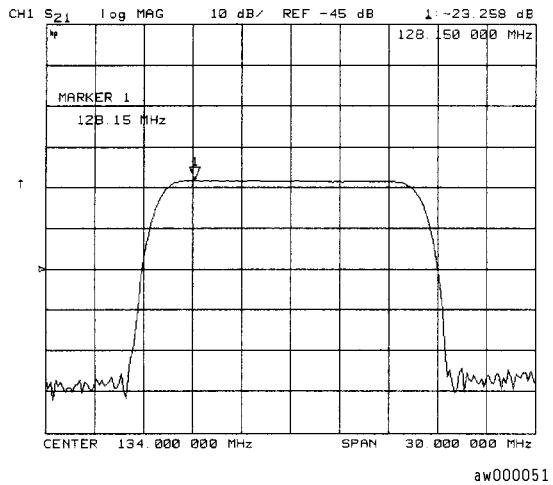
## 특정 진폭을 검색하려는 경우

이 기능은 마커를 추적상의 진폭 – 관련 포인트에 배치합니다 . 트랙킹을 켜는 경우 , 분석기는 대상 포인트에 대한 모든 새로운 추적을 검색합니다 .

### 최대 진폭 검색

- Marker Search** 를 눌러 마커 검색 메뉴를 사용하십시오 .
- SEARCH: MAX** 를 눌러 활성 마커를 계측 추적상의 최대 포인트로 이동하십시오 .

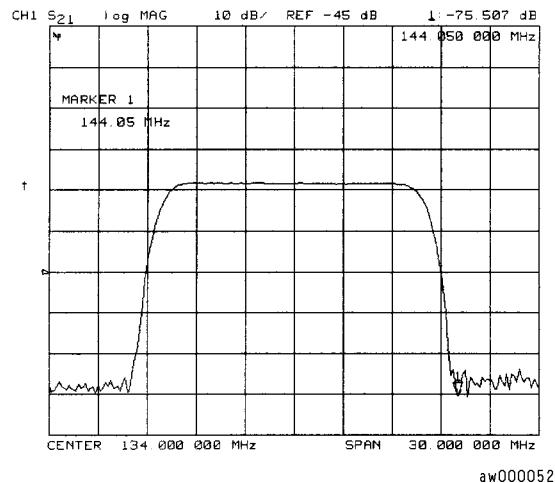
그림 1-30 마커를 사용한 최대 진폭 검색의 예



### 최소 진폭 검색

- Marker Search** 를 눌러 마커 검색 메뉴를 사용하십시오 .
- SEARCH: MIN** 을 눌러 활성 마커를 계측 추적상의 최소 포인트로 이동하십시오 .

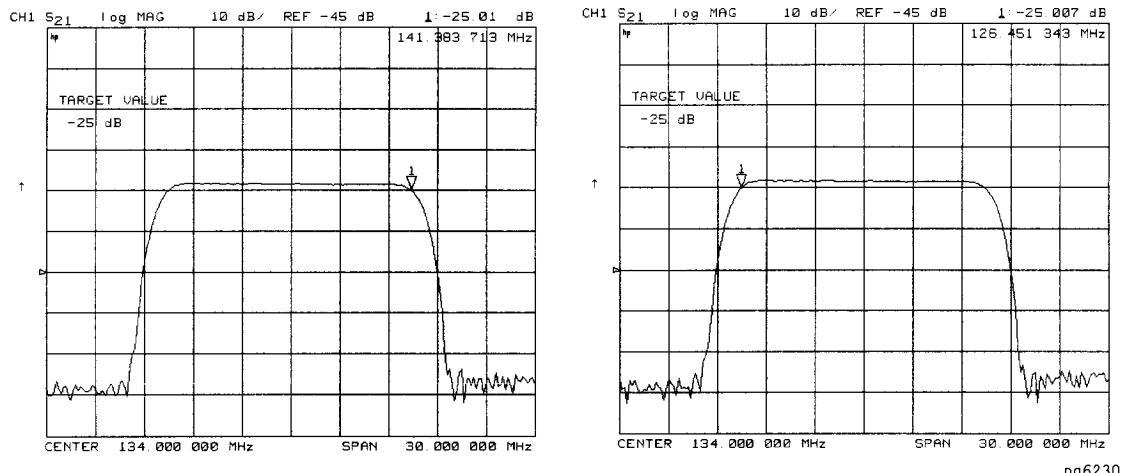
그림 1-31 마커를 사용한 최소 진폭 검색의 예



### 대상 진폭 검색

- Marker Search** 를 눌러 마커 검색 메뉴를 사용하십시오 .
- SEARCH: TARGET** 을 눌러 활성 마커를 계측 추적상의 대상 포인트로 이동하십시오 .
- 대상 진폭값 ( 기본값은 -3dB ) 을 변경하려면 , **TARGET** 을 누르고 전면판 키패드로부터 새로운 값을 입력하십시오 . 또한 , **Marker Search** **TARGET VALUE** 를 누르고 새로운 값을 입력할 수 있습니다 .
- 대상 진폭값에서 다중 응답에 대한 검색을 하려면 , **SEARCH LEFT** 및 **SEARCH RIGHT** 를 누르십시오 .

그림 1-32 마커를 사용한 대상 진폭 검색의 예

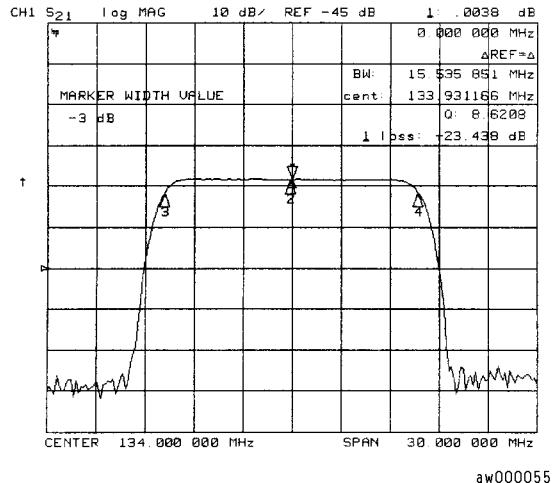


## 대역폭 검색

분석기는 검사할 장치의 대역폭 (BW:), 중심 주파수 (CENT:), Q 및 중심 주파수에서의 손실을 계산하고 표시할 수 있습니다 (Q는 회로의 공진 주파수의 대역폭에 대한 비율로서 정의되는 “품질 계수”를 나타냅니다.). 이 값들은 마커 데이터 정보를 통해 표시됩니다.

1. **[Marker Search]** 및 **SEARCH: MAX** 를 눌러 마커를 필터 통과 대역의 중심 가까이에 배치하십시오.
2. 최대에 상대적인 대역폭을 원하는 경우 **MKR ZERO** 를 누르십시오.
3. **[Marker Search]** 를 눌러 마커 검색 메뉴를 사용하십시오.
4. **WIDTHS ON** 을 눌러 계측 추적상의 중심 자극값, 대역폭 및 대역 여파의 Q 또는 대역 거부 형상을 계산하십시오.
5. 대역 여파 또는 대역 거부를 정의하는 진폭값 (기본값은 -3dB) 을 변경하려면, **WIDTH VALUE** 를 누르고 전면판 키패드로부터 새로운 값을 입력하십시오.

그림 1-33 마커를 사용한 대역폭 검색의 예



## 검색하는 진폭의 트랙킹

1. 1-35 페이지의 “특정 진폭을 검색하려는 경우” 부분의 이전 절차 중 하나를 수행하여 진폭 검색을 설정하십시오.
2. **[Marker Search]** **TRACKING ON** 을 눌러 모든 새로운 추적에 대하여 지정된 진폭 검색을 트랙킹하고 활성 마커를 그 포인트에 놓으십시오.

트랙킹이 활성화되지 않은 경우, 분석기는 현재 스윕에서 지정된 진폭을 검색하며 마커는 이후 스윕과 함께 추적 응답값의 변경에 상관없이 동일한 자극값을 유지합니다.

## 계측 데이터 통계를 계산하려는 경우

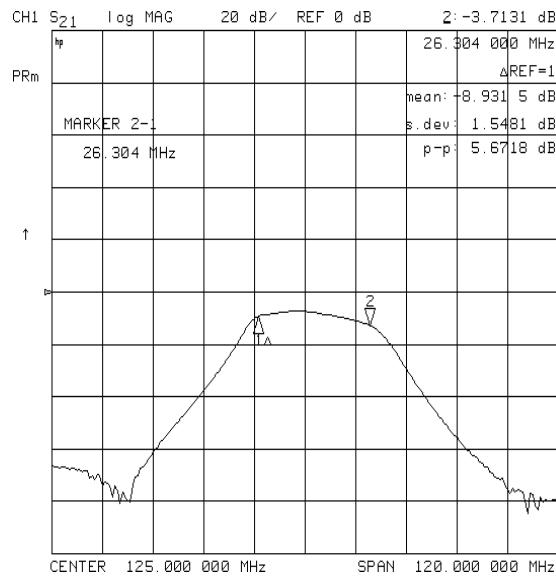
이 기능은 활성 마커와 멜타 기준간에 표시된 추적 부분에 대한 평균, 표준 편이 및 피크 - 피크 값을 계산합니다. 멜타 기준이 존재하지 않는 경우, 분석기는 전체 추적에 대한 통계를 계산합니다.

1. 마커 1을 기준할 위치로 이동하십시오.
  - 전면판 노브를 돌리십시오.
  - 또는
  - 숫자 키패드를 사용하여 주파수값을 입력하십시오.
2. **(Marker) Δ MODE MENU** **Δ REF=1** 을 눌러 마커 1을 기준 마커로 만드십시오.
3. **MARKER 2**를 누르고 마커 2를 마커 1을 기준하여 계측할 위치로 이동하십시오.
4. **(Marker Fctn) MKR MODE MENU** **MKR STATS ON** 을 눌러 활성 마커와 멜타 기준 마커간의 계측 데이터 부분에 대한 평균, 표준 편이 및 피크 - 피크 값을 계산하고 확인하십시오.

이 기능의 용도는 최대 및 최소값을 개별적으로 검색하지 않고 대역 여파 리플의 피크 - 피크 값을 찾는 것입니다.

계측을 양극 또는 Smith 차트 형식으로 확인하는 경우, 분석기는 복합 페어 (진폭, 실제 부분, 저항 또는 컨덕턴스) 의 첫 번째 값을 사용하여 통계를 계산합니다.

그림 1-34 계측 데이터 통계의 예



## 전기적 길이 및 위상 변형 계측

### 전기적 길이

분석기는 초기 분석기의 기계적 “선 연장기”와 유사한 기능을 수학적으로 적용합니다. 이 기능은 상호 연결 케이블 등의 보상을 위해 분석기의 수신기 입력에 추가하거나 제거하는 가변 길이 무손실 전송선을 시뮬레이션합니다. 본 예제에서, 전자 선 연장기는 SAW 필터의 전기적 길이를 계측합니다.

### 위상 변형

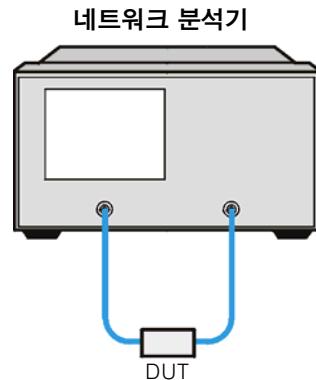
분석기는 주파수 범위상의 장치를 통해 위상 쉬프트의 선형성을 계측할 수 있게 하며 분석기는 다음의 두 가지 방법으로 이를 표현합니다.

- 선형 위상으로부터의 편이
- 그룹 지연

### 전기적 길이 계측

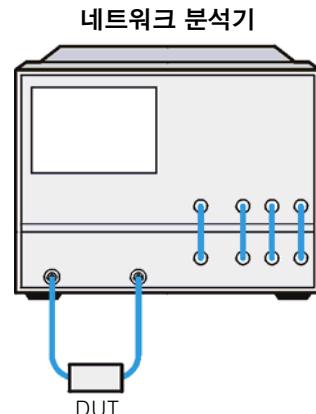
1. 그림 1-35 또는 그림 1-36 과 같이 검사 장치를 연결하십시오.

그림 1-35 전기적 길이의 계측을 위한 장치 연결 (HP 8753ET/ES)



pa52e

그림 1-36 전기적 길이의 계측을 위한 장치 연결 (HP 8753ES 옵션 011)



pa53e

## 계측 수행 전기적 길이 및 위상 변형 계측

2. **Preset**을 누르고 계측 설정을 선택하십시오. 본 예제에서, 계측 설정은 언더샘플링된 위상 응답의 제거를 위한 주파수 스펜의 감소를 포함합니다. 표시된 것처럼 다음 키를 누르십시오.

**Meas** Trans:FWD S21 (B/R) 또는 ET 모델의 경우, **TRANSMISSN**  
**Center** 134 **M/ $\mu$**   
**Span** 2 **M/ $\mu$**   
**Format** PHASE  
**Scale Ref** AUTO SCALE

또한 데이터 포인트 갯수, 평균 및 IF 대역폭에 대한 설정을 선택할 수 있습니다.

3. 장치 대신에 THRU를 연결하고 다음을 눌러 응답 교정을 수행하십시오.

**Cal** CALIBRATE MENU RESPONSE THRU

4. 검사 장치를 다시 연결하십시오.  
 5. 계측 추적을 더 잘 보려면 다음을 누르십시오.

**Scale Ref** AUTO SCALE

그림 1-37에서, 검사중인 SAW 필터가 2MHz 스펜에서 상당한 위상 쉬프트를 나타냄에 유념하십시오. 다른 필터는 위상 쉬프트의 효과를 확인하는 데 더 넓은 주파수 스펜이 필요할 수 있습니다.

선형적인 위상 변화는 장치의 전기적 길이로 인해 발생합니다. 이 위상 변경은 보정을 위해 전기적 길이 (전기적 지연)를 추가함으로써 계측할 수 있습니다.

그림 1-37 선형 위상 변경



pa5103e

6. 마커를 대역의 중심에 배치하려면,

**Marker**를 누르고, 전면판 노브를 돌리거나 전면판 키패드로부터 값을 입력하십시오.

7. 전기적 지연 기능을 활성화하려면 다음을 누르십시오.

**Marker Fctn** MARKER→DELAY

이 기능은 마커에 대하여  $\pm 10\%$  스펜을 취하고,  $\Delta\Phi$ 를 계측하며, 지연을  $\Delta\Phi / \Delta$  주파수의 음수로서 계산함으로써 해당 전기적 지연을 계산하여 추가합니다.

또한, [Scale Ref] ELECTRICAL DELAY를 누르고 전면판 노브를 돌려 그림 1-38에서와 같이 최상의 평행선이 될 때까지 전기적 길이를 증가시키십시오.

분석기가 나타내는 계측값은 장치의 전기적 길이를 자유 공간에서의 빛의 속도에 상대적으로 나타냅니다. 장치의 물리적 길이는 매체의 전달 속도에 의해 이 값에 연관됩니다.

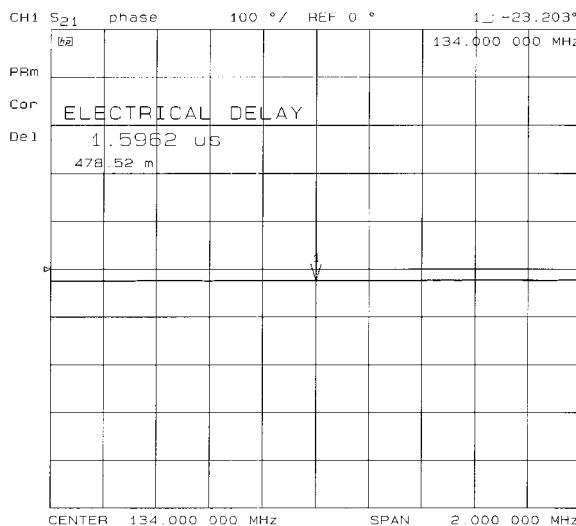
### 주

속도 계수는 자유공간상의 평행 전달 속도에 대한 동축 케이블상의 평행 전달 속도의 비입니다. 대부분의 케이블은 자유공간에서의 속도를 표준으로 약 0.66 정도의 상대 속도를 가집니다. 이 속도는 다음과 같이 케이블 유전체 ( $\epsilon_r$ )의 상대 유전율에 따라 다릅니다.

$$\text{Velocity Factor} = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_r}}$$

다음을 눌러 전달 속도의 보상을 위해 속도 계수를 변경할 수 있습니다. [Cal] MORE VELOCITY FACTOR (값 입력) [x1]. 이렇게 하면, 분석기가 입력한 전기적 지연에 해당하는 동등한 거리를 정확히 표시할 수 있게 됩니다.

그림 1-38 전기적 지연이 추가된 최상의 평탄선 예



pa5104e

8. 전기적 길이를 표시하려면 다음을 누르십시오.

[Scale Ref] ELECTRICAL DELAY

이 예제에서는, 검사하는 SAW 필터의 긴 전기적 길이로 인해 상당량의 전기적 지연이 존재합니다.

## 위상 변형 계측

이 예제 부분은 주파수 범위에 대한 위상 쉬프트의 선형성을 계측하는 방법을 보여줍니다. 분석기는 이 선형성을 계측하여 다음의 두 가지 방법 즉, 선형 위상으로부터의 편이 또는 그룹 지연으로 읽을 수 있게 합니다.

## 계측 수행 전기적 길이 및 위상 변형 계측

### 선형 위상으로부터의 편이

전기적 길이를 “완전 평탄화” 된 위상 응답에 추가함으로써, 장치를 통해 선형 위상 쉬프트를 제거하였습니다. 장치를 통한 선형 위상 쉬프트로부터의 편이만이 남게 되었습니다.

1. 1-39 페이지의 “전기적 길이 계측” 부분의 절차를 수행하십시오.

2. 스케일 해상도를 증가시키려면,

**(Scale Ref)** SCALE DIV 를 누르고 전면판 노브를 돌리거나 전면판 키패드를 사용하여 값을 입력하십시오.

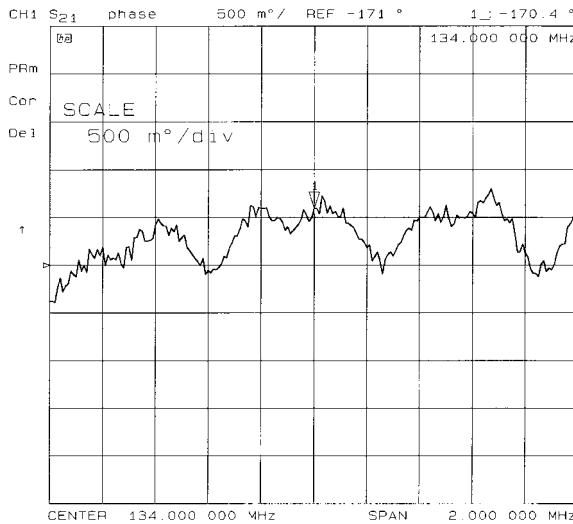
3. 마커 통계를 사용하여 선형 위상으로부터의 최대 피크 – 피크 편이를 계측하려면, 다음을 누르십시오.

**(Marker Fctn)** MKR MODE MENU STATS ON

4. 전기적 지연을 활성화하고 조정하여 최소 피크 – 피크 값을 취하십시오.

**주** 멜타 마커를 사용하여 추적의 한 부분상의 피크 – 피크 편이를 계측할 수 있습니다.  
1-38 페이지의 “계측 데이터 통계를 계산하려는 경우” 부분을 참조하십시오.

그림 1-39 선형 위상 예제 계측의 편이



pa5105e

### 그룹 지연

대부분 장치의 위상 선형성은 그룹이나 엔벨로프 지연의 형태로 지정됩니다. 분석기는 이 정보를 관련 변수인 그룹 지연으로 변환할 수 있습니다. 그룹 지연은 검사 장치를 통한 주파수 함수로서 표현되는 전송 시간입니다. 수학적으로, 다음 비율로 개략화될 수 있는 위상 응답의 도함수입니다.

$-\Delta\Phi / (360 \times \Delta\Phi)$

여기서  $\Delta\Phi$  는  $\Delta\Phi$  에 의해 분리되는 두 주파수에서의 위상 차이입니다. 분량  $\Delta\Phi$  는 일반적으로 계측의 “애퍼처”라고도 합니다. 분석기는 위상 응답 계측으로부터 그룹 지연을 계산합니다.

기본 애퍼처는 전체 주파수 스펜을 디스플레이 전체에 걸친 포인트의 갯수로 나눈 것이 됩니다 (본 예제의 경우, 201 개 포인트 또는 전체 스펜의 0.5%).

1. 동일한 기기 설정 및 계측으로 이전의 “선형 위상으로부터의 편이” 부분의 절차와 같이 계속하십시오.

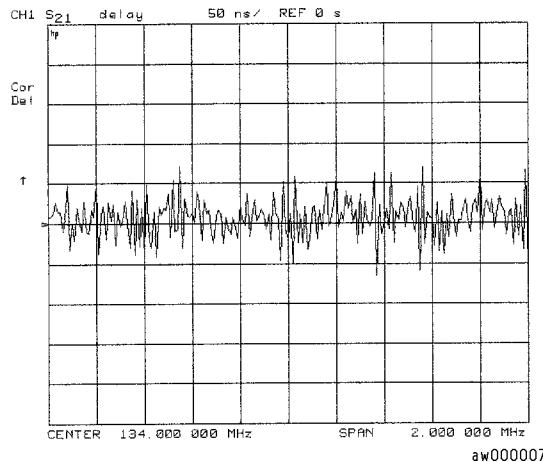
2. 그림 1-40에서와 같이, 계측을 지연 형식으로 보려면 다음을 누르십시오.

**Format** **DELAY** **Scale Ref** **SCALE DIV**

3. 특정 주파수에서 그룹 지연을 계측하도록 마커를 활성화하면,

**Marker** 를 누르고, 전면판 노브를 돌리거나 전면판 키패드로부터 값을 입력하십시오.

그림 1-40 그룹 지연 예제 계측



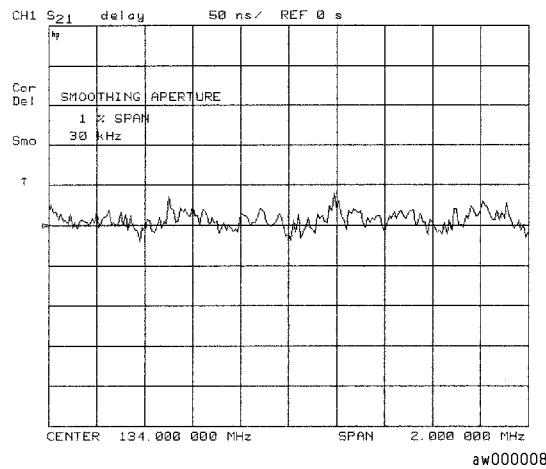
그룹 지연 계측은 특정 애피처 ( $\Delta F$ ) 또는 계측 포인트간의 주파수 간격화가 필요할 수 있습니다. 두 인접하는 주파수 포인트간의 위상 쉬프트는 반드시  $180^\circ$  보다 작아야 합니다. 그렇지 않으면, 부정확한 그룹 지연 정보가 나타날 수 있습니다.

4. 최소 애피처 (스무싱 없음)에서 주파수 스팬의 약 1% 정도까지 유효 그룹 지연 애피처를 변경하려면, 다음을 누르십시오. **Avg** **SMOOTHING ON**.

애피처를 증가시키면, 분석기는 응답에서 미세한 그레이인 변동을 제거합니다. 그룹 지연 계측을 비교할 때는 그룹 지연 애피처를 지정하는 것이 아주 중요합니다.

계측 수행  
전기적 길이 및 위상 변형 계측

그림 1-41 스무싱을 사용한 그룹 지연 예제 계측

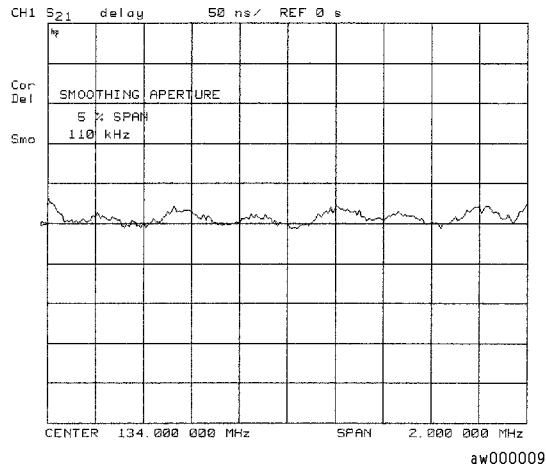


5. 분석기가 그룹 지연을 계산하는 계측 포인트의 수를 증가시킴으로써 유효 그룹 지연 애퍼처를 증가시키려면, 다음을 누르십시오.

**SMOOTHING APERTURE [5] x1**

애퍼처가 증가함에 따라 추적의 “smoothness”가 획기적으로 개선되지만 계측 상세 정도가 줄어들게 됩니다.

그림 1-42 스무싱 애퍼처가 증가된 그룹 지연 예제 계측



그룹 지연은 포인트간의 위상 차를 주파수 간격으로 나눔으로써 계산됩니다. 따라서,  $n$  이 포인트의 갯수와 동일한 경우, 위상 차 값의 수 ( 또는 주파수 구간 ) 는  $n-1$  이 됩니다. 첫 번째 데이터 포인트가 전체 포인트 갯수가  $n$  으로 유지되도록 반복됩니다.

## 듀플렉서의 특성화 (ES 분석기에만 해당)

이 계측 예제는 3 포트 장치, 이 경우 듀플렉서를 4-변수 디스플레이 모드를 사용하여 특성화하는 방법을 보여줍니다. 분석기 (2 포트 기기)의 신호를 듀플렉서 (3 포트 장치)로 전달하는 검사 어댑터 또는 특수한 3 포트 검사 어댑터를 반드시 사용해야 합니다. 이 예제 절차는 다음 중 하나의 검사 어댑터를 사용하여 수행됩니다.

- HP 8753D 옵션 K36 듀플렉서 검사 어댑터
- HP 8753D 옵션 K39 3 포트 검사 어댑터
- HP 8753ES 옵션 H39 3 포트 검사 어댑터 (K39 모드용과 동일한 지시사항 사용)

### 정의

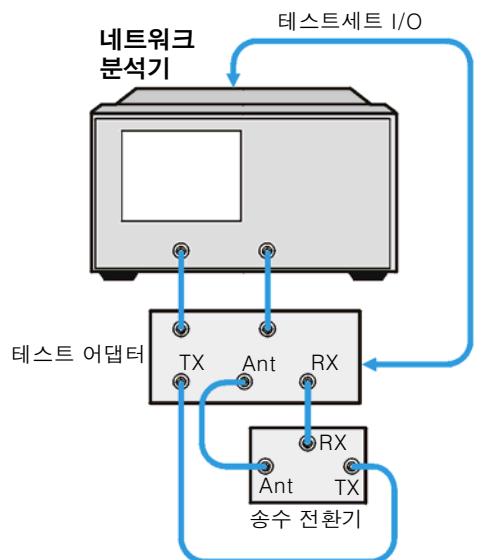
다음 약어가 듀플렉서의 기준에 사용됩니다.

Tx	송신기 포트
Ant	안테나 포트
Rx	수신기 포트

### 절차

1. **Preset**을 누르십시오.
2. 사용 모델의 해당 지시사항에 따라 검사 어댑터를 분석기에 연결하십시오. 검사 고정물이나 케이블을 듀플렉서 검사 어댑터에 연결하십시오. 그림 1-43 또는 그림 1-44를 참조하십시오.

그림 1-43 듀플렉서 연결 (HP 8753ET/ES)

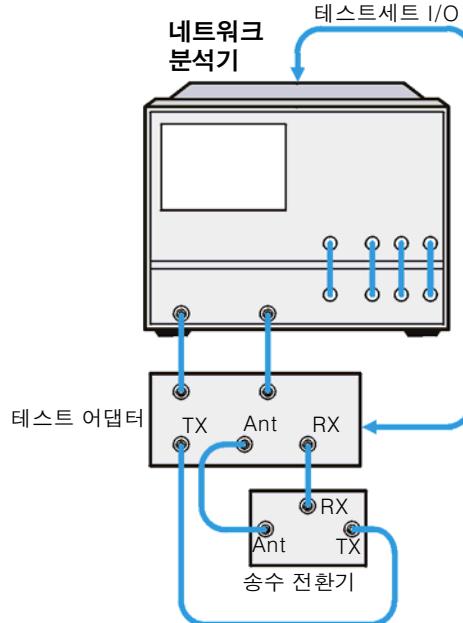


pa56e

계측 수행  
듀플렉서의 특성화 (ES 분석기에만 해당)

주 HP 8753ES 옵션 011을 사용하는 경우, S- 변수 검사 세트를 분석기에 연결해야 합니다.

그림 1-44 듀플렉서 연결 (HP 8753ES 옵션 011)



pa57e

3. Tx-Ant 자극 변수에 대해 채널 1을 설정하십시오 (시작 / 정지 주파수, 전력 레벨, IF 대역폭). 이 예제에서, Tx-Ant 및 Ant-Rx 변수 모두에 사용되는 넓은 주파수 범위를 사용합니다.
4. 기본 채널을 서로 분리하고 **Sweep Setup**을 누른 다음 **COUPLED CH on OFF** OFF로 전환하십시오.
5. 다음을 누르십시오. **System** **CONFIGURE MENU** **USER SETTINGS**.
6. 원하는 모드를 설정하십시오.
  - K36 모드의 경우, **K36 MODE on OFF**를 ON으로 전환하십시오. 그런 다음, **Meas** **SELECT [TX-ANT]**를 누르십시오.
  - K39 모드의 경우, **K39 MODE on OFF**를 ON으로 전환하십시오. 그런 다음, **Meas** **SELECT PORTS [1-3]**를 누르십시오.
7. 채널 1 상에서 전 2 포트 교정을 수행하십시오 (필요한 경우, 제 4 장, “향상된 계측 정확도를 위한 교정” 부분을 참조하십시오).

주 FORWARD 교정에 대해 검사 어댑터 (또는 연결된 케이블)의 Tx 포트에, REVERSE 교정의 경우, Ant 포트에 표준을 연결하였는지 확인하십시오.

8. 기기의 상태를 저장하십시오.  
**Save/Recall** **SAVE STATE**를 누르십시오.
9. **Chan 2**를 누르십시오.

10. Ant-Rx 자극 변수에 대해 채널 2를 설정하십시오. 이 예제에서, Tx-Ant 및 Ant-Rx 변수 모두에 사용되는 넓은 주파수 범위를 사용합니다.

11. 검사 어댑터의 제어를 채널 2와 채널 4가 Rx가 되도록 설정하십시오.

- K36 모드의 경우, [Meas] SELECT [RX-ANT]를 누르십시오.
- K39 모드의 경우, [Meas] SELECT PORTS [2-3]를 누르십시오.

12. 전 2 포트 교정을 채널 2 상에서 수행하십시오.

**주** FORWARD 교정에 대해 검사 어댑터 (또는 연결된 케이블)의 Rx 포트에 그리고, REVERSE 교정에 대해 Ant 포트에 표준을 연결하였는지 확인하십시오.

13. 이 상태를 분석기에 저장하십시오.

[Save/Recall] SAVE STATE를 누르십시오.

14. 듀플렉서를 검사 어댑터에 연결하십시오.

15. 상단 격자에 전송 계측을, 하단 격자에 반사 계측을 표시하는 2-격자, 4-변수 디스플레이를 설정하십시오.

다음을 누르십시오. [Display] DUAL|QUAD SETUP 4-PARAM DISPLAYS

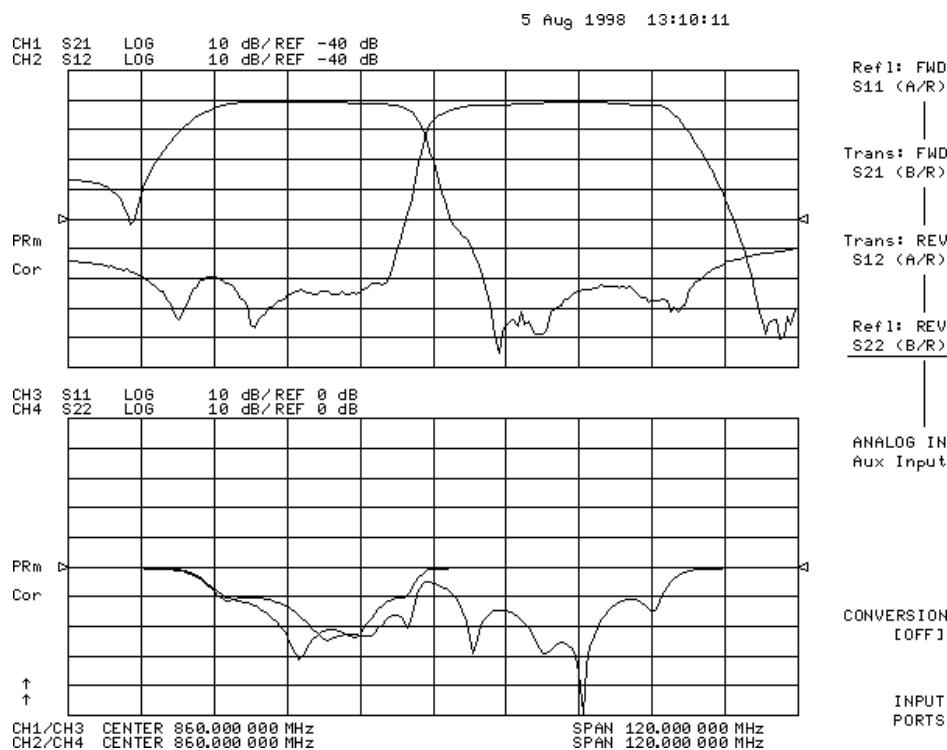
SETUP B [Meas] Trans: REV S12 (A/R)

[Chan 4] Refl: REV S22(B/R) [Chan 1] Trans: FWD S21 (B/R) [Chan 3]

Refl: FWD S11 (A/R). 그런 다음 DUAL CHAN on OFF을 ON으로 설정하십시오.

디스플레이에는 그림 1-45와 비슷하게 나타납니다.

그림 1-45 듀플렉서 계측



계측 수행  
듀플렉서의 특성화 (ES 분석기에만 해당)

일반적으로, 2 포트 교정은 표시된 추적을 개선하기 전에 정방향 및 역방향 스윕을 완료합니다. 신속한 조정을 위해, 활성 디스플레이 채널 (이 경우 채널 1에 대한 S<sub>11</sub> 및 S<sub>21</sub>)에 대한 스윕 수를 설정하여 비활성 디스플레이 채널에 비해 자주 개선되게 할 수 있습니다. 이 예제에서는, 채널 1의 역방향 개선이 1 번 이루어질 때 8 번의 정방향 변수의 개선이 일어나도록, 또한 채널 2의 정방향 개선이 1 번 이루어질 때 8 번의 역방향 개선이 일어나도록 선택합니다 (활성 변수는 S<sub>22</sub>와 S<sub>12</sub>임).

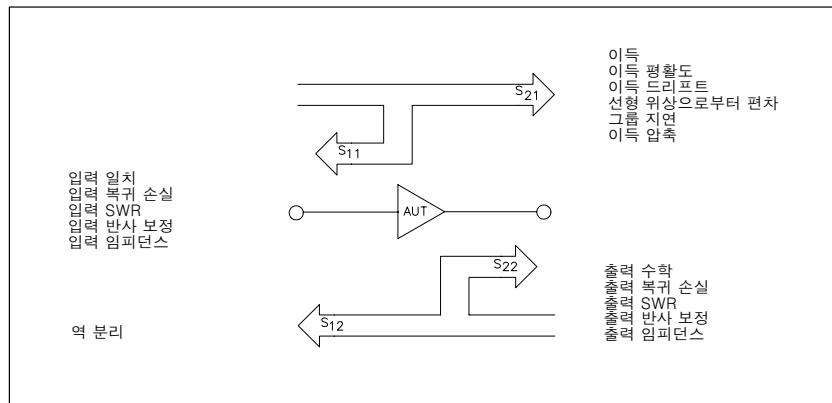
**Chan 1** **System** CONFIGURE MENU TESTSET SW CONTINUOUS **(8)** **(x1)**을 누르십시오.

**Chan 2** **System** CONFIGURE MENU TESTSET SW CONTINUOUS **(8)** **(x1)**을 누르십시오.

## 증폭기 계측

분석기는 다수의 증폭기 및 활성 장치의 전송 및 반사 특성을 계측할 수 있게 합니다. 이득, 이득 평탄성, 이득 압축, 역방향 분리, 반환 손실 (SWR) 및 이득 드리프트 대 시간과 같은 스칼라 변수들을 계측할 수 있습니다. 추가로, 선형 위상으로부터의 편이, 그룹 지연, 복합 임피던스 및 AM-PM 변환과 같은 벡터 변수도 계측할 수 있습니다. 또한 고전력 계측도 수행할 수 있습니다.

그림 1-46 증폭기 변수



pg6137d

절대 전력 레벨에 아주 민감한 장치를 계측하는 경우, 장치 입력 또는 출력에서의 전력 레벨을 정확히 설정하는 것이 중요합니다. 분석기는 외부 HP-IB 전력계를 사용하여 소스 전력을 직접 제어할 수 있습니다. 전력계 교정에 대한 자세한 정보는 제 4 장, “향상된 계측 정확도를 위한 교정” 부분을 참조하십시오.

이 부분은 다음과 같은 계측 예제들을 포함합니다.

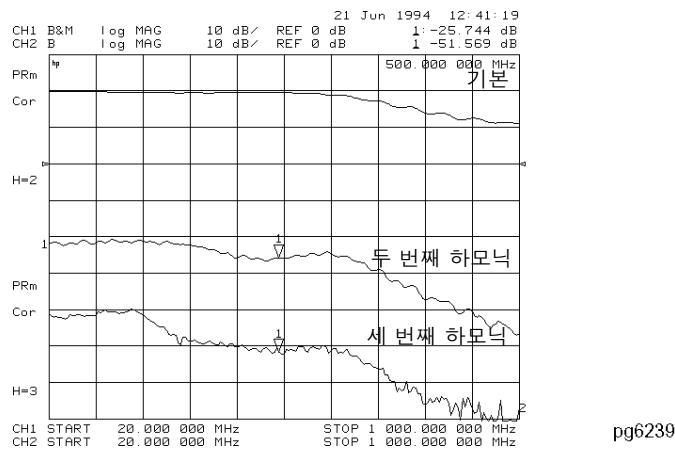
- 조파 계측 (옵션 002)
- 이득 압축 계측
- 이득 압축 및 분리의 동시 계측
- 옵션 014 구성을 사용한 고전력 계측의 수행 (옵션 011 을 제외한 HP 8753ES)

### 조파 계측 (옵션 002)

분석기는 주파수 기능으로서 스윕의 제 2 조파 및 제 3 조파를 실시간으로 계측할 수 있습니다. 추적 수학 기능을 사용하여 제 2 및 제 3 조파 응답을 dBc(기본 또는 캐리어 아래의 dB)로 직접 나타낼 수 있습니다. 조파 레벨 대 주파수 또는 RF 전력의 디스플레이 기능은 조파 변형을 “실시간”으로 조율할 수 있게 합니다.

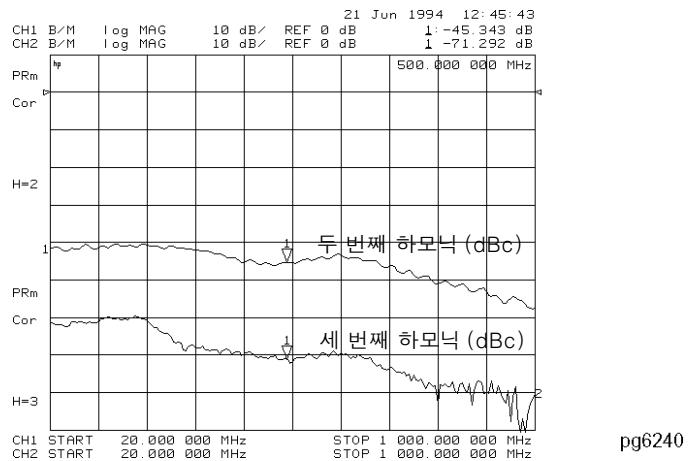
## 계측 수행 증폭기 계측

그림 1-47 절대 기본, 제 2 및 제 3 조파 출력 레벨



pg6239

그림 1-48 dBc 단위의 제 2 및 제 3 조파 변형



pg6240

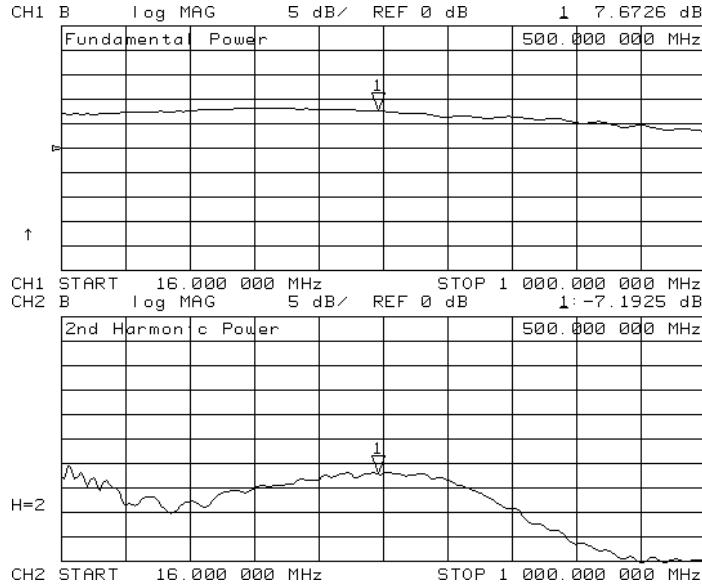
## 조파 계측의 수행

다음을 수행하여 dBm 단위의 기본 및 제 2 조파의 절대 전력을 표시하십시오.

1. **(Chan 1) Meas INPUT PORTS B**를 눌러 기본 주파수에 대한 전력을 계측하십시오.
2. **(Chan 2) Meas INPUT PORTS B**를 눌러 조파 주파수에 대한 전력을 계측하십시오.
3. 시작 주파수를 16MHz 이상으로 설정하십시오.
4. **Sweep Setup**을 누르고 **COUPLED CH OFF**를 선택하십시오. 채널을 분리하면 기본 및 조파 주파수의 계측에 필요한 개별 스윕을 사용할 수 있습니다.
5. **Power**를 누르고 **CHAN POWER [COUPLED]**를 선택하십시오. 채널 전력을 연결하면 양 채널에 모두 동일한 기본 주파수 전력 레벨을 유지할 수 있습니다.
6. **Power**를 누르고 양 채널에 대한 전력 레벨을 설정하십시오.
7. **Display DUAL | QUAD SETUP**을 누르고 **DUAL CHAN ON**을 선택하십시오.
8. **Marker**를 누르고 마커를 원하는 주파수에 배치하십시오.

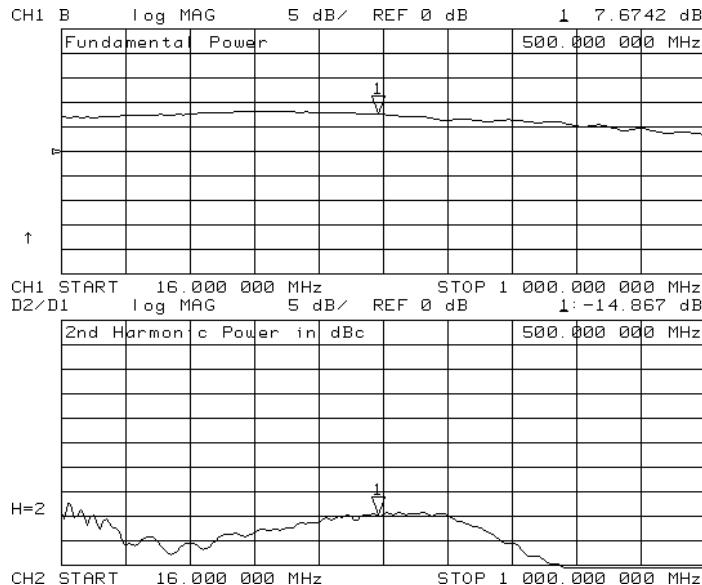
9. **[System] HARMONIC MEAS SECOND** 를 누르십시오 . 기본 전력 및 조파 전력 레벨을 동시에 모두 볼 수 있습니다 ( 그림 1-49 참조 ).

그림 1-49 dBm 단위의 기본 및 제 2 조파 전력 레벨



제 2 조파의 전력 레벨을 dBc 단위의 기본 전력에 상대적으로 나타내려면 , **[Chan 2] [Display] MORE** 를 누르고 **D2/D1 to D2 ON** 을 선택하십시오 . 이 디스플레이 모드는 기본 및 제 2 또는 제 3 조파간의 관계를 dBc 단위로 볼 수 있게 합니다 ( 그림 1-50 참조 ).

그림 1-50 dBc 단위의 제 2 조파 전력 레벨

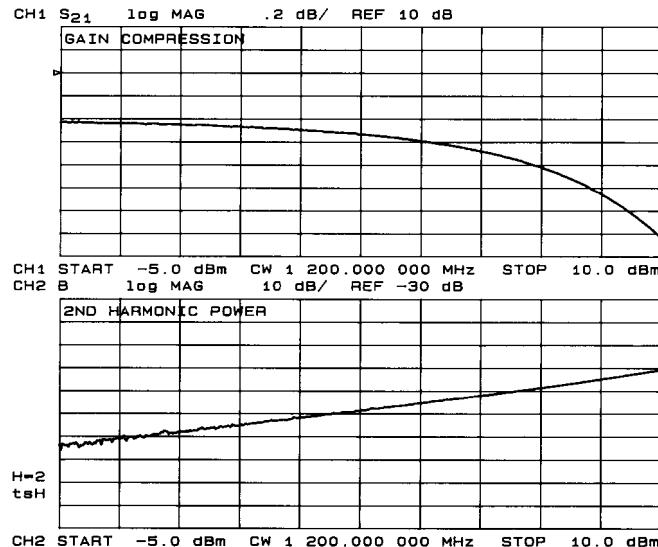


## 계측 수행 증폭기 계측

### 추가 조파 계측

벡터 네트워크 분석기는 증폭기의 이득 압축 대 주파수 및 전력 레벨을 특성화하는 데 널리 사용됩니다. 이 특성은 기본 출력에 상대적인 기본 입력 레벨만이 계측되므로 본질적으로 선형 특성이 됩니다. 협대역 수신기는 정확한 주파수로 조율되며 그 결과, 조파 변형에 내성을 갖습니다. 조파 변형 자체를 분량화할 수 있습니다. 그림 1-51은 기본 이득 압축 및 제 2 조파 전력의 동시 계측을 입력 전력의 한 기능으로서 설명합니다.

그림 1-51 이득 압축 및 제 2 조파 출력 레벨



pg6164\_c

### 조파 작동의 이해

**단일 - 채널 작동** 분석기의 한 채널만을 사용하여 제 2 조파 또는 제 3 조파를 볼 수 있습니다.

**이중 - 채널 작동** 다음과 같은 형식의 계측을 수행하려면, 채널 1과 2를 분리하고 이중 채널을 켜십시오.

- 다른 채널에서 제 2 조파 및 제 3 조파를 계측하는 동안 한 채널에서 기본 계측 수행
- 다른 채널에서 제 3 조파를 계측하는 동안 한 채널에서 제 2 조파 계측
- **COUPLED PWR ON off** 기능을 사용하여, 분석기는 채널 2에서 dBc의 제 2 조파 및 제 3 조파를 계측하는 동안 채널 1에서 기본 항목을 계측합니다.
- **COUPLED PWR ON off** 기능을 사용하여, 분석기는 채널 1과 2 간의 전력을 연결합니다. 이 기능은 기본 전력을 변경하여 조파 전력상의 결과 변경을 확인할 수 있으므로 D2 기능에 D2/D1을 사용하는 경우, 유용합니다.

분석기는 디스플레이상에 기본 주파수값을 나타냅니다. 그러나, 활성 입력 영역의 마커는 기본에 추가하여 조파 주파수를 나타냅니다. 조파 모드를 사용하는 경우, 화면의 왼쪽 부분에 H=2 또는 H=3 표시가 나타납니다. 계측된 조파는 네트워크 분석기의 수신기 주파수 한계를 벗어날 수 없습니다.

**채널 1 과 2 간의 전력 연결** **COUPLED PWR ON off** 는 **D2/D1 to D2 on OFF** 소프트 키와 함께 사용됩니다. D2/D1 to D2 기능은 분석기가 채널 1에 기본 계측을 나타내고 채널 2에 조파를 나타내는 조파 계측에 사용할 수 있습니다. D2/D1 to D2는 기본 및 dBc의 계측된 조파의 상대 전력을 비율화합니다. 이 계측에는 반드시 채널 1과 2를 **COUPLED CHAN ON off** 소프트 키를 사용해 OFF로 설정하여 대체 스윕을 허용함으로써 분리해야 합니다.

채널 1과 2를 분리한 후에는 기본 전력을 변경하여 상대 조파 전력상에서 (dBc 단위) 변경 결과를 확인할 수 있습니다. **COUPLED PWR ON off** 는 모든 면에서 서로 완전히 분리되었다 할지라도 두 채널의 전력을 동시에 변경할 수 있게 합니다.

**주파수 범위** 주파수 범위는 기기나 시스템 (3 또는 6GHz) 의 상위 주파수 범위 및 표시되는 조파에 의해 결정됩니다. 6GHz 작동에는 HP 8753ET/ES 옵션 006 또는 HP 8753ES 옵션이 옵션 006과 함께 필요합니다. 표 1-3은 최대 주파수 및 조파 모드에 대한 최고 기본 주파수를 보여줍니다.

표 1-3 조파 모드를 사용하는 최대 기본 주파수

계측된 조파	최대 기본 주파수	
	네트워크 분석기	옵션 006을 사용하는 네트워크 분석기
	3GHz	6GHz
제 2 조파	1.5GHz	3.0GHz
제 3 조파	1.0GHz	2.0GHz

**정확도 및 입력 전력** 참조 설명서의 “사양 및 특성”장을 참조하십시오. 최대 권장 입력 전력 및 최대 권장 소스 전력은 서로 연관된 사양입니다.

권장 값보다 더 큰 전력 레벨을 사용하면 소스 및 수신기에 예기치 않은 조파가 발생할 수 있습니다. 권장 전력 레벨은 조파가 -45dBc 이하가 되게 합니다. 검사 포트 전력을 사용하여 검사 장치에 대한 입력 전력을 제한하십시오.

## 이득 압축의 계측

이득 압축은 증폭기의 입력 전력이 증폭기의 이득을 감쇠시키고 출력 전력상의 비선형 증가의 요인인 되는 레벨로 증가될 때 발생합니다. 이득이 1dB 감소하는 포인트를 1dB 압축 포인트라고 합니다. 이득 압축은 주파수에 따라 다르므로 주파수 대역상의 최악의 이득 압축 포인트를 찾을 필요가 있습니다.

일단 이 포인트가 확인되면, CW 주파수의 전력 스윕을 수행하여 1dB 압축이 발생하는 입력 전력 및 압축시의 절대 전력 출력 (dBm 단위) 을 계측할 수 있습니다. 다음 단계는 이러한 계측을 완료하기 위해 분석기의 다양한 기능을 제공하는 방법에 대한 상세한 정보를 제공합니다.

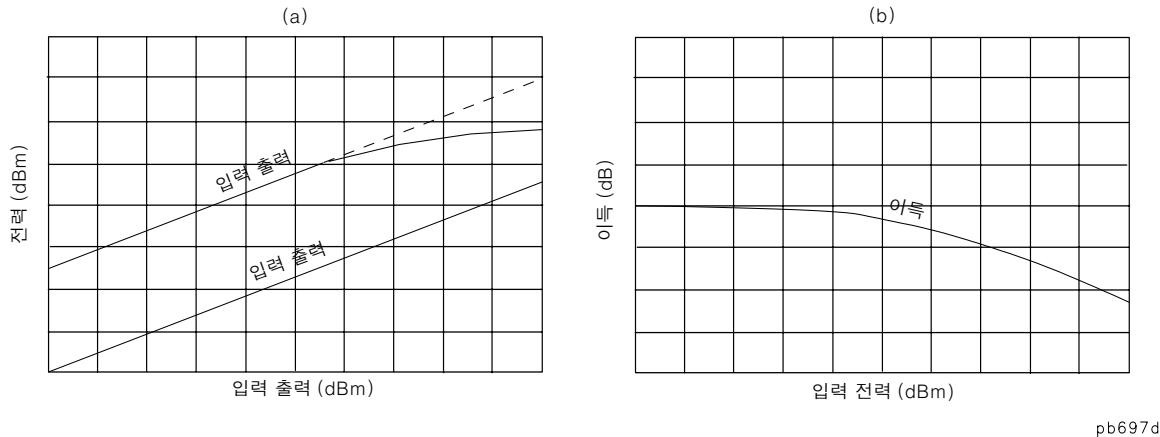
---

**주** 압축 계측에서는 특정 레벨의 이득 압축에서의 RF 입력 또는 출력 전력을 알 필요가 있습니다. 따라서, 이득 및 절대 전력 레벨 모두 정확히 특성화되어야 합니다. 이득 압축 계측상의 불확실성은 보통 0.05dB 이하입니다. 또한, 분석기의 각 입력 채널은 절대 전력 (보통 +0.5dBm ~ 3GHz 및 +1dB ~ 6GHz) 의 표시를 위해 교정됩니다. 이는 전력계를 교정함으로써 개선할 수 있습니다. 전력계의 교정에 관한 자세한 정보는 4-34 페이지의 “전력계 계측 교정” 부분을 참조하십시오.

---

## 계측 수행 증폭기 계측

그림 1-52 이득 압축 다이어그램



pb697d

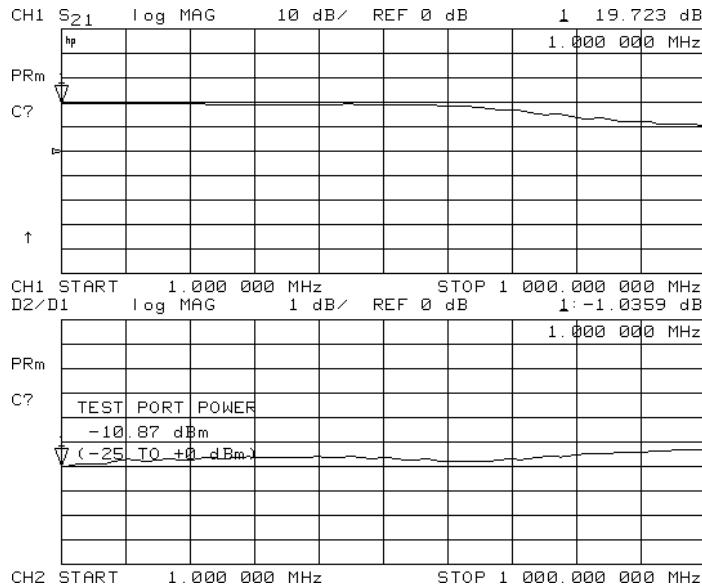
1. 검사할 증폭기의 자극 및 응답 변수를 설정하십시오. 추적상의 잡음 효과를 줄이려면, 다음을 누르십시오.  
**Avg** **IF BW** **1000** **x1**  
**Chan 1** **Meas** **Trans:FWD S21 (B/R)** 또는 ET 모델의 경우, **TRANSMISSN**
2. 해당 오류 보정 절차를 수행하십시오. 계측 보정을 수행하는 방법에 대해서는 제 4 장, “향상된 계측 정확도를 위한 교정” 부분을 참조하십시오.
3. 검사할 증폭기를 연결하십시오.
4. 이득 압축을 나타내는 표준화된 추적을 만들려면, 5 단계 또는 6 단계를 수행하십시오 (5 단계는 추적 수학을 사용하고 6 단계는 분리 채널 및 **D1/D2 to D2 ON** 디스플레이 기능을 사용합니다.).
5. **Display** **DATA →MEMORY** **DATA/MEM** 을 눌러 표준화된 추적을 만드십시오.
6. 표준화된 추적을 만들려면, 다음 단계를 수행하십시오.
  - **Display** **DUAL | QUAD SETUP** 을 누르고 **DUAL CHANNEL ON** 을 선택하여 두 채널을 동시에 확인하십시오.
  - 다음을 누르십시오. **Chan 2** **Meas** **Trans:FWD S21 (B/R)** 또는 ET 모델의 경우, **TRANSMISSN**
  - 채널 전력이 분리되도록 채널 자극을 분리하려면 다음을 누르십시오.  
**Sweep Setup** **COUPLED CH OFF**  
 이렇게 하면, 채널 2 와 채널 1 의 전력을 개별적으로 증가시킬 수 있게 되어 채널 1 의 이득 압축이 그대로 유지된 상태에서 채널 2 의 이득 압축을 관찰할 수 있습니다.
  - 채널 2 디스플레이상에서 채널 1 데이터에 대한 채널 2 데이터의 비율을 나타내려면, 다음을 누르십시오.  
**Chan 2** **DISPLAY** **MORE** **D2/D1 to D2 ON**  
 이렇게 하면 이득 압축만을 나타내는 추적이 만들어집니다.
7. **Marker** **MARKER 1** 을 누르고 마커를 스펜의 중간 지점에 배치하십시오.
8. **Scale Ref** **SCALE/DIV** **x1** 을 눌러 스케일을 구간당 1 dB 로 변경하십시오.
9. **Power** 를 누르십시오.

10. 채널 2 상에 약 1dB의 압축이 나타날 때까지 단계 키나 전면판 노브를 사용하여 전력을 증가시키십시오.

11. 추적상의 최악의 포인트를 찾으려면, 다음을 누르십시오.

**[Marker Search] SEARCH:MIN**

그림 1-53 선형 스윕 및 D2/D1 to D2 ON을 사용한 이득 압축



12. COUPLED CH OFF 가 선택된 경우, 다음을 눌러 채널 자극을 다시 연결하십시오.

**[Sweep Setup] COUPLED CH ON**

13. 마커를 정확히 계측 포인트상에 배치하려면, 다음을 누르십시오.

**[Marker Fctn] MARKER MODE MENU MARKERS:DISCRETE**

14. 전력 스윕 모드로 전환하기 전에 CW 주파수를 설정하려면, 다음을 누르십시오.

**[Seq] SPECIAL FUNCTIONS MARKER→ CW**

15. **[Sweep Setup] SWEEP TYPE MENU POWER SWEEP** 을 누르십시오.

보간이 켜져 있는 경우 ( 기본 설정 ), 전력 스윕에 교정이 적용됩니다.

16. 스윕에 대한 시작 및 정지 전력 레벨을 입력하십시오.

이제 채널 1 이 이득 압축 곡선을 표시합니다 ( 이 시점에서는 채널 2 에 신경쓰지 마십시오 ).

17. **(Chan 2) [Display] DUAL | QUAD SETUP DUAL CHANNEL ON** 을 누르십시오.

18. **D2/D1 to D2 ON** 이 선택되어 있는 경우, **MORE D2/D1 to D2 OFF** 를 누르십시오.

19. **[Meas] INPUT PORTS B** 를 누르십시오.

이제 채널 2 가 절대 출력 전력 (dBm 단위 ) 을 전력 포인트의 한 기능으로서 나타냅니다.

20. **(Scale Ref) SCALE/DIV [10] [x1]** 을 눌러 채널 2 의 스케일을 구간당 10dB 로 변경하십시오.

21. **(Chan 1) [1] [x1]** 을 눌러 채널 1 의 스케일을 구간당 1dB 로 변경하십시오.

## 계측 수행 증폭기 계측

**주** 수신기 교정은 이 계측의 정확도를 개선합니다. 향상된 계측 정확도에 대한 자세한 정보는 제 4 장, “향상된 계측 정확도를 위한 교정” 부분을 참조하십시오.

22. **Marker Fctn** **MARKER MODE MENU** **MARKERS:COUPLED** 를 누르십시오.

23. 채널 1 상의 1dB 압축 포인트를 찾으려면, 다음을 누르십시오.

**Marker Search** **SEARCH:MAX** **Marker** **MKR ZERO** **Marker Search**  
**SEARCH:TARGET** **-1** **x1**

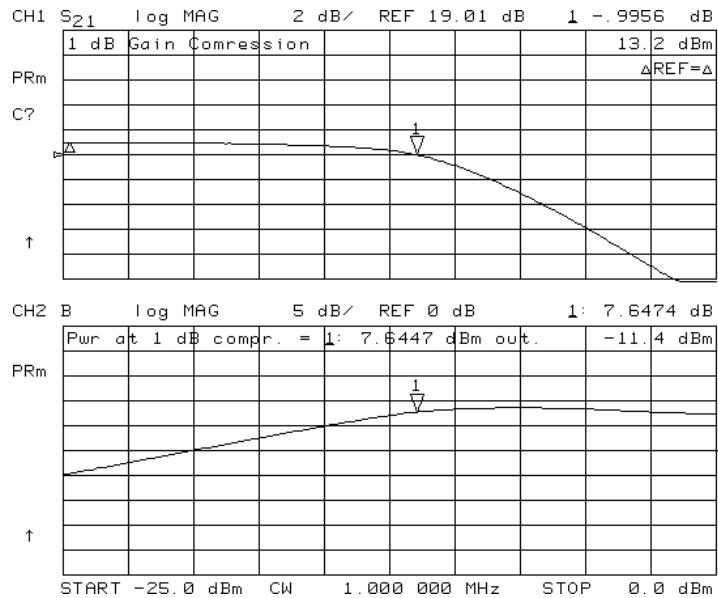
채널 2 상의 마커가 채널 1 상의 마커를 추적하였음에 유념하십시오.

24. **Chan 2** **Marker** **MKR MODE MENU** **MARKERS:UNCOUPLED**를 누르십시오.

25. 채널 2 의 마커를 증폭기의 절대 출력 전력 (dBm 단위) 을 읽도록  $\Delta$  모드에서 꺼내려면, 다음을 누르십시오.

**Marker**  **$\Delta$  MODE MENU**  **$\Delta$  MODE OFF**

그림 1-54 전력 스윕을 사용한 이득 압축



### 이득 및 역방향 분리의 동시 계측 (ES 분석기에만 해당)

증폭기는 정방향으로는 높은 이득을 또한 역방향으로는 높은 분리를 갖게 되므로, 이득 ( $S_{21}$ ) 은 역방향 분리 ( $S_{12}$ ) 보다 훨씬 커지게 됩니다. 따라서, 정방향 계측 ( $S_{21}$ ) 에 대해 증폭기 입력에 적용하는 전력은 역방향 계측 ( $S_{12}$ ) 에 대해 출력에 적용하는 전력보다 상당히 낮아야 합니다. 정방향으로 낮은 전력을 적용함으로써, 증폭기가 포화되는 것을 방지할 수 있습니다. 역방향상의 높은 전력은 잡음이 계측상의 한 요인이 되는 것을 막아주며 분석기로의 출력 전력을 낮추는 데 필요한 증폭기 출력상의 감쇠기나 커플러에 의한 손실을 설명합니다. 다음 단계는 이러한 계측을 가장 잘 수행하는 기능들에 대하여 설명합니다.

1. **Sweep Setup** **COUPLED CH ON** 을 누르십시오.

채널을 연결하면 채널 1 과 2 에 동일한 주파수 범위와 교정을 적용할 수 있습니다.

2. [Power] PORT POWER [UNCOUPLED]를 누르십시오.

포트 전력을 분리하면, 각 포트에 다른 전력 레벨을 적용할 수 있습니다. 그럼 1-55에서, 포트 1의 전력은 이득 계측 ( $S_{21}$ )에 대해  $-25\text{dBm}$ 로 설정되며 포트 2의 전력은 역방향 분리 계측 ( $S_{12}$ )에 대해  $0\text{dBm}$ 으로 설정됩니다.

3. [Chan 1] [Meas] Trans:FWD S21 (B/R) [Power]를 누르고 포트 1에 대한 전력 레벨을 설정하십시오.

4. [Chan 2] [Meas] Trans: REV S12 (A/R) [Power]를 누르고 포트 2에 대한 전력 레벨을 설정하십시오.

5. 오류 - 보정을 수행하고 증폭기를 네트워크 분석기에 연결하십시오. 오류 보정에 대한 절차는 제 3 장, “계측 결과의 최적화” 부분을 참조하십시오.

6. 다음을 누르십시오. [Display] DUAL | QUAD SETUP DUAL CHAN ON.

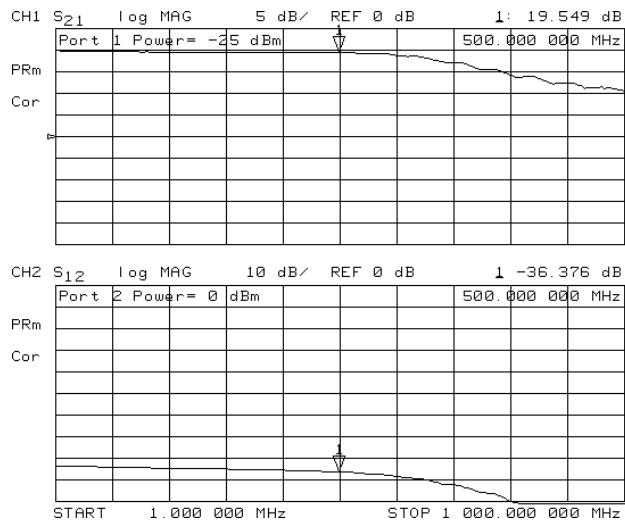
이중 채널 디스플레이 모드를 사용하면 두 계측을 동시에 확인할 수 있습니다. 그럼 1-55를 참조하십시오. 포트 전력 레벨이 서로 다른 전력 범위에 속하는 경우, 표시된 계측 중의 하나가 지속적으로 갱신되지 않게 되며 화면 왼쪽에 tSH가 표시됩니다. 이 상태를 덮어쓰는 방법에 대해서는 영문 사용자 설명서 작동 개념 장의 “소스 감쇠기 스위치 방지” 부분을 참조하십시오.

---

**주** 최상의 정확도를 위해서는 교정을 수행하기 전에 먼저 전력 레벨을 설정해야 합니다. 그러나, 분석기는 계측 시 변경하는 공칭 전력에 대해 오류 보정이 계속 유효하도록 보정합니다. 이 경우, Cor 표시가  $\Delta$ 로 변경됩니다.

---

그림 1-55 이득 및 역방향 분리



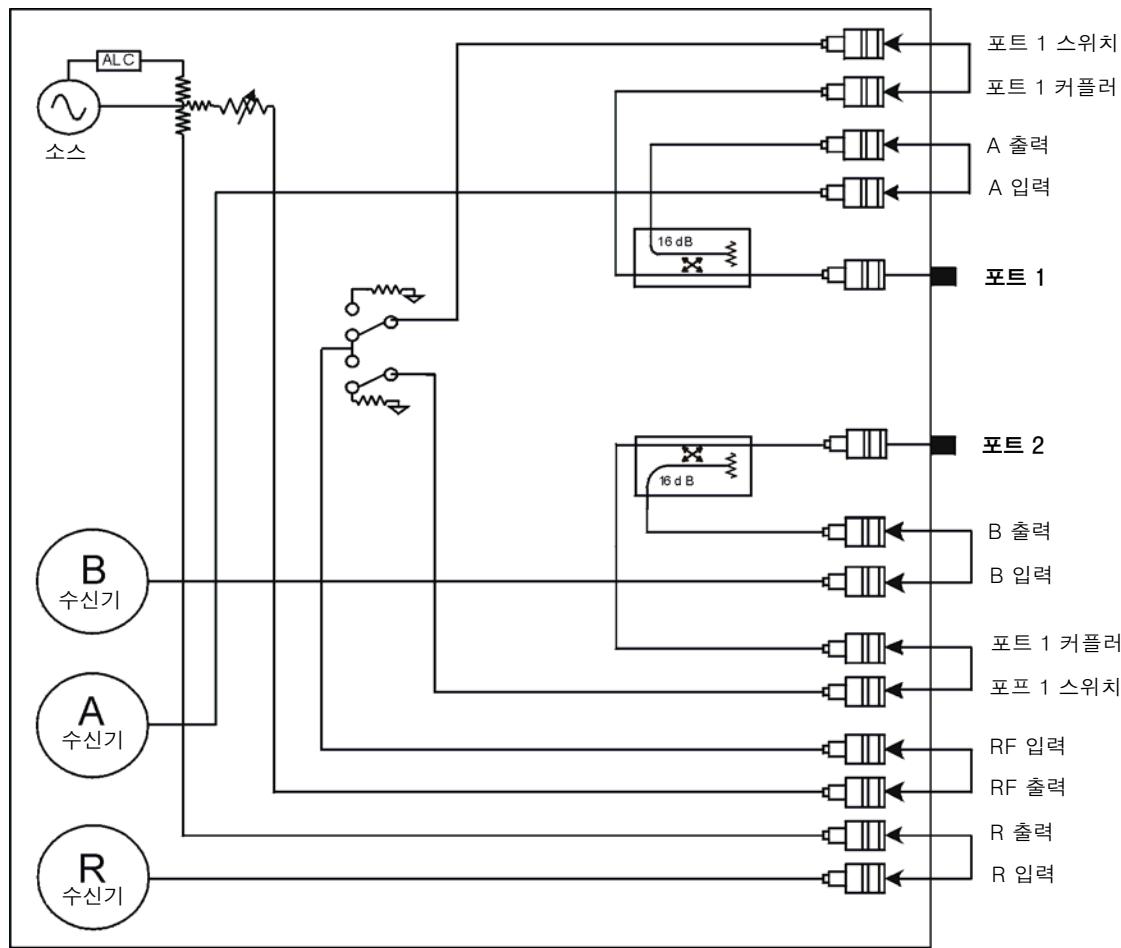
### 옵션 014를 사용한 고전력 계측의 수행

(HP 8753ES 분석기에만 해당 - 옵션 011에는 적용되지 않음)

옵션 014를 장착한 분석기는 고전력 장치를 계측하도록 구성될 수 있습니다. 이 기능은 검사할 장치에 대해 필요한 입력 전력이 분석기가 제공할 수 있는 것보다 더 큰 경우, 또는 검사할 증폭기의 최대 출력 전력이 표준 분석기의 안전 입력 한계를 초과하는 경우 유용합니다. 이 부분에서는 고전력 계측의 수행을 위한 세 가지 구성에 대해서 설명합니다.

계측 수행  
증폭기 계측

그림 1-56 옵션 014 분석기의 내부 신호 경로



pa5178e

고전력 구성 1

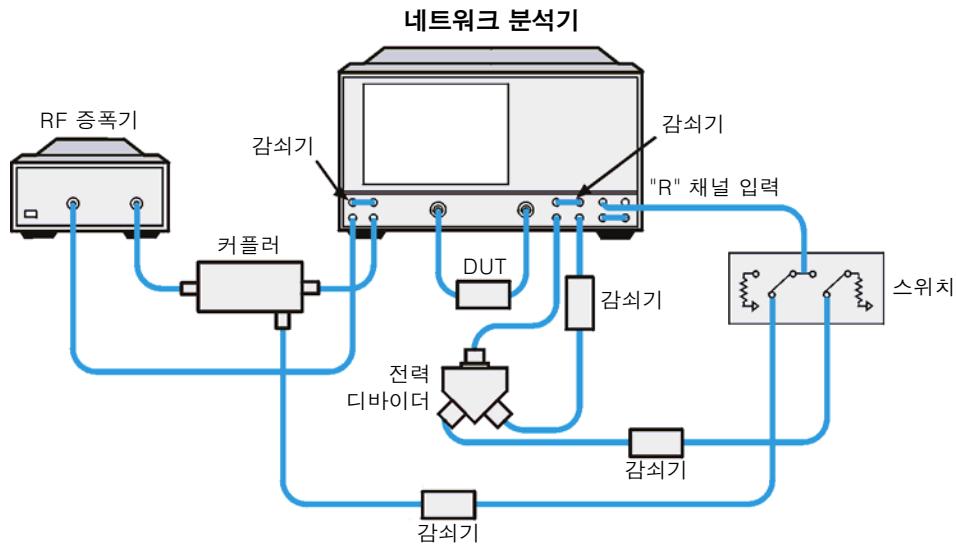
그림 1-57 은 단일 경로 2 포트 정방향 고전력 계측을 나타냅니다. 이 구성에서 검사 포트 1 의 최대 전력은 1 와트 또는 30dBm 입니다. 외부 증폭기 및 커플러가 포트 1 의 SWITCH 및 COUPLER 사용 포트에 연결됩니다. 외부 커플러의 연결 암은 반드시 R CHANNEL 로의 외부 스위치를 통해 연결되어 정방향으로의 위상 고정을 유지해야 합니다.

---

**주** 이 방법은 고전력 용도에 대한 구성 예제일 뿐입니다. 실제 장치값은 각 용도별로 결정되어야 합니다.

---

그림 1-57 고전력 구성 1



pa513e

전력 분리기가 반드시 분리기의 한 부분을 외부 스위치를 통해 R CHANNEL 포트에 연결된 상태로 PORT 2 SWITCH 및 PORT 2 COUPLER 포트 사이에 연결되어 역방향상의 위상 고정을 유지해야 합니다 (또한 전력 분리기 대신에 커플러를 사용할 수 있습니다.).

이 용도에 대한 외부 스위치로 HP 8762B 옵션 T24를 권장합니다. R CHANNEL 입력에 대한 최대 권장 전력은 -10dBm으로 외부 커플러의 커플링 계수에 따라 다르며 R CHANNEL 경로에 감쇠기가 추가될 필요도 있습니다.

포트 2의 최대 전력은 2 와트 또는 33dBm입니다. A 및 B 샘플러로의 전력 감소를 위해 감쇠기를 A 및 B 샘플러 사용 포트에 연결해야 합니다. 또한 전환 스위치로의 전력 감소를 위해 추가 감쇠기를 반드시 포트 2 COUPLER/SWITCH 포트에 연결해야 합니다.

외부 스위치 제어는 후면판의 검사 세트 인터페이스를 통해 할 수 있습니다. TEST SET-I/O INTERCONNECT 커넥터상의 8 번 핀은 정방향 계측 상태의 TTL high에서 역방향 계측의 TTL low로 변경되는 TTL 5V 선입니다. 1-86 페이지의 그림 1-74를 참조하십시오. 표 1-5는 전체 커넥터 핀의 목록을 보여줍니다.

외부 스위치의 1 번 핀은 반드시 접지되어야 합니다. 다음과 같은 부분으로 접지될 수 있습니다.

- 분석기 채시
- 전면판 바인더 포스트
- TEST SET-I/O INTERCONNECT 커넥터의 외함
- TEST SET-I/O INTERCONNECT 커넥터의 접지 핀 (7, 12 또는 18 번 핀). 그림 1-74를 참조하십시오.

HP 8762B 옵션 T24의 C 핀 (Common)은 반드시 14 번 검사 세트 인터페이스 핀 (+22V 선)에 연결되어야 합니다. HP 8762B 옵션 T24의 2 번 핀은 검사 세트 인터페이스의 8 번 핀 (TTL 0)에 연결됩니다.

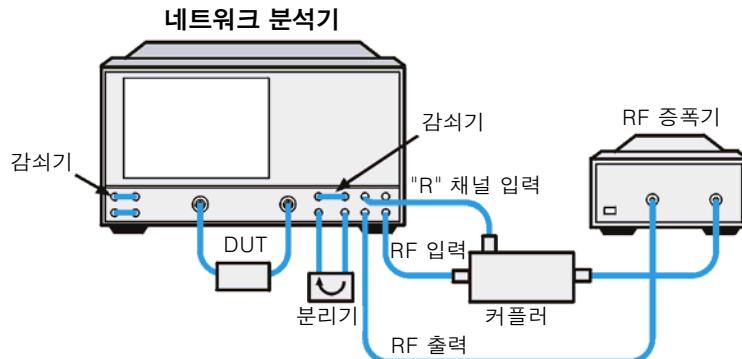
## 고전력 구성 2

그림 1-58 은 전 2 포트 정방향 고전력 계측을 나타냅니다. 이 구성에서 검사 포트 1 과 2 의 최대 전력은 0.10 와트 또는 20 dBm 입니다.

주

이 방법은 고전력 용도에 대한 구성 예제일 뿐입니다. 실제 장치값은 각 용도별로 결정되어야 합니다.

그림 1-58 고전력 구성 2



pa514e

외부 증폭기와 커플러는 RF OUT 및 RF IN 사용 포트 사이의 전환 스위치에 연결됩니다.

외부 커플러의 연결 암은 반드시 R CHANNEL IN 포트에 연결되어야 합니다. R CHANNEL 입력으로의 최대 권장 전력은 -10dBm 으로 외부 커플러의 연결 계수에 따라 다르며 R CHANNEL 경로에 감쇠기를 추가하여야 할 수도 있습니다.

RF IN 포트로의 최대 전력은 26dBm 입니다. PORT 1 또는 PORT 2 SWITCH/COUPLER 포트를 연결한 상태에서 , RF IN 에서 한 검사 PORT 로의 대략적인 손실은 3GHz 에서 6dB 이며 6GHz 에서는 8dB 입니다. 옵션 075 에 대한 대략적인 손실은 3GHz 에서 8 dB 입니다.

검사할 장치의 포트 1 에 대한 최대 전력은 2 와트 또는 33dBm 입니다. 샘플러로의 전력 감소를 위해 A 및 B 샘플러 포트에 감쇠기를 추가해야 합니다. 전환 스위치의 전력 감소를 위해 분리기가 PORT 2 SWITCH/COUPLER 포트에 추가되었습니다. 전환 스위치로의 최대 전력은 26dBm 입니다. 일부 압축이 -123dBm 이상에서 발생할 수 있습니다.

주

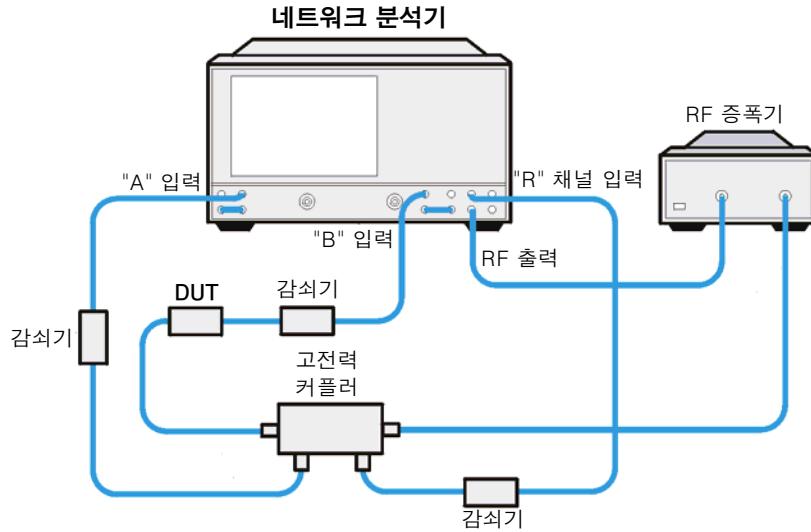
COPPLER에서 SWITCH 포트로의 최대 분리를 얻기 위해 분리기가 반드시 삽입되어야 합니다. 자세한 정보는 분리기의 제조업체 사양을 참조하십시오.

### 고전력 구성 3

그림 1-59는 외부 고전력 구성입니다. 이 구성은 사용하여 사용자 정의 고전력 구성을 개발할 수 있습니다. 이 솔루션은 분석기의 최대 전력 한계를 초과하지 않는 한, 정방향 계측에 사용될 수 있습니다. 이 구성은 더 높은 전력 성능을 제공합니다.

**주** 이 방법은 고전력 용도에 대한 구성 예제일 뿐입니다. 실제 장치값은 각 용도별로 결정되어야 합니다.

그림 1-59 고전력 구성 3



pa515e

## 장치 검사를 위한 스윕 목록 모드의 사용

목록 주파수 스윕의 사용시, 분석기는 각각 주파수 포인트들의 목록을 포함하는 임의 주파수 구간을 스윕하는 기능을 제공합니다. 이 목록 주파수 스윕을 사용하는 가장 큰 장점은 원하는 주파수에서 최소한의 데이터 포인트들만을 계측할 수 있다는 것입니다. 따라서, 전체 검사 시간이 줄어듭니다. 두 개의 목록 주파수 스윕 모드 중에서 선택할 수 있습니다.

**단계화 목록 모드** 이 모드에서는, 각 정의된 주파수 포인트에 대한 소스가 데이터를 취하는 동안 정지되며 단계화됩니다. 이 모드는 IF 지연을 방지하며 주파수 구간이 중첩될 수 있게 합니다. 그러나, 스윕 시간은 동일한 수의 포인트들을 사용하는 연속 스윕에 비해 상당히 느려지게 됩니다.

**스윕 목록 모드** 이 모드는 정의된 주파수 구간을 통해 스윕되는 동안 단계화된 스윕에 비해 최대 6 배까지 작업량을 늘려 데이터를 취합니다. 추가로, 이 모드는 검사 포트 전력 및 IF 대역폭이 정의되는 각 구간에 대해 독립적으로 설정될 수 있게 합니다. 이 모드에서 주파수 구간은 중첩될 수 없습니다.

스윕 목록 모드를 사용하는 동안 주파수 스윕을 완전히 사용자 정의화할 수 있는 기능은 높은 다이나믹 범위를 갖는 필터와 같은 장치의 계측을 구성할 때 아주 유용합니다. 다음의 필터 계측은 스윕 목록 모드를 사용하는 장점에 대하여 설명합니다.

- 스윕 목록 모드에 대한 자세한 정보는 영문 사용자 설명서 작동 개념 장의 “스윕 목록 주파수 스윕 (Hz)” 부분을 참조하십시오.
- 스윕 목록 모드의 사용시 계측 결과의 최적화에 대한 자세한 정보는 3-8 페이지의 “스윕 목록 모드를 사용하려는 경우” 부분을 참조하십시오.

### 검사할 장치의 연결

1. 그림 1-60 또는 그림 1-61 과 같이 장치를 연결하십시오.

그림 1-60 스윕 목록 계측 설정 (HP 8753ET/ES)

네트워크 분석기

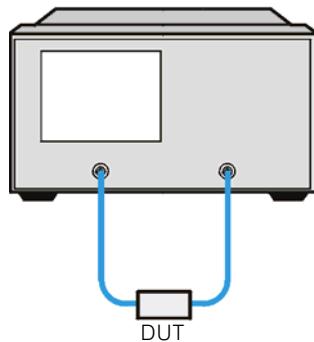
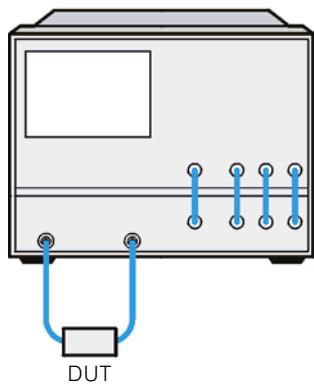


그림 1-61 스윕 목록 계측 설정 (HP 8753ES 옵션 011)

네트워크 분석기

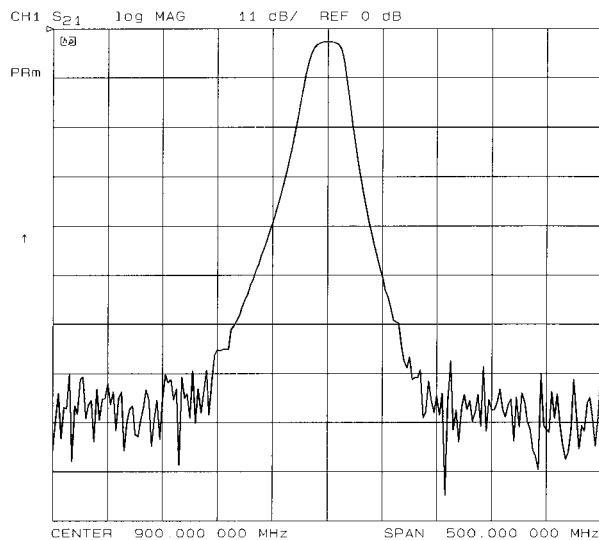


2. 다음의 계측 변수를 설정하십시오 .

**Meas** Trans: FWD S21 (B/R) 또는 ET 모델의 경우 , TRANSMISSN  
 Center 900 M/ $\mu$   
 Span 500 M/ $\mu$

### 필터의 특성 관찰

그림 1-62 필터의 특성



- 일반적으로, 필터의 여파 대역은 낮은 손실을 나타냅니다. 검사할 장치(그 단계가 증폭기를 포함하는 경우)나 네트워크 분석기 수신기가 다음 단계로 넘어가는 것을 방지하기 위해 상대적으로 낮은 전력이 경우에 따라 필요할 수 있습니다.
- 역으로, 필터의 정지 대역은 일반적으로 높은 분리를 나타냅니다. 이 특성을 계측하려면, 시스템의 다이나믹 범위가 최대화되어야 합니다. 이는 순간적인 전력을 증가시키고 IF 대역폭을 좁힐 것으로 가능합니다.

## 계측 수행 장치 검사를 위한 스윕 목록 모드의 사용

### 계측 변수의 선택

- 필터의 정지 대역 및 여파 대역을 포함하는 구간의 주파수 범위를 결정하십시오. 본 예제에서는, 다음 범위가 사용됩니다.
  - 하위 정지 대역 : 650 ~ 880MHz
  - 여파 대역 : 880 ~ 920MHz
  - 상위 정지 대역 : 920 ~ 1,150MHz
- 스윕 목록 계측을 구성하려면 다음을 누르십시오.

**Sweep Setup** **SWEEP TYPE MENU** **EDIT LIST**

### 하위 정지 대역 변수의 설정

- 하위 정지 대역에 대한 구간을 구성하려면, 다음을 누르십시오.

**ADD**

**START** **(650)** **(M/ $\mu$ )**

**STOP** **(880)** **(M/ $\mu$ )**

**NUMBER of POINTS** **(51)** **(x1)**

- 정지 대역상의 다이나믹 범위를 최대화하려면 (순간적인 전력의 증가 및 IF 대역폭을 좁힘), 다음을 누르십시오. **MORE**

**LIST POWER ON off** **ON** 이 선택될 때까지 **SEGMENT POWER** **(10)** **(x1)**

**LIST IF BW ON off** **ON** 이 선택될 때까지 **SEGMENT IF BW** **(1000)** **(x1)**

**RETURN** **DONE**

### 여파 대역 변수의 설정

- 여파 대역에 대한 구간을 설정하려면 다음을 누르십시오.

**ADD**

**CENTER** **(900)** **(M/ $\mu$ )**

**SPAN** **(40)** **(M/ $\mu$ )**

**STEP SIZE** **(.2)** **(M/ $\mu$ )**

- 여파 대역에 대해 더 낮은 전력 레벨 및 더 넓은 IF 대역폭을 지정하려면, 다음을 누르십시오.

**MORE**

**SEGMENT POWER** **(-10)** **(x1)**

**SEGMENT IF BW** **(3700)** **(x1)**

**RETURN** **DONE**

### 상위 정지 대역 변수의 설정

- 상위 정지 대역에 대한 구간을 설정하려면, 다음을 누르십시오.

**ADD**

**START** **(920)** **(M/ $\mu$ )**

**STOP** [1150] [M/u]

**NUMBER of POINTS** [51] [x1]

- 정지 대역상의 다이나믹 범위를 최대화하려면 (순간적인 전력의 증가 및 IF 대역폭을 좁힘), 다음을 누르십시오.

**MORE**

**SEGMENT POWER** [10] [x1]

**SEGMENT IF BW** [300] [x1]

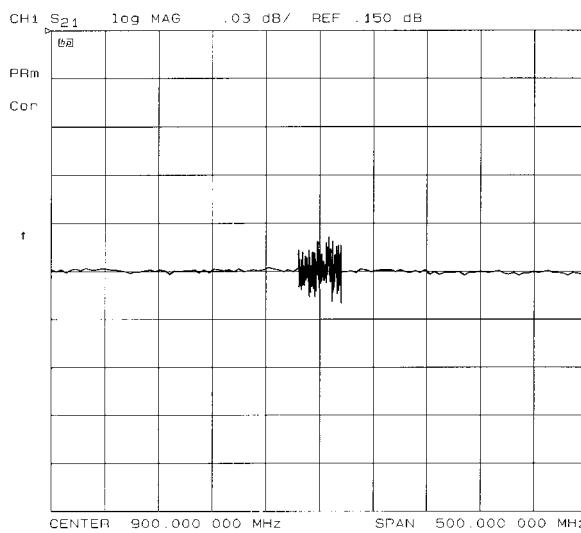
**RETURN** [DONE]

- 다음을 누르십시오. **DONE** **LIST FREQ [SWEPT]**.

## 교정 및 계측

- 검사할 장치를 분리하고 전 2 포트 교정을 수행하십시오. 향상된 계측 정확도에 대한 자세한 정보는 제 4 장, “향상된 계측 정확도를 위한 교정” 부분을 참조하십시오.
- THRU를 연결한 상태에서, 스케일을 자동 스케일로 지정하여 스윕 목록 모드를 사용하는 효과를 관찰하십시오.
  - 정지 대역을 계측하는 데 사용되는 구간은 적은 잡음을 가지므로 정지 대역 주파수 내의 다이나믹 범위를 최대화합니다.
  - 여파 대역의 계측에 사용되는 구간은 더 많은 계측 포인트를 갖도록 더 빠른 스윕 속도로 설정되었습니다.

그림 1-63 교정된 스윕 목록 THRU 계측



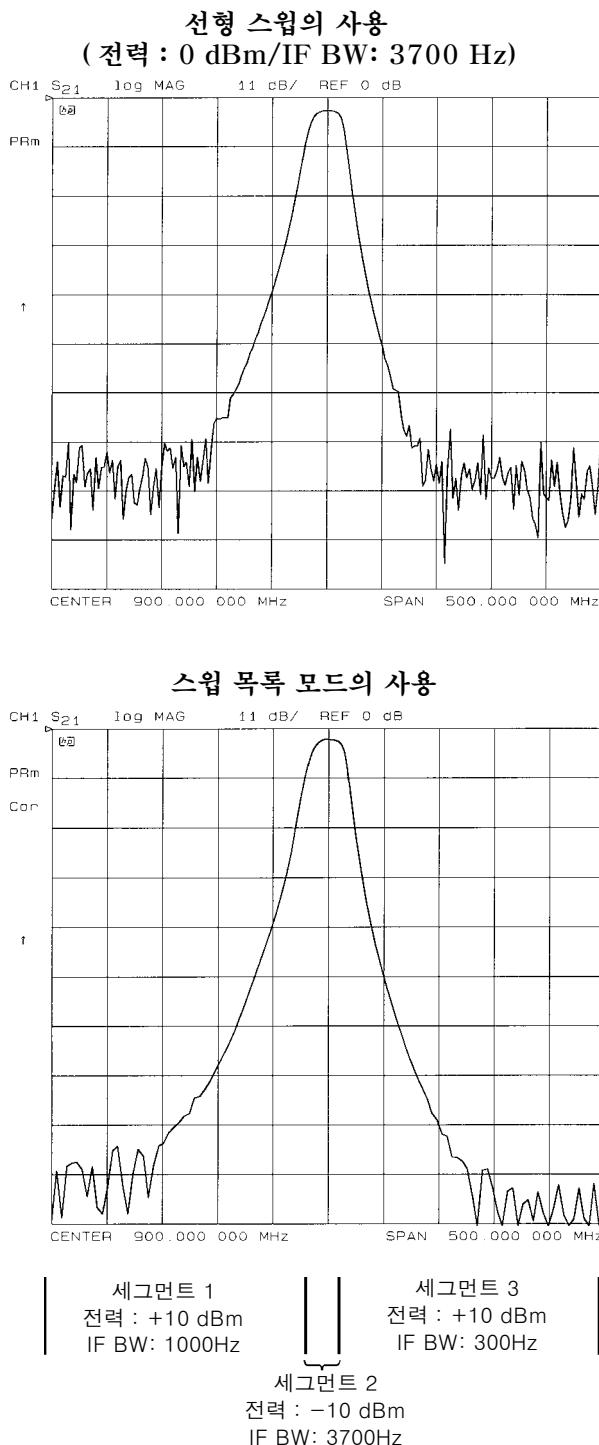
pa5111e

- 필터를 다시 연결하고 스케일을 조정하여 결과를 선형 스윕을 사용한 첫 번째 필터 계측과 비교하십시오.

그림 1-64에서, 잡음 레벨이 10dB 이상 줄어들어 정지 대역상의 잡음 감소 기법이 성공적임을 확인하십시오. 또한, 세 번째 구간상의 정지 대역 잡음이 첫 번째 구간의 것보다 약간 낮음을 확인하십시오. 이는 세 번째 구간 (300Hz)의 좁아진 IF 대역폭 때문입니다.

계측 수행  
장치 검사를 위한 스윕 목록 모드의 사용

그림 1-64 선형 스윕 및 스윕 목록 모드를 사용한 필터 계측



## 장치의 검사를 위한 한계선의 사용

한계 검사는 계측 데이터를 정의하는 구속에 비교하는 계측 기법입니다. 이 비교의 결과에 따라, 분석기는 장치가 검사에 합격인지 불합격인지를 표시하게 됩니다.

한계 검사는 분석기 디스플레이에 평탄, 기울기 및 단일 – 포인트 한계선을 개별적으로 작성함으로써 적용됩니다. 조합 적용시, 이 선들은 검사하는 장치에 대한 성능 변수를 나타낼 수 있습니다. 각 계측 채널상에 작성된 한계선들은 서로 독립적입니다.

본 예제 계측은 다음 절차를 사용하여 대역 여과 필터를 검사하는 방법을 보여줍니다.

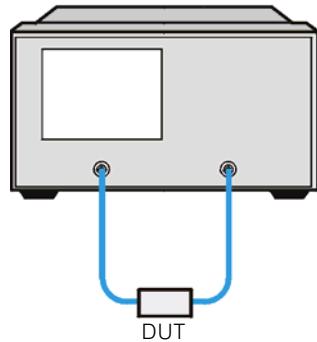
- 평탄 한계선의 작성
- 기울기 한계선의 작성
- 단일 포인트 한계선의 작성
- 한계 구간의 편집
- 한계 검사의 수행

### 계측 변수의 설정

1. 그림 1-65 또는 그림 1-66 과 같이 검사 장치를 연결하십시오.

그림 1-65 SAW 필터 예제 계측을 위한 연결 (HP 8753ET/ES)

네트워크 분석기

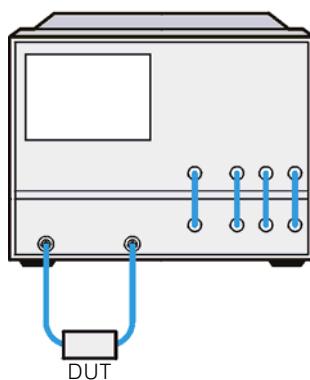


pa52e

계측 수행  
장치의 검사를 위한 한계선의 사용

그림 1-66 SAW 필터 예제 계측을 위한 연결 (HP 8753ES 옵션 011)

네트워크 분석기



pa53e

2. **Preset**을 누르고 계측 설정을 선택하십시오. 본 예제의 경우, 계측 설정은 다음과 같습니다.

- **Meas** Trans: FWD S21 (B/R) 또는 ET 모델의 경우, TRANSMISSN
- **Center** 134 M/ $\mu$
- **Span** 50 M/ $\mu$
- **Scale Ref** AUTO SCALE

또한, 데이터 포인트의 갯수, 전력, 평균화 및 IF 대역폭에 대한 설정을 선택할 수 있습니다.

3. 장치 대신에 THRU를 연결하고 다음을 눌러 응답 교정을 수행하십시오.

**Cal** CALIBRATE MENU RESPONSE THRU

4. 검사 장치를 다시 연결하십시오.

5. 계측 추적을 더 잘 보려면 다음을 누르십시오.

**Scale Ref** AUTO SCALE

### 평탄 한계선의 작성

본 예제 절차에서는, 다음의 평탄 한계선 값을 설정합니다.

#### 주파수 범위

127MHz ~ 140MHz	-27dB ~ -21dB
100MHz ~ 123MHz	-200dB ~ -65dB
146MHz ~ 160MHz	-200dB ~ -65dB

#### 전력 범위

---

주 계측 데이터의 최소값은 -200dB 입니다.

---

1. 한계 메뉴를 사용하고 한계선을 활성화하려면, 다음을 누르십시오.

System LIMIT MENU LIMIT LINE ON EDIT LIMIT LINE CLEAR LIST YES

2. 새로운 한계선을 작성하려면, 다음을 누르십시오.

ADD

분석기는 새로운 구간을 발생시켜 디스플레이의 중간에 나타납니다.

3. 한계의 자극값, 검사 한계 (상위 및 하위) 및 한계 형식을 지정하려면 다음을 누르십시오.

STIMULUS VALUE (127) (M/ $\mu$ )

UPPER LIMIT (-21) (x1)

LOWER LIMIT (-27) (x1) DONE

---

주 또한, MIDDLE VALUE 및 DELTA LIMITS 키를 사용하여 상위 및 하위 한계를 설정할 수 있습니다. 입력에 이 키를 사용하려면, 다음을 누르십시오.

MIDDLE VALUE (-24) (x1) DELTA LIMITS (3) (x1)

이는  $-24 \pm 3$ dB 의 검사 사양에 해당합니다.

---

4. 한계를 평탄선으로 정의하려면, 다음을 누르십시오.

LIMIT TYPE FLAT LINE RETURN

5. 단일 포인트 한계를 작성하여 평탄선 구간을 없애려면, 다음을 누르십시오.

ADD STIMULUS VALUE (140) (M/ $\mu$ ) DONE

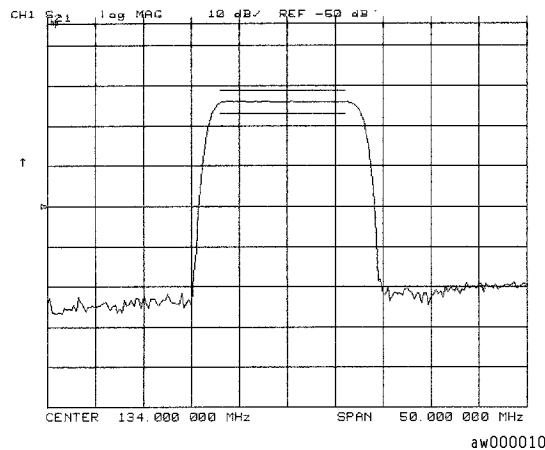
LIMIT TYPE SINGLE POINT RETURN

그림 1-67 은 다음 변수를 사용하여 방금 작성한 평탄 한계선을 보여줍니다.

- 127MHz ~ 140MHz 의 자극
- -21dB 의 상위 한계
- -27dB 의 하위 한계

계측 수행  
장치의 검사를 위한 한계선의 사용

그림 1-67 평탄 한계선의 예



- 필터의 하위측을 검사하는 한계선을 작성하려면, 다음을 누르십시오.

ADD

STIMULUS VALUE 100 M/ $\mu$

UPPER LIMIT -65 x1

LOWER LIMIT -200 x1

DONE

LIMIT TYPE FLAT LINE RETURN

ADD

STIMULUS VALUE 123 M/ $\mu$

DONE

LIMIT TYPE SINGLE POINT RETURN

- 대역 여파 필터의 상위측을 검사하는 한계선을 작성하려면, 다음을 누르십시오.

ADD

STIMULUS VALUE 146 M/ $\mu$

UPPER LIMIT -65 x1

LOWER LIMIT -200 x1

DONE

LIMIT TYPE FLAT LINE RETURN

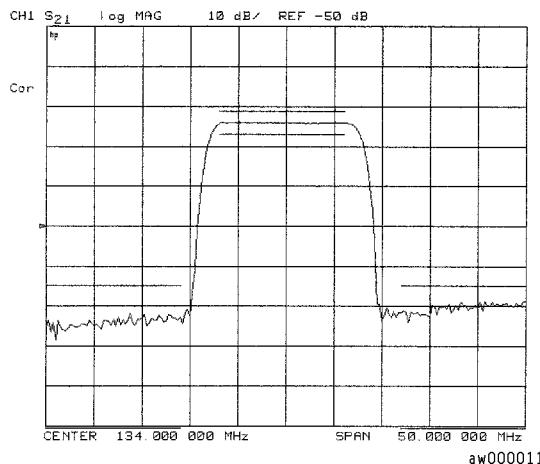
ADD

STIMULUS VALUE 160 M/ $\mu$

DONE

LIMIT TYPE SINGLE POINT RETURN

그림 1-68 평탄한계선의 예



## 기울기 한계선의 작성

본 예제 절차는 SAW 필터의 형상 계수를 검사하는 한계를 만드는 방법을 보여줍니다. 다음의 한계가 설정됩니다.

### 주파수 범위

123MHz ~ 125MHz

144MHz ~ 146MHz

### 전력 범위

-65dB ~ -26dB

-26dB ~ -65dB

1. 한계 메뉴를 사용하고 한계선을 활성화하려면, 다음을 누르십시오.

**System** **LIMIT MENU** **LIMIT LINE ON** **EDIT LIMIT LINE** **CLEAR LIST** **YES**

2. 필터의 하위측을 검사하는 기울기 한계선의 시작 주파수 및 한계를 작성하려면, 다음을 누르십시오.

**ADD** **STIMULUS VALUE** **(123)** **(M/ $\mu$ )**

**UPPER LIMIT** **(-65)** **(x1)** **LOWER LIMIT** **(-200)** **(x1)**

**DONE** **LIMIT TYPE** **SLOPING LINE** **RETURN**

3. 선을 종료하고 기울기 한계선을 작성하려면, 다음을 누르십시오.

**ADD** **STIMULUS VALUE** **(125)** **(M/ $\mu$ )**

**UPPER LIMIT** **(-26)** **(x1)** **LOWER LIMIT** **(-200)** **(x1)**

**DONE** **LIMIT TYPE** **SINGLE POINT** **RETURN**

4. 필터의 상위측을 검사하는 기울기 한계선의 시작 주파수 및 한계를 작성하려면, 다음을 누르십시오.

**ADD** **STIMULUS VALUE** **(144)** **(M/ $\mu$ )**

**UPPER LIMIT** **(-26)** **(x1)** **LOWER LIMIT** **(-200)** **(x1)**

**DONE** **LIMIT TYPE** **SLOPING LINE** **RETURN**

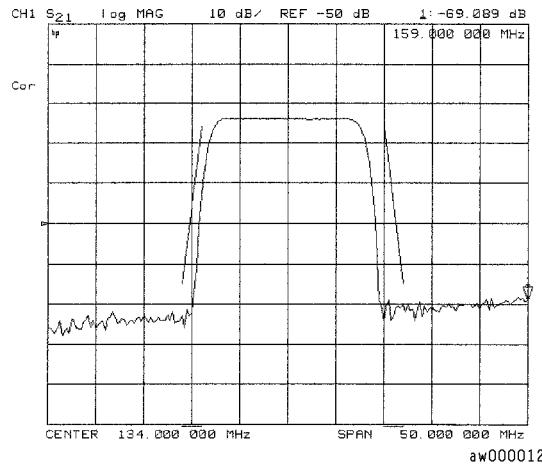
## 계측 수행 장치의 검사를 위한 한계선의 사용

5. 선을 종료하고 기울기 한계선을 작성하려면, 다음을 누르십시오.

ADD STIMULUS VALUE (146) (M/ $\mu$ )  
UPPER LIMIT (-65) (x1) LOWER LIMIT (-200) (x1)  
DONE LIMIT TYPE SINGLE POINT RETURN

이 한계 형식을 사용하여 필터의 형상 계수를 검사할 수 있습니다.

그림 1-69 한계선의 기울기



## 단일 포인트 한계의 작성

본 예제 절차에서는 다음 한계가 설정됩니다.

- 141MHz에서 -23dB ~ -28.5dB
- 126.5MHz에서 -23dB ~ -28.5dB

1. 한계 메뉴를 사용하고 한계선을 활성화하려면, 다음을 누르십시오.

(System) LIMIT MENU LIMIT LINE ON EDIT LIMIT LINE CLEAR LIST YES

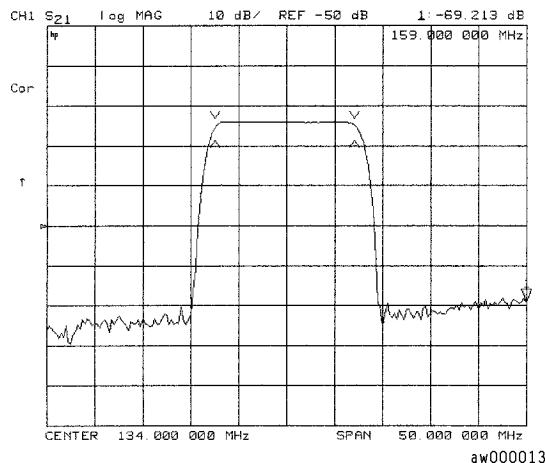
2. 그림 1-70에서와 같이 단일 포인트 한계선을 지정하려면, 두 개의 포인터를 반드시 정의해야 합니다.

- 상위 검사 한계를 나타내는 아래 방향 지시
- 하위 검사 한계를 나타내는 위 방향 지시

다음을 누르십시오.

ADD STIMULUS VALUE (141) (M/ $\mu$ )  
UPPER LIMIT (-23) (x1) LOWER LIMIT (-28.5) (x1) DONE  
LIMIT TYPE SINGLE POINT RETURN  
ADD STIMULUS VALUE (126.5) (M/ $\mu$ )  
UPPER LIMIT (-23) (x1)  
LOWER LIMIT (-28.5) (x1) DONE  
LIMIT TYPE SINGLE POINT RETURN

그림 1-70 단일 포인트 한계선의 예



## 한계 구간의 편집

이 예제는 한계선의 상위 한계를 편집하는 방법을 보여줍니다.

1. 한계 메뉴를 사용하고 한계선을 활성화하려면, 다음을 누르십시오.

**System LIMIT MENU LIMIT LINE ON EDIT LIMIT LINE**

2. 분석기 디스플레이상의 포인터 기호 (>)를 수정할 구간으로 이동하려면, 다음을 누르십시오.

**SEGMENT** 또는 를 반복적으로 누르거나 **SEGMENT**를 누르고 구간 번호와 **x1**을 누르십시오.

3. 한계선의 상위 한계 (예를 들면, -20)를 변경하려면, 다음을 누르십시오.

**EDIT UPPER LIMIT (-20) x1 DONE**

## 한계 구간의 삭제

1. 한계 메뉴를 사용하고 한계선을 활성화하려면, 다음을 누르십시오.

**System LIMIT MENU LIMIT LINE ON EDIT LIMIT LINE**

2. 분석기 디스플레이상의 포인터 기호 (>)를 삭제할 구간으로 이동하려면 다음을 누르십시오.

**SEGMENT** 또는 를 반복적으로 누르거나 **SEGMENT**를 누르고 구간 번호와 **x1**을 누르십시오.

3. 포인터 기호로 선택한 구간을 삭제하려면 다음을 누르십시오.

**DELETE**

## 한계 검사의 수행

1. 한계 메뉴를 사용하고 한계선을 활성화하려면, 다음을 누르십시오.

**(System) LIMIT MENU LIMIT LINE ON EDIT LIMIT LINE**

### 한계선 구간의 검토

앞서 입력한 한계표 데이터는 분석기 디스플레이상에 나타납니다.

- 한계표상의 각 구간이 올바른지 확인하려면, 다음을 눌러 각 항목을 검토하십시오.  
**SEGMENT** 및
- 잘못된 항목을 수정하려면, 앞 부분의 “한계 구간의 편집” 절차를 참조하십시오.

### 한계 검사의 활성화

한계 검사 및 오류 경보 표시등을 활성화하려면, 다음을 누르십시오.

**(System) LIMIT MENU LIMIT TEST ON BEEP FAIL ON**

**주** 오류 경보 표시등의 선택 **BEEP FAIL ON** 은 옵션으로 약 50ms 의 스윕 주기 시간을 추가합니다. 한계선이 꺼져 있는 상태에서도 한계 검사가 여전히 작동하기 때문에, **LIMIT LINE ON** 을 선택하는 것도 옵션입니다.

한계 검사 결과는 분석기 디스플레이의 오른쪽에 표시됩니다. 분석기는 필터가 정의된 한계 검사의 합격 여부를 나타냅니다.

- 한계 검사에 실패하면 화면 오른쪽에 FAIL 메시지가 나타납니다.
- 한계 검사에 실패하는 경우 및 **BEEP FAIL ON** 이 선택되어 있는 경우, 분석기는 경보음을 울리게 됩니다.
- 분석기는 계측 추적이 한계를 벗어나는 추적의 색상을 적색으로 깜박이게 표시합니다.
- 후면판 BNC 커넥터 “LIMIT TEST” 상의 TTL 신호는 한계 검사 결과의 통과 / 실패 (5 V/0V) 여부를 표시합니다.

## 한계선의 오프셋

한계 오프셋 기능은 한계선들을 장치의 주파수 및 출력 레벨에 맞춰 조정할 수 있게 합니다. 예를 들면, 튜닝 필터에 자극 오프셋 기능을 적용할 수 있습니다. 또는, 가변 감쇠기의 검사 또는 가변 손실의 필터상의 여파 대역 리플 검사에 진폭 오프셋 기능을 적용할 수 있습니다.

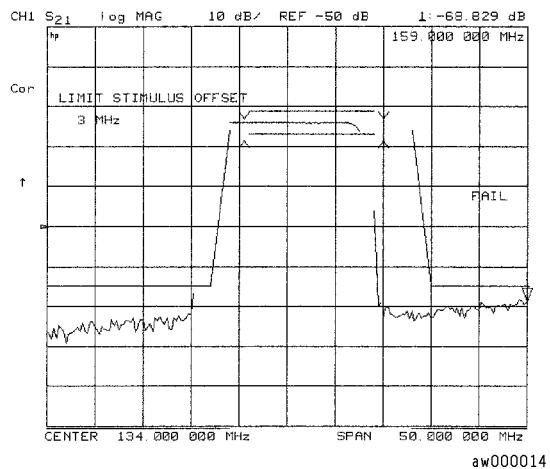
이 예제는 분석기 디스플레이상에 표시될 수 있는 오프셋 기능 및 한계 검사 오류 표시를 나타냅니다.

1. 한계표상의 모든 구간을 오프셋하려면 (예를 들면, 3 MHz), 다음을 누르십시오.

**(System) LIMIT MENU LIMIT LINE OFFSETS STIMULUS OFFSET (3) (M/ $\mu$ )**

분석기는 그림 1-71에서와 같이 분석기 디스플레이상에 FAIL 을 표시하고 경보음을 냅니다.

그림 1-71 한계선의 자극 오프셋 예



- 0Hz 오프셋으로 복귀하려면, 다음을 누르십시오 .  
**STIMULUS OFFSET** **0** **x1**
- 한계표상의 모든 구간을 고정 진폭만큼 오프셋하려면, 다음을 누르십시오 .  
**AMPLITUDE OFFSET** **5** **x1**  
분석기는 경보음을 내며 FAIL 표시가 분석기 디스플레이상에 나타납니다 .
- 0dB 오프셋으로 복귀하려면, 다음을 누르십시오 .  
**AMPLITUDE OFFSET** **0** **x1**
- 진폭 오프셋 값을 활성 마커의 판독값만큼 오프셋하려면, 다음을 누르십시오 .  
**MARKER → AMP. OFS.** . **AMPLITUDE OFFSET** 을 누르면 현재값이 표시됩니다 .

## 검사 시퀀스의 사용

검사 시퀀스는 반복적인 작업을 자동화할 수 있게 합니다. 계측 수행시, 분석기는 키 입력을 기억하게 됩니다. 나중에 전체 시퀀스를 키 하나를 누름으로써 반복할 수 있습니다. 시퀀스는 일반 계측 키 입력으로 정의되기 때문에, 추가적으로 프로그래밍할 필요가 없습니다. 서브루틴 및 제한된 의사 결정은 검사 시퀀스의 유연성을 높여줍니다. 추가로, GPIO 출력은 검사 시퀀스상에서 제어될 수 있으며, GPIO 입력은 조건부 분기에 대해 시퀀스상에서 검사될 수 있습니다.

검사 시퀀스 기능은 내부적으로 최대 6 개의 시퀀스를 독립적으로 작성, 제목 지정, 저장 및 실행할 수 있게 합니다. 또한, 시퀀스를 디스크에 저장하고, 분석기에서 다른 분석기 또는 외부 컴퓨터 컨트롤러로 전송할 수 있습니다 (따라서 시퀀스를 다른 분석기로 전송할 수 있음).

### 검사 시퀀스의 사용 방법

실제 계측 예제에 근거한 다음의 절차는 다음과 같은 작업을 수행하는 방법을 보여줍니다.

- 시퀀스 작성
- 시퀀스 제목 지정
- 시퀀스 편집
- 시퀀스 삭제
- 시퀀스 제목 변경
- 시퀀스에 의해 발생된 파일 이름 지정
- 시퀀스 저장
- 시퀀스 로드
- 시퀀스 소거
- 시퀀스 인쇄

### 시퀀스 작성

1. 시퀀스 작성 모드로 전환하려면, 다음을 누르십시오.

**Seq** NEW SEQ/MODIFY SEQ

그림 1-72 에서와 같이, 분석기 디스플레이에는 일련의 지시사항이 나타나 시퀀스 작성 및 수정을 도와줍니다.

### 그림 1-72 검사 시퀀스 도움말 지시사항

TEST SEQUENCING

MODIFY

To INSERT – Any function inserted after cursor.  
To DELETE – BACK SP deletes line at cursor.  
To STEP – Use ARROW keys or knob. ARROW up does the function after the cursor and moves list up. ARROW down only moves list down.  
To END – Press DONE SEQ MODIFY in SEQUENCE MENU.

RUN

To START – Press DO SEQUENCE in SEQUENCE MENU.  
KEYS – All front panel keys except LOCAL are locked out until sequence stops.  
To STOP – Press LOCAL to stop a running sequence.  
To PAUSE – Press CONTINUE SEQUENCE in SEQUENCE MENU to restart a paused sequence.

Only sequence 6 is saved when instrument is turned off.

Select a softkey to start modifying a sequence –

2. 시퀀스를 저장할 위치를 선택하려면 다음을 누르십시오 .

#### SEQUENCE 1 SEQ1

이 선택은 시퀀스 위치 #1 을 선택합니다. 이 시퀀스의 기본 제목은 SEQ1 입니다.

시퀀스 제목의 수정에 대한 자세한 정보는 1-80 페이지의 “시퀀스 제목 변경” 을 참조하십시오 .

3. 검사 시퀀스를 작성하려면 , 수행하려는 계측에 대한 변수를 입력하십시오 . 본 예제의 경우 , 다음 변수를 사용하여 SAW 필터 계측을 설정합니다 .

#### Save/Recall SELECT DISK INTERNAL MEMORY

전면판 노브를 돌려 Preset State 가 디스플레이상에서 선택될 때까지 화면을 이동하십시오 .

#### RETURN RECALL STATE

Meas Trans: FWD S21 (B/R) 또는 ET 모델의 경우 , TRANSMISSION

Format LOG MAG

Center 134 M/ $\mu$

Span 50 M/ $\mu$

Scale Ref AUTOSCALE

## 계측 수행 검사 시퀀스의 사용

이전의 키 입력은 다음과 같은 디스플레이 목록을 작성합니다.

Start of Sequence  
RECALL PRST STATE  
Trans: FWD S21 (B/R)  
LOG MAG  
CENTER  
134 M/u  
SPAN  
50 M/u  
SCALE/DIV  
AUTO SCALE

4. 시퀀스 작성을 완료하려면 다음을 누르십시오.

**Seq** **DONE SEQ MODIFY**

---

**주의** 시퀀스 작성시, 분석기는 이 시퀀스를 기기의 전원을 끄면 메모리의 내용이 사라지게 되는 휘발성 메모리에 저장합니다 (분석기의 비휘발성 메모리에 저장되는 시퀀스 #6 제외). 그러나 시퀀스는 플로피 디스크에 저장할 수 있습니다.

---

## 시퀀스 실행

저장된 검사 시퀀스를 실행하려면 다음을 누르십시오.

**Preset** 을 누르고 해당 시퀀스 번호가 표시된 소프트 키를 누르십시오.

또는

**Seq** **DO SEQUENCE** 를 누르고 해당 시퀀스 번호가 표시된 소프트 키를 누르십시오.

## 시퀀스 정지

시퀀스를 종료되기 전에 정지하려면, **Local** 을 누르십시오.

## 시퀀스 편집

### 명령 삭제

1. 작성 / 수정 모드로 전환하려면, 다음을 누르십시오.

**Seq** **NEW SEQ/MODIFY SEQ**

2. 수정할 특정 검사 시퀀스를 선택하려면 (본 예제에서는 시퀀스 1), 다음을 누르십시오.

**SEQUENCE 1 SEQ1**

3. 커서를 삭제할 명령으로 이동하려면, 다음을 누르십시오.

또는

- 각 줄을 실행하지 않고 시퀀스를 한 줄씩 확인하려면, 키를 눌러 명령 목록을 거꾸로 이동하며 확인하십시오.
- 키를 사용하는 경우, 커서가 명령상에 위치할 때마다 실제로 해당 명령이 수행됩니다. 이 기능은 한 번에 하나의 명령을 수행하여 시퀀스를 검사할 수 있게 합니다.

4. 선택한 명령을 삭제하려면, 다음을 누르십시오.  
 (백스페이스 키)
5. **Seq** **DONE SEQ MODIFY** 를 눌러 수정 (편집) 모드를 종료하십시오.

### 명령의 삽입

1. 작성 / 편집 모드로 전환하려면, 다음을 누르십시오.

**Seq** **NEW SEQ/MODIFY SEQ**

2. 수정할 특정 검사 시퀀스를 선택하려면 (본 예제에서는 시퀀스 1), 다음을 누르십시오.

**SEQUENCE 1 SEQ1**

3. 명령을 삽입하려면, 커서를 새로운 명령을 삽입할 바로 위의 줄로 커서를 이동한 다음, 다음을 누르십시오.

 또는 

- 커서의 이동에  키를 사용하는 경우, 커서가 명령상에 위치할 때마다 실제로 해당 명령이 수행됩니다. 이 기능은 한 번에 하나의 명령을 수행하여 시퀀스를 검사할 수 있게 합니다.
- 각 줄을 실행하지 않고 시퀀스를 한 줄씩 확인하려면,  키를 눌러 명령 목록을 거꾸로 이동하며 확인하십시오.

4. 새로운 명령을 입력하려면, 분석기의 해당 전면판 키를 누르십시오. 예를 들어, 평균 기능을 활성화하려면 다음을 누르십시오.

**Avg** **AVERAGING ON**

5. **Seq** **DONE SEQ MODIFY** 를 눌러 수정 (편집) 모드를 종료하십시오.

### 명령의 수정

1. 작성 / 편집 모드로 전환하려면, 다음을 누르십시오.

**Preset** **Seq** **NEW SEQ/MODIFY SEQ**

2. 수정할 특정 검사 시퀀스를 선택하려면 (본 예제에서는 시퀀스 1), 다음을 누르십시오.

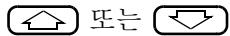
**SEQUENCE 1 SEQ1**

다음 목록은 1-76 페이지의 “시퀀스 작성” 부분에서 입력한 명령들의 목록입니다. 긴 시퀀스의 경우, 한 번에 한 부분의 목록만이 화면에 표시됨을 유념하십시오.

```
Start of Sequence
RECALL PRST STATE
Trans: FWD S21 (B/R)
LOG MAG
CENTER
    134 M/u
SPAN
    50 M/u
SCALE/DIV
AUTO SCALE
```

## 검사 시퀀스의 사용

3. 명령을 변경하려면 (예를 들어, 스펜값을 50MHz에서 75MHz로) 커서 ( $\rightarrow$ )를 수정할 명령 옆으로 이동한 다음, 다음을 누르십시오.



- 커서의 이동에 키를 사용하는 경우, 커서가 명령상에 위치할 때마다 실제로 해당 명령이 수행됩니다. 이 기능은 한 번에 하나의 명령을 수행하여 시퀀스를 검사할 수 있게 합니다.
- 각 줄을 실행하지 않고 시퀀스를 한 줄씩 확인하려면, 키를 눌러 명령 목록을 거꾸로 이동하며 확인하십시오.

4. 현재 명령 (예를 들어, 스펜값)을 삭제하려면, 다음을 누르십시오.



5. 새로운 값을 삽입하려면 (예를 들어, 75MHz), 다음을 누르십시오.



6. **Seq** **DONE SEQ MODIFY**를 눌러 수정 (편집) 모드를 종료하십시오.

## 메모리에서 시퀀스 삭제

1. 메모리에서 시퀀스를 삭제할 수 있는 메뉴로 전환하려면, 다음을 누르십시오.

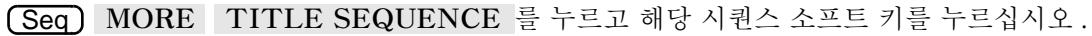


2. 시퀀스를 삭제하려면, 특정 시퀀스의 소프트 키를 누르십시오.

## 시퀀스 제목 변경

시퀀스를 디스크에 저장하는 경우, 기본 제목 (SEQ1, SEQ2, ...)을 변경해야 합니다.

1. 제목을 변경할 시퀀스를 선택하려면,



분석기는 사용할 수 있는 제목 문자를 보여줍니다. 현재 제목이 화면의 좌측 상단에 표시됩니다.

2. 다음의 두 가지 방법으로 새로운 파일 이름을 작성할 수 있습니다.

- DIN 키보드를 장착하여 사용하는 경우, 키보드의 F6 기능 키를 누르고 새로운 파일 이름을 입력할 수 있습니다.
- DIN 키보드를 사용하지 않는 경우, **ERASE TITLE**을 누르고 전면판 노브를 돌려 새로운 파일 이름에 사용할 문자를 가리킨 다음, **SELECT LETTER**를 눌러 각 문자를 개별적으로 입력할 수 있습니다.

분석기는 8 문자를 초과하는 제목 (파일 이름)을 허용하지 않습니다. 또한 제목은 항상 문자로 시작해야 하며 문자 및 숫자만을 포함할 수 있습니다.

3. 제목 지정을 완료하려면 다음을 누르십시오 **DONE**.

## 시퀀스에 의해 작성된 파일에 이름 지정

분석기는 시퀀스에 의해 작성된 파일 이름을 루프 구조를 사용하여 자동으로 증가시킬 수 있습니다 (1-88 페이지의 “루프 카운터 의사 결정” 예제를 참조하십시오.).

시퀀스 파일 이름 메뉴를 사용하려면, 다음을 누르십시오.

- **Save/Recall**
- **FILE UTILITIES**
- **SEQUENCE FILENAMING**

이 메뉴는 다음과 같은 두 가지 선택을 제공합니다.

- **FILE NAME FILE0** 저장된 상태 또는 데이터 파일의 이름을 제공합니다. 또한, 이는 Title File 메뉴를 나타냅니다.
- **PLOT NAME PLOTFILE** plot-to-disk 명령에 의해 작성된 플롯 파일의 이름을 제공합니다. 또한, 이는 Title File 메뉴를 나타냅니다.

이 키들은 소프트 키의 두 번째 줄에 현재 파일 이름을 보여줍니다.

루프 기능에 사용할 파일 이름을 지정하는 경우, 루프 카운터 키워드 “[LOOP]”의 6 문자 길이로 인해 파일 이름에 단지 2 문자만을 사용하도록 제한됩니다. 파일이 실제 기록될 때는, [LOOP] 키워드가 5 ASCII 문자 (숫자)로 확장되어 7 문자로 된 파일 이름이 만들어지게 됩니다.

2 문자 파일 이름을 입력한 다음, 다음을 누르십시오.

**LOOP COUNTER DONE**

## 시퀀스를 디스크에 저장

1. 디스크를 포맷하려면, 제 2 장, “계측 결과의 인쇄, 플롯 및 저장” 부분을 참조하십시오.
2. 시퀀스를 내부 디스크에 저장하려면 다음을 누르십시오.

**(Seq) MORE STORE SEQ TO DISK** 를 누르고 해당 시퀀스 소프트 키를 선택하십시오.

디스크 드라이브 사용 표시등이 잠깐 켜집니다. 이 표시등이 꺼지면, 시퀀스가 저장된 것입니다.

---

**주의**      분석기는 동일한 이름의 제목이 있는 경우, 디스크상의 파일을 덮어씁니다.

---

---

**주의**      선 스위치를 디스크 배출 단추로 혼동하지 마십시오.

---

## 디스크에서 시퀀스 읽어오기

이 절차를 사용하기 위해서는, 해당 파일이 반드시 분석기 드라이브의 디스크상에 존재해야 합니다.

1. 디스크상의 첫 번째 여섯 개의 시퀀스를 확인하려면, 다음을 누르십시오.

**(Seq) MORE LOAD SEQ FROM DISK READ SEQ FILE TITLS**

- 해당 시퀀스가 첫 번째 6 파일 중에 없는 경우,  
**READ SEQ FILE TITLS** 를 누르십시오.
2. 해당 시퀀스 옆의 소프트 키를 누르십시오. 디스크 사용 표시등이 잠깐 켜집니다.

---

주

해당 시퀀스의 제목을 알고 있는 경우, 이름을 사용하여 시퀀스 (1-6) 의 제목을 지정하고 시퀀스를 읽어올 수 있습니다. 이는 불러들인 시퀀스 제목의 시퀀스 번호를 제어하는 방법이기도 합니다.

---

## 디스크에서 시퀀스 소거

1. 디스크의 내용을 확인하려면 (한 번에 6 개의 제목) 다음을 누르십시오.

**Seq MORE STORE SEQ TO DISK PURGE SEQUENCES  
READ SEQ FILE TITLS**

- 해당 시퀀스가 첫 번째 6 개 파일 중에 없는 경우,  
**READ SEQ FILE TITLS**를 누르십시오.

2. 해당 시퀀스 옆의 소프트 키를 누르십시오. 디스크 사용 표시등이 잠깐 켜집니다.

## 시퀀스 인쇄

1. 분석기에 사용할 프린터를 구성하십시오 (참조 설명서의 “옵션 및 액세서리” 장을 참조하십시오.).
2. 시퀀스를 인쇄하려면 다음을 누르십시오.

**Seq MORE PRINT SEQUENCE**를 누르고 해당 시퀀스 소프트 키를 누르십시오.

---

주

시퀀스가 디스크상에 있는 경우, 시퀀스를 읽어들이고 (앞의 절차에서 설명한 대로) 인쇄 절차를 수행하십시오.

---

## 자세한 시퀀스 정보

### 시퀀스상에서 수행시 다르게 작동하는 기능

다음 키는 시퀀스에 사용할 수 없습니다.

 및  키

**Preset** 키 및

 (백스페이스 키)

### 다음 시퀀스 명령이 시작하기 전에 시퀀스가 완료되는 명령

다른 시퀀스 명령을 계속하기 전에 분석기는 다음 명령에 관련된 모든 작동을 완료하게 됩니다.

- 단일 스윕
- 그룹의 수
- 자동 스케일
- 마커 검색
- 마커 기능
- 데이터 (→) 메모리
- 호출 또는 저장 (내부 또는 외부)
- 복사 목록 값 및 작동 변수
- CHAN1, CHAN2, Wait 0\*

\*Wait 0 는 **WAIT x**에 지연값으로 0을 입력한 특수 시퀀스 기능입니다.

## 클린 스윕을 필요로 하는 명령

대부분의 전면판 명령들은 예를 들어, 채널 또는 계측 형식과 같이 진행중인 스윕을 정지시킵니다. 분석기가 시퀀스상의 중단 명령을 수행하면, 일부 기기 기능들이 완전한 스윕이 완료될 때까지 대기하게 됩니다. 이러한 사항은 다음 기능들에 적용됩니다.

- 자동 스케일
- 데이터 → 메모리

## 편집 모드에서 다음 단계로 진행

시퀀스 수정 모드에서, 를 사용하여 분석기가 선택한 시퀀스 목록을 하나씩 단계적으로 수행하게 할 수 있습니다.

## 제목

외부 컨트롤러에서 다운로드하는 경우, 제목에 인쇄할 수 없는 문자나 특수 ASCII 문자가 포함되어 있을 수 있습니다. 인쇄할 수 없는 문자는 디스플레이상에  $\pi$ 로 표시됩니다.

## 시퀀스 크기

시퀀스는 최대 2KB 분량의 지시사항을 포함할 수 있습니다. 일반적으로, 이는 약 200 줄의 시퀀스 명령에 해당합니다. 시퀀스 크기 (KB 단위)를 예상하려면, 다음의 지침을 사용하십시오.

표 1-4 시퀀스 크기를 결정하는 지침

명령 형식	바이트 크기
일반 명령	2
제목 스트링 문자	1
활성 입력 명령	숫자당 1

## 제목에 루프 카운터 값 삽입

**(Display) MORE TITLE MORE LOOP COUNTER** 명령을 제목 스트링 다음에 삽입함으로써 저장된 데이터의 제목에 순차적으로 증가 또는 감소하는 숫자값을 삽입할 수 있습니다 (이를 디스크 파일 이름으로 사용하는 경우, 반드시 제목을 3 문자로 제한해야 합니다. 3 문자 제목 및 5 숫자 루프 카운터 번호는 디스크 파일 이름의 8 문자 이름을 구성합니다.) 이 기능은 데이터 로깅 응용프로그램에서 유용합니다.

## 자동 시작 시퀀스

분석기에 전원을 인가할 때 시퀀스가 자동으로 실행되도록 시퀀스를 정의할 수 있습니다. 자동 시작 시퀀스를 작성하려면, 6 번 위치 (SEQ6)에 시퀀스를 작성하고 제목을 “AUTO”로 지정하십시오. 자동 시작 시퀀스를 정지하려면, 다음을 누르십시오 **(Local)** 전원 투입시, 자동 시작 시퀀스의 작동을 정지시키려면, 메모리에서 지우거나 이름을 변경해야 합니다.

---

**주** 기기의 사전 설정을 사용하더라도 자동 시퀀스는 자동으로 실행되지 않습니다.

---

## 계측 수행 검사 시퀀스의 사용

### Gosub 시퀀스 명령

**GOSUB SEQUENCE** 소프트 키는 시퀀스가 다른 시퀀스로 분기하였다가 다시 원래의 시퀀스로 돌아오게 하는 기능을 활성화합니다. 예를 들어, 다음과 같은 방법으로 중폭기 계측을 수행할 수 있습니다.

1. 이득 계측을 수행하여 그 결과를 인쇄하는 특수 목적의 시퀀스 1을 작성하십시오. 이 시퀀스는 서브 루틴의 역할을 합니다.
2. 중폭기 이득 계측에 대한 일련의 다른 입력 전력 레벨을 설정하는 시퀀스 2를 작성하십시오. 각 전력 레벨 설정 사이에 **GOSUB SEQUENCE** **SEQUENCE 1**을 눌러 시퀀스 1을 서브 루틴으로서 호출하십시오. 이제, 시퀀스 2는 중폭기에 적용되는 각 입력 전력 레벨에 대한 계측 결과를 인쇄합니다.

---

**주** **GOSUB SEQUENCE** 소프트 키는 시퀀스를 주어진 파일 이름이 아닌 특정 위치 (SEQ1 ~ SEQ6)에 있는 다른 시퀀스로 분기합니다.

---

### GPIO 모드

기기의 병렬 포트는 두 가지 모드로 사용될 수 있습니다. **Local**을 누른 다음 **PARALLEL [ ]** 소프트 키를 토글함으로써, 다음 중 하나를 선택할 수 있습니다. **[COPY]** 모드 또는 **[GPIO]** 모드. GPIO 모드는 병렬 포트를 “병용 입 / 출력” 포트로 전환시킵니다.

이 모드에서, 포트는 통과 검사 시퀀스를 통해 분석기와 상호 작동할 수 있는 검사 고정물, 전원 공급장치 및 기타 주변장치를 연결하는 데 사용될 수 있습니다.

### TESTSET I/O

후면판의 TESTSET I/O 연결부는 원래 HP 85046A/B 및 HP 85047B 외부 S- 변수 검사 세트의 연결용으로만 사용됩니다. 내부 검사 세트를 갖는 네트워크 분석기인 HP 8753D의 등장으로, 이 검사 세트 I/O 포트는 K36 또는 K39 검사 어댑터 및 Option 014 구성과 같은 다양한 외부 장치를 연결하는 병용 제어 포트가 되었습니다. 검사 세트 I/O 커넥터의 각 핀 정의에 대해서는 표 1-5를 참조하십시오.

---

**주의** TESTSET I/O 커넥터에는 +22V 전원이 흐릅니다. 이 포트를 프린터 포트나 민감한 전자 장치에 연결하지 않도록 주의하십시오.

---

이 커넥터는 한계 출력, TTL OUT 및 TESTSET I/O 출력과 더불어 부품 처리기와 함께 사용되어 제어 인터페이스를 제공할 수 있습니다.

TESTSET I/O 비트는 **TESTSET I/O FWD** 및 **TESTSET I/O REV** 키를 사용하여 설정될 수 있습니다 (다음 키들 아래에 위치함). **Seq** **TTL I/O** **TTL OUT** 키. 출력 (11, 22 및 23 번 핀)의 값은 표 1-5에 설명되어 있습니다. 값은 검사 포트에 따라 변경되어 외부 제어가 검사 포트 방향 모두에 대해 필요한 경우, 설정이 반드시 **TESTSET I/O FWD** 및 **TESTSET I/O REV** 아래에서 이루어져야 합니다. 예를 들어, 이 기능은 고전력 검사에 필요한 것처럼 정방향 및 역방향 계측간의 변경을 필요로 하는 검사상의 서로 다른 외부 조건을 설정하는 데 사용될 수 있습니다.

### TTL I/O 메뉴

이 메뉴는 **TTL I/O**를 눌러 사용할 수 있습니다.

**주변장치 제어를 위한 TTL 출력** 여덟 개의 TTL 호환 출력선이 병렬 포트에 연결된 장치의 제어에 사용될 수 있습니다. **Seq** **TTL I/O**를 눌러, 개별 출력 비트를 제어하는 다음과 같은 소프트 키를 사용할 수 있습니다. 출력 버스 핀 위치에 대해서는 그림 1-73을 참조하십시오.

**PARALLEL OUT ALL** 10 단위로 숫자 (0 ~ 255) 를 입력할 수 있게 하고 이 숫자를 2 진수의 형태로 버스에 출력합니다.

**SET BIT** 출력 버스상에 단일 비트 (0 – 7) 를 high 로 설정할 수 있게 합니다.

**CLEAR BIT** 출력 버스상에 단일 비트 (0 – 7) 를 low 로 설정할 수 있게 합니다.

**TTL 입력 결정** 다섯 개의 TTL 호환 입력선이 검사 시퀀스에서 의사 결정을 위해 사용될 수 있습니다. 예를 들어, 검사 고정물이 병렬 포트에 연결되고 계측 수행을 위해 활성화되어야 하는 마이크로 스위치를 갖는 경우, 스위치에 해당하는 입력선의 TTL 상태를 확인하도록 검사 시퀀스를 구성할 수 있습니다. 선이 high 또는 low 인가에 따라, 다른 시퀀스로 분기할 수 있습니다. 이러한 결정을 사용하려면, **(Seq)** TTL I/O 를 누르십시오. 입력 버스 펈의 위치는 그림 1-73 을 참조하십시오.

**PARALL IN BIT NUMBER** 시퀀스가 검색하는 단일 비트 (0 – 4) 를 선택할 수 있게 합니다.

**PARALL IN IF BIT H** 선택한 단일 입력 비트가 high 상태인 경우, 다른 시퀀스로 분기할 수 있게 합니다.

**PARALL IN IF BIT L** 선택한 단일 입력 비트가 low 상태인 경우, 다른 시퀀스로 분기할 수 있게 합니다.

핀 지정 :

- 1 번 핀은 데이터 스트로브입니다.
- 16 번 핀은 프린터를 선택합니다.
- 17 번 핀은 프린터를 초기화합니다.
- 18 ~ 25 번 핀은 접지입니다.

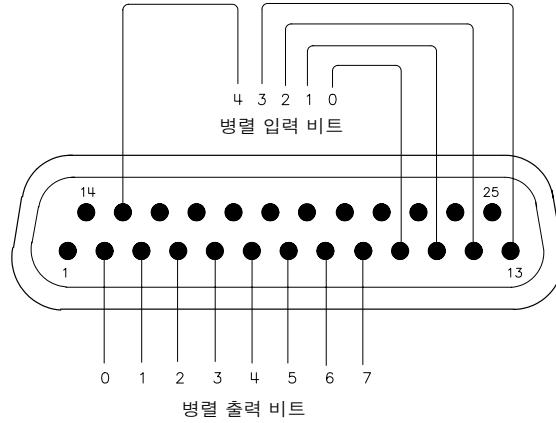
TTL high 의 전기적 사양 :

- 전압 (H)  $\geq 2.7$  볼트 (V)
- 전류 = 20 마이크로암페어 ( $\mu A$ )

TTL low 의 전기적 사양 :

- 전압 (L)  $\leq 0.4$  볼트 (V)
- 전류 = 0.2 밀리암페어 (mA)

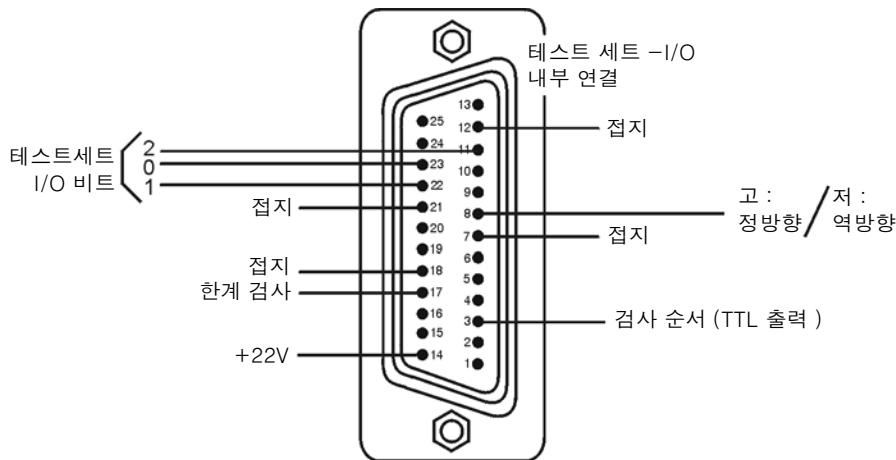
그림 1-73 GPIO 모드에서의 병렬 포트 입력 및 출력 버스 펈 위치



계측 수행  
검사 시퀀스의 사용

검사 세트 연결 제어

그림 1-74 검사 세트 연결 핀 지정



pa5176e

외부 스위치 (HP 8762B 옵션 T24) 제어는 분석기 후면판의 검사 세트 인터페이스를 통해 수행됩니다.

TEST SET-I/O INTERCONNECT 커넥터의 22 번 (TTL 1) 핀은 TTL I/O FWD 를 7 에서 6 으로 변경할 때 , TTL high 에서 TTL low 로 변경되는 TTL 선입니다 . 그림 1-74 를 참조하십시오 . 7 에서 6 으로 변경하려면 , 다음 시퀀스를 수행하십시오 .

- 다음을 누르십시오 . **TTL I/O** **TTL OUT** **TESTSET I/O FWD** (6) (x1).

스위치 상태를 다시 표준 모드로 변경하는 데는 “TESTSET I/O FWD” 에 7 을 입력해야 합니다 .

외부 스위치의 1 번 핀은 반드시 접지되어야 합니다 . 다음과 같은 부분으로 접지될 수 있습니다 .

- 분석기 새시
- 전면판 바인더 포스트
- TEST SET-I/O INTERCONNECT 커넥터 외함
- TEST SET-I/O INTERCONNECT 커넥터의 접지 핀 (7, 12 또는 18 번 핀 ) . 그림 1-74 를 참조하십시오 .

외부 스위치 (HP 8762B 옵션 T24) 의 C(common) 핀은 반드시 14 번 검사 세트 인터페이스 14 번 핀 (+22 볼트 선 ) 에 연결되어야 합니다 . 그림 1-74 를 참조하십시오 .

외부 스위치의 2 번 핀은 검사 세트 인터페이스의 22 번 핀 (TTL 1) 에 연결됩니다 .

TTL I/O 는 외부 RF 스위치 모두를 제어합니다 . 둘 다 반드시 병렬에 계단식으로 연결되어야 합니다 . TTL I/O FWD 를 7 에서 6 으로 변경하면 외부 RF 스위치의 상태가 변경됩니다 . 계측 기능이 네트워크 분석기에서 외부 검사 장치로 변경됩니다 . TTL I/O FWD 는 7 에서 6 으로 변경시 , 과정을 반대로 돌립니다 .

표 1-5 검사 세트 연결 핀 지정

핀 번호	핀 설명
1 번 핀	연결되지 않음 (NC)
2 번 핀	스윕 지역 : 검사 세트가 스윕을 완료할 때까지 스윕을 보류합니다 (HP 85046A/B 및 HP 85047B에만 해당).
3 번 핀	검사 시퀀스 (TTL OUT) 출력 BNC 커넥터와 동일
4 번 핀	NC
5 번 핀	NC
6 번 핀	NC
7 번 핀	접지
8 번 핀	Hi- 정방향 /Low- 역방향 . 검사 포트 표시등에 따름 .
9 번 핀	NC
10 번 핀	Lstarttrig: 사용되지 않음 . 이 핀에는 아무것도 연결하지 마십시오 .
11 번 핀	TESTSET I/O Bit 2(MSB). TESTSET I/O 가 4, 5, 6 또는 7 값을 가질 경우 +5V. 다른 경우 , 비트는 TTL low 임 .
12 번 핀	접지
13 번 핀	NC
14 번 핀	+22 볼트
15 번 핀	NC
16 번 핀	NC
17 번 핀	한계 검사 출력 BNC 커넥터와 동일
18 번 핀	접지
19 번 핀	NC
20 번 핀	NC
21 번 핀	접지
22 번 핀	TESTSET I/O Bit 0(LSB) TESTSET I/O 가 1, 3, 5 또는 7 값을 가질 때 +5V. 다른 경우 , 비트는 TTL low 임 .
23 번 핀	TESTSET I/O Bit 1( 중간 비트 ) TESTSET I/O 가 2, 3, 6 또는 7 값을 가질 때 +5V. 다른 경우 , 비트는 TTL low 임 .
24 번 핀	Lremtrig: TTL low, TEST- SET I/O 핀 유효시 . 이 비트는 이 값들의 고정시 사용될 수 있음 .
25 번 핀	NC

## 계측 수행 검사 시퀀스의 사용

**TTL Out 메뉴** **TTL OUT** 소프트 키는 TTL out 메뉴를 사용할 수 있게 합니다. 이 메뉴는 TTL 출력 신호의 다음과 같은 출력 변수간에 선택할 수 있게 합니다.

- **TTL OUT HIGH**
- **TTL OUT LOW**
- **END SWEEP HIGH PULSE**
- **END SWEEP LOW PULSE**

TTL 출력 신호는 시퀀스 BNC 후면판 출력으로 보내집니다.

## 특수 기능 시퀀스 메뉴

이 메뉴는 **SPECIAL FUNCTIONS** 소프트 키를 눌러 사용할 수 있습니다. 이 메뉴는 의사 결정 메뉴 및 추가 특수 기능 메뉴를 사용할 수 있게 합니다. 또한 주변 HP-IB 주소 및 제목 지정, wait x, 일시 정지 및 마커 → CW 기능을 포함합니다.

## 시퀀스 결정 메뉴

이 메뉴는 **DECISION MAKING** 소프트 키를 눌러 사용할 수 있습니다.

결정 기능은 다음 부분에서 보다 상세히 설명합니다. 이 기능들은 조건을 확인하여 조건이 참인 경우, 지정된 시퀀스로 분기합니다. 호출되는 시퀀스는 반드시 메모리상에 있어야 합니다. 시퀀스 호출은 1 방향 분기입니다. 시퀀스는 자체적으로 또는 현재 메모리상에 있는 다섯 개의 다른 시퀀스 중의 하나로 분기할 수 있습니다. 이 기능의 사용은 특수 소프트 키 설명 부분에서 설명합니다.

## 결정 기능

**결정 기능은 특정 시퀀스 제목이 아닌 소프트 키의 위치로 분기합니다** 한계 검사, 루프 카운터 및 시퀀스 실행 명령은 지정된 시퀀스 위치 (1 ~ 6) 상의 한 시퀀스로 분기합니다. 이 명령들은 특정 시퀀스 제목으로 분기하지 않습니다. 선택한 소프트 키의 위치에 어떤 시퀀스가 있든 이 명령들이 실행되면 수행됩니다.

**시퀀스가 자체 내에서 분기** 결정 명령은 자신이 속해 있는 시퀀스로 분기할 수 있습니다. 이 경우, 시퀀스는 다시 시작하게 되며, 시퀀스 내의 모든 명령이 반복됩니다. 이 기능은 루프 카운터 명령과 연계되어 상당히 자주 사용됩니다. 다음의 루프 카운터 설명을 참조하십시오.

**TTL 입력 결정** 병렬 포트 (GPIO 모드상의)에 연결된 주변장치로부터의 TTL 입력은 결정 기능에 사용될 수 있습니다. 1-84 페이지의 “GPIO 모드”를 참조하십시오.

**한계 검사 결정** 시퀀스는 한계 검사의 결과에 따라 다른 시퀀스로 분기하거나 다시 시작될 수 있습니다. 시퀀스에 입력시, **IF LIMIT TEST PASS** 및 **IF LIMIT TEST FAIL** 명령에는 대상 시퀀스를 입력해야 합니다.

**루프 카운터 의사 결정** 분석기는 루프 카운터라는 숫자 레지스터를 갖습니다. 이 레지스터의 값은 시퀀스에 의해 설정될 수 있으며, 시퀀스가 스스로 반복될 때마다 증가하거나 감소될 수 있습니다. 결정 명령 **IF LOOP COUNTER = 0** 및 **IF LOOP COUNTER <> 0**은 지정된 상태가 참인 경우, 다른 시퀀스로 분기합니다. 시퀀스에 입력시, 이 명령들에는 대상 시퀀스를 입력해야 합니다. 두 명령은 모두 다른 시퀀스로 분기하거나 현재 시퀀스를 다시 시작하게 할 수 있습니다.

1-83 페이지의 “제목에 루프 카운터 값 삽입” 부분에서 설명한 것처럼, 루프 카운터 값은 제목에 삽입할 수 있습니다.

## 장치 검사를 위한 검사 시퀀스의 사용

검사 시퀀스는 반복적인 작업을 자동화할 수 있게 합니다. 계측 수행시, 분석기는 키 입력을 기억하게 됩니다. 나중에 전체 시퀀스를 키 하나를 누름으로써 반복할 수 있습니다.

이 부분은 다음과 같은 예제 시퀀스를 포함합니다.

- 다중 예제 시퀀스의 계단화
- 루프 카운터 예제 시퀀스
- 루프 카운터 예제 시퀀스상의 파일 작성
- 한계 검사 예제 시퀀스

### 다중 예제 시퀀스의 계단화

검사 시퀀스를 계단화함으로써, 큰 검사 시퀀스에 대한 서브 프로그램을 작성할 수 있습니다. 또한 검사 시퀀스의 길이를 200 줄 이상으로 확장하기 위해 시퀀스의 계단화를 사용할 수 있습니다.

본 예제에서는, 계단화된 두 시퀀스를 사용합니다. 이 계단화는 시퀀스 제목에 상관없이 시퀀스 1의 마지막 명령이 시퀀스 위치 2를 호출하도록 함으로써 실행할 수 있습니다. 시퀀스는 제목이 아닌 위치에 의해 확인되므로, 호출 작동은 항상 주어진 위치에 읽어들인 시퀀스로 이동합니다.

1. 다중 예제 시퀀스를 작성하려면 다음을 누르십시오.

```
Seq NEW SEQ/MODIFY SEQ SEQUENCE 1 SEQ1
  Center 134 M/μ
  Span 50 M/μ
  Seq DO SEQUENCE SEQUENCE 2
    DONE SEQ MODIFY
  NEW SEQ/MODIFY SEQ SEQUENCE 2 SEQ2
  Meas Trans: FWD S21 (B/R) 또는 ET 모델의 경우, TRANSMISSN
  Format LOG MAG
  Scale Ref AUTOSCALE
  Seq DONE SEQ MODIFY
```

다음의 시퀀스가 작성됩니다.

```
SEQUENCE SEQ1
Start of Sequence
CENTER
  134 M/u
SPAN
  50 M/u
DO SEQUENCE
SEQUENCE 2
```

## 계측 수행 장치 검사를 위한 검사 시퀀스의 사용

### SEQUENCE SEQ2

Start of Sequence  
Trans:FWD S21 (B/R)  
LOG MAG  
SCALE/DIV  
AUTO SCALE

현재 시퀀스의 마지막 줄로부터 다음 시퀀스를 호출하는 이 과정을 6 개의 내부 시퀀스 또는 무한대의 외부 저장 시퀀스로 확장할 수 있습니다.

2. 두 시퀀스를 실행하려면, 다음을 누르십시오.

**Preset** SEQUENCE 1 SEQ1

## 루프 카운터 예제 시퀀스

이 예제는 검사 시퀀스상에 루프 구조를 구성하는 데 필요한 기본 단계를 보여줍니다. 이 루프 카운터 구조의 일반적인 용도는 일련의 CW 주파수 또는 dc 바이어스 레벨을 단계적으로 수행하는 것과 같이 특정 계측을 반복하는 것입니다. 용도 예제의 경우는, 영문 사용자 설명서의 맵서 계측 수행 장에 있는 “고정된 IF 맵서 계측” 부분을 참조하십시오.

1. 루프 카운터의 초기값을 설정하고 반복할 시퀀스를 호출하는 시퀀스를 작성하려면, 다음을 누르십시오.

**Seq** NEW SEQ/MODIFY SEQ SEQUENCE 1 SEQ1

SPECIAL FUNCTIONS DECISION MAKING

LOOP COUNTER (10) (x1)

**Seq** DO SEQUENCE SEQUENCE 2

DONE SEQ MODIFY

이렇게 하면 다음과 같은 디스플레이 목록이 작성됩니다.

### SEQUENCE LOOP 1

Start of Sequence  
LOOP COUNTER  
10x1  
DO SEQUENCE  
SEQUENCE 2

해당 계측 기능을 수행하고, 루프 카운터를 감소시키며, 루프 카운터의 값이 0이 될 때까지 스스로를 호출하는 두 번째 시퀀스를 작성하려면 다음을 누르십시오.

**Seq** NEW SEQ/MODIFY SEQ SEQUENCE 2 SEQ2

**Meas** Trans: FWD S21 (B/R) 또는 ET 모델의 경우, TRANSMISSN

**Scale Ref** AUTO SCALE

**Marker Search** SEARCH: MAX

**Seq** SPECIAL FUNCTIONS DECISION MAKING

DECR LOOP COUNTER IF LOOP COUNTER 0

SEQUENCE 2 SEQ2

**Seq** DONE SEQ MODIFY

이렇게 하면 다음과 같은 디스플레이 목록이 작성됩니다.

```
SEQUENCE LOOP 2
Start of Sequence
Trans:FWD S21 (B/R)
SCALE/DIV
AUTO SCALE
MKR Fctn
SEARCH MAX
DECR LOOP COUNTER
IF LOOP COUNTER <> 0 THEN DO
    SEQUENCE 2
```

루프 시퀀스를 실행하려면, 다음을 누르십시오.

**Preset** SEQUENCE 1 SEQ1

### 루프 카운터 예제 시퀀스상의 파일 작성

이 예제는 루프 구조를 갖는 시퀀스에 의해 작성되는 파일의 이름을 증가시키는 방법을 보여줍니다.

```
(Seq) NEW SEQ/MODIFY SEQ SEQUENCE 1 SEQ 1
SPECIAL FUNCTIONS DECISION MAKING
LOOP COUNTER (7) (x1)
(Save/Recall) SELECT DISK INTERNAL DISK
RETURN DEFINE DISK-SAVE DATA ONLY ON
(Local) SET ADDRESSES PLOTTER PORT DISK
(Seq) DO SEQUENCE SEQUENCE 2
DONE SEQ MODIFY
NEW SEQ/MODIFY SEQ SEQUENCE 2 SEQ 2
(Save/Recall) FILE UTILITIES SEQUENCE FILE NAMING
FILE NAME FILE0 ERASE TITLE
D T LOOP COUNTER DONE
PLOT NAME PLOTFILE ERASE TITLE
P L LOOP COUNTER DONE RETURN
(Sweep Setup) TRIGGER MENU SINGLE
(Save/Recall) SAVE STATE
(Copy) PLOT
(Seq) SPECIAL FUNCTIONS DECISION MAKING
DECR LOOP COUNTER IF LOOP COUNTER 0
SEQUENCE 2 SEQ 2
(Seq) DONE SEQ MODIFY
```

## 계측 수행 장치 검사를 위한 검사 시퀀스의 사용

이로써 다음과 같은 디스플레이 목록이 작성됩니다.

```
Start of Sequence
LOOP COUNTER
 7 x1
INTERNAL DISK
DATA ONLY
ON
DO SEQUENCE
SEQUENCE 2
```

```
Start of Sequence
FILE NAME
DT[LOOP]
PLOT NAME
PL[LOOP]
SINGLE
SAVE FILE 0
PLOT
DECR LOOP COUNTER
IF LOOP COUNTER <> 0 THEN DO
SEQUENCE 2
```

시퀀스 1은 루프 카운터를 초기화하고 시퀀스 2를 호출합니다. 시퀀스 2는 루프 카운터가 0이 될 때까지 반복됩니다. 각 루프마다, 단일 스윕이 수행되고, 데이터 파일을 저장하며 디스플레이를 플롯합니다.

- 이 시퀀스에 의해 작성되는 데이터 파일의 이름은 다음과 같습니다.

DT00007.D1

에서

DT00001.D1

- 이 시퀀스에 의해 작성되는 플롯 파일의 이름은 다음과 같습니다.

PL00007.FP

에서

PL00001.FP

시퀀스를 수행하려면, 다음을 누르십시오.

**(Preset) SEQUENCE 1 SEQ 1**

## 한계 검사 예제 시퀀스

이 계측 예제는 한계 검사의 결과에 따라 시퀀스 분기를 수행하는 시퀀스 작성법을 보여줍니다. 한계 검사를 작성하는 방법을 보여주는 절차는 1-67 페이지의 “장치의 검사를 위한 한계선의 사용”을 참조하십시오. 본 예제에서는, 다음 항목이 반드시 레지스터 1에 저장되어 있어야 합니다.

- 장치 계측 변수
- 일련의 활성 (가시) 한계선
- 활성 한계 검사

- 해당 기기 상태를 호출하고, 한계 검사를 수행하며, 한계 검사의 결과에 따라 다른 시퀀스 위치로 분기하는 시퀀스를 작성하려면, 다음을 누르십시오.

```

(Seq) NEW SEQ MODIFY SEQUENCE 1 SEQ1
(Save/Recall) RECALL KEYS MENU RECALL REG1
(Seq) SPECIAL FUNCTIONS DECISION MAKING
IF LIMIT TEST PASS SEQUENCE 2 SEQ2
IF LIMIT TEST FAIL SEQUENCE 3 SEQ3
(Seq) DONE SEQ MODIFY

```

이로써, 다음과 같은 시퀀스 1에 대한 디스플레이 목록이 작성되었습니다.

```

Start of Sequence
RECALL REG 1
IF LIMIT TEST PASS THEN DO
SEQUENCE 2
IF LIMIT TEST FAIL THEN DO
SEQUENCE 3

```

- 한계 검사를 통과한 장치에 대한 계측 데이터를 저장하는 시퀀스를 작성하려면, 다음을 누르십시오.

```

(Seq) NEW SEQ MODIFY SEQUENCE 2 SEQ2
(Save/Recall) SELECT DISK INTERNAL DISK RETURN
DEFINE DISK-SAVE DATA ARRAY ON RETURN SAVE STATE
(Seq) DONE SEQ MODIFY

```

이로써, 다음과 같은 시퀀스 2에 대한 디스플레이 목록이 작성되었습니다.

```

Start of Sequence
INTERNAL DISK
DATA ARRAY
ON
FILENAME
FILE 0
SAVE FILE

```

- 한계 검사에 실패한 장치를 조절하도록 프롬프트를 내고 시퀀스 1을 호출하여 장치를 다시 검사하는 시퀀스를 작성하려면, 다음을 누르십시오.

```

(Seq) NEW SEQ/MODIFY SEQ SEQUENCE 3 SEQ3
(Display) MORE TITLE
T U N E D E V I C E DONE
(Seq) SPECIAL FUNCTIONS PAUSE RETURN
DO SEQUENCE SEQUENCE 1 SEQ1
(Seq) DONE SEQ MODIFY

```

계측 수행

## 장치 검사를 위한 검사 시퀀스의 사용

이로써, 다음과 같은 시퀀스 3에 대한 디스플레이 목록이 작성되었습니다.

```
Start of Sequence
TITLE
TUNE DEVICE
SEQUENCE
PAUSE
DO SEQUENCE
SEQUENCE 1
```

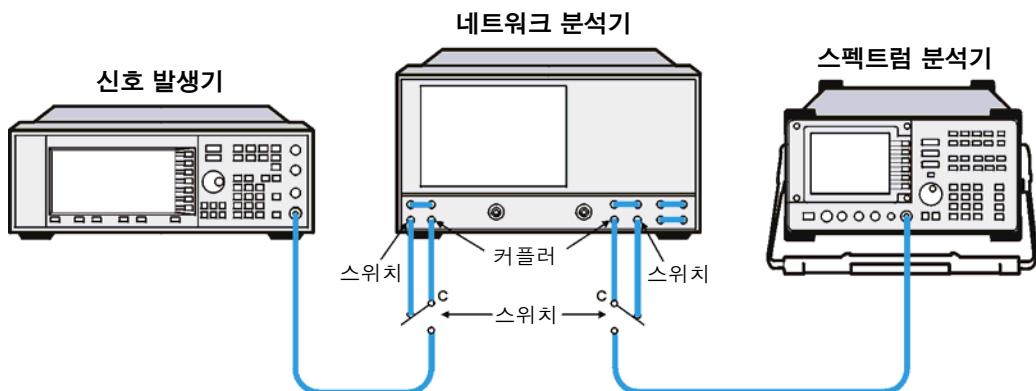
제목 부분에 “tune device” 프롬프트가 나타나거나 **CONTINUE SEQUENCE** 키를 누를 때까지 시퀀스가 한시적으로 중단됩니다.

## 단일 연결 다중 계측 구성 (HP 8753ES 옵션 014 에만 해당)

옵션 014는 HP 8753ES 옵션 011과 함께 사용할 수 없습니다.

단일 연결 다중 계측 (SCMM)은 옵션 014 분석기에 구성될 수 있습니다. PORT 1 SWITCH/COUPLER 및 PORT 2 SWITCH/COUPLER 포트를 사용하여, 다른 검사 기기를 분석기를 통해 검사할 장치에 연결하는 스위치를 삽입할 수 있습니다. 이렇게 함으로써, 검사할 장치를 검사 포트에서 분리하지 않고도 여러 다른 유형의 계측을 쉽게 수행할 수 있습니다. 그림 1-75를 참조하십시오.

그림 1-75 단일 연결 다중 계측 구성



pa516e

**주** 외부 스위치의 common 포트는 반드시 PORT 1 및 PORT 2 COUPLER 사용 포트에 연결되어야 합니다.

외부 스위치는 HP 11713A 감쇠기 / 스위치 드라이버와 같은 외부 스위치 드라이버에 의해 제어될 수 있습니다. 또한 분석기의 후면판에 위치한 TEST SET-I/O INTERCONNECT 커넥터는 외부 스위치를 제어할 수 있습니다. 1-86 페이지의 그림 1-74를 참조하십시오. 표 1-5에는 이 커넥터 핀들의 전체 목록이 포함되어 있습니다.

### 외부 스위치의 제어

다음은 SCMM 작동 모드에서 사용되는 외부 스위치를 제어하는 여러 방법입니다. 분석기는 컨트롤러로서 사용됩니다.

#### 수동

검사 세트 I/O는 다음의 키 입력을 사용하여 설정할 수 있습니다. (Seq) TTL I/O TTL OUT TESTSET I/O FWD or TESTSET I/O REV

외부 작동에 대해서는 (6) (x1)을, 일반 또는 표준 작동을 위해서는 (7)을 입력하십시오.

계측 수행

단일 연결 다중 계측 구성 (HP 8753ES 옵션 014 에만 해당 )

**시퀀스 프로그램 :**

검사 세트 I/O 는 분석기의 검사 시퀀스 기능을 사용하여 설정할 수 있습니다 . 다음은 분석기를 설정하는 방법의 예입니다 .

다음의 키 입력 시퀀스를 누르십시오 .

**Seq NEW SEQ/MODIFY SEQ SEQUENCE 1 SEQ1**

TTL I/O TTL OUT TESTSET I/O FWD

6 x1 TESTSET I/O REV

6 x1 RETURN RETURN

DONE SEQ MODIFY MORE

TITLE SEQUENCE SEQUENCE 1 SEQ1 ERASE TITLE

전면판의 노브를 돌리고 다음 키를 선택하십시오 .

E SELECT LETTER X SELECT LETTER T SELECT LETTER

DONE RETURN

NEW SEQ/MODIFY SEQ SEQUENCE 2 SEQ2 TTL I/O TTL OUT

TESTSET I/O FWD 7 x1

TESTSET I/O REV 7 x1

RETURN RETURN DONE SEQ MODIFY

MORE TITLE SEQUENCE SEQUENCE 1 SEQ1 ERASE TITLE

전면판의 노브를 돌리고 다음 키를 선택하십시오 .

S SELECT LETTER T SELECT LETTER D SELECT LETTER

DONE RETURN

기기를 초기화하십시오 . 디스플레이 소프트 키는 다음을 나타냅니다 . SEQUENCE 1 EXT

SEQUENCE 2 STD

EXT 용 시퀀스 프로그램 예제 ( 분석기에 표시된 상태 )

```
Start of Sequence
TESTSET I/O FWD
6
x1
TESTSET I/O REV
6
x1
1972 empty bytes available.
```

**HP-IB 명령**

TSTIOFWD7; TSTIOFWD6; TSTIOREV7; TSTIOREV6;

---

## 2 계측 결과의 인쇄, 플롯 및 저장

## 본 장의 구성

본 장은 다음 작업에 대한 지시사항을 포함합니다.

- 계측 결과의 인쇄 또는 플롯
  - 인쇄 기능의 구성
  - 인쇄 기능의 정의
  - 페이지당 하나의 계측 인쇄
  - 페이지당 다중 계측 인쇄
  - 플롯 기능의 구성
  - 플롯 기능의 정의
  - 펜 플로터를 사용한 페이지당 하나의 계측 플롯
  - 펜 플로터를 사용한 페이지당 다중 계측의 플롯
  - 디스크로 계측 플롯
  - PC 상에서 플롯 파일을 보려는 경우
  - PC에서 펜 플로터로 플롯 파일의 출력
  - PC에서 HP-GL 호환 프린터로 플롯 파일의 출력
  - 프린터를 사용한 단일 페이지 플롯의 출력
  - 프린터를 사용한 단일 페이지로의 다중 플롯의 출력
  - 디스크로부터 페이지당 다중 계측의 플롯
  - 표시된 계측의 제목 지정
  - 시간 표시를 위한 분석기 구성
  - 인쇄 또는 플롯 과정의 중지
  - 목록값 또는 작동 변수의 인쇄 또는 플롯
  - 인쇄 또는 플롯의 문제 해결
- 기기 상태의 저장 및 재호출
  - 기기 상태의 저장
  - 계측 결과의 저장
  - 기기 상태의 재저장
  - 파일의 삭제
  - 파일의 이름 변경
  - 파일의 재호출
  - 디스크의 포맷
  - 파일의 저장 및 재호출 문제 해결

## 계측 결과의 인쇄 및 플롯

계측 결과는 다음과 같은 장치로 인쇄할 수 있습니다 .

- HP-IB 인터페이스를 갖는 프린터
- 병렬 인터페이스를 갖는 프린터
- 직렬 인터페이스를 갖는 프린터

계측 결과는 다음과 같은 주변장치로 플롯할 수 있습니다 .

- HP-IB 인터페이스를 갖는 HPGL 호환 프린터
- 병렬 인터페이스를 갖는 HPGL 호환 프린터
- HP-IB 인터페이스를 갖는 플로터
- 병렬 인터페이스를 갖는 플로터
- 직렬 인터페이스를 갖는 플로터

대부분의 HP 데스크탑 프린터 및 플로터는 분석기와 호환됩니다 . 권장되는 주변장치의 목록은 분석기의 환경설정 안내를 참조하십시오 . 또한 다음의 웹 사이트는 환경설정 안내에 대한 연결을 포함합니다 .

[www.hp.com/go/8753](http://www.hp.com/go/8753)

프린터 호환성 안내 정보 ( 네트워크 분석기와 호환되는 가장 최근의 프린터 목록 ) 는 다음 웹 사이트에서 찾을 수 있습니다 .

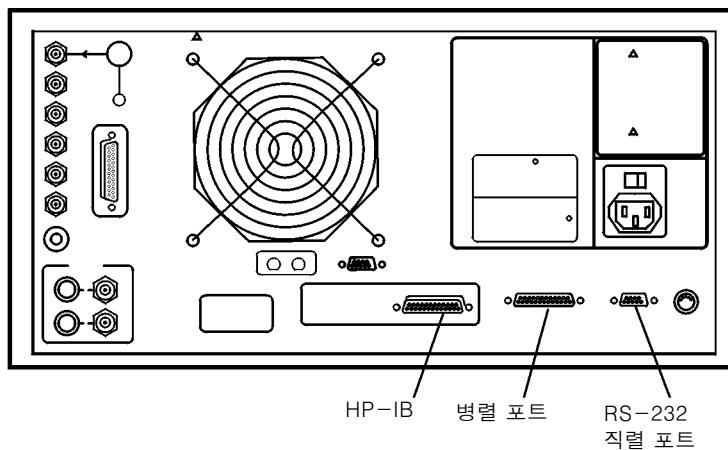
[www.hp.com/go/pcg](http://www.hp.com/go/pcg)

## 인쇄 기능의 구성

모든 복사 구성 설정은 비휘발성 메모리에 저장됩니다. 따라서, **(Preset)** 또는 분석기의 전원을 끄더라도 아무런 영향을 받지 않습니다.

1. 프린터를 인터페이스 포트에 연결하십시오 .

그림 2-1 분석기에 프린터 연결



2. **[Local] SET ADDRESSES PRINTER PORT PRNTR TYPE** 을 해당 프린터가 나타날 때까지 누르십시오 .
  - ThinkJet (QuietJet)
  - DeskJet( 이 선택은 DeskJet 890C, DeskJet 895C 또는 DeskJet 1600C 와 같은 가장 최근의 모델을 지원합니다. 또한 DJ 540 선택을 참조하십시오 .)
  - LaserJet(LaserJet 모델 III, 4, 5 및 6 에만 해당 )
  - PaintJet
  - Epson-P2(Epson LQ-570 과 같은 ESC/P2 프린터 제어 언어 지원 프린터 )
  - DJ 540( 이 선택은 인치당 100 도트를 지원하지는 않지만 HP DeskJet 540 또는 850C 와 같이 300dpi 를 지원하는 프린터에 사용될 수 있습니다 .)

**주** DJ 540 을 선택하면 , 100dpi 래스터 정보가 300dpi 래스터 형식으로 변환됩니다 . 사용하는 DeskJet 프린터가 100dpi 래스터 형식을 지원하지 않으면 인쇄 결과가 정상 크기보다 작게 나타나는 경우 (페이지의 절반 정도 ), DJ 540 을 선택하십시오 .

프린터 호환성 안내에 관한 정보 ( 네트워크 분석기와 호환되는 가장 최근의 프린터 목록 ) 는 2-3 페이지의 “계측 결과의 인쇄 및 플롯” 부분에서 제공됩니다 .

3. 다음 프린터 인터페이스 중 한 가지를 선택하십시오 .

- 사용하는 프린터가 HP-IB 인터페이스를 갖는 경우 , **PRNTR PORT HPIB** 를 선택하고 다음과 같이 인쇄 기능을 구성하십시오 .
  - a. 프린터의 HP-IB 주소를 입력하고 **(x1)** 을 누르십시오 .
  - b. HP-IB 버스에 외부 컨트롤러가 연결되어 있지 않은 경우 , **(Local)** 및 **SYSTEM CONTROLLER** 를 누르십시오 .
  - c. HP-IB 버스에 외부 컨트롤러가 연결되어 있는 경우 , **(Local)** 및 **USE PASS CONTROL** 을 누르십시오 .
- 프린터가 병렬 (센트로닉스) 인터페이스를 갖는 경우 , **PARALLEL** 을 누르고 다음과 같이 인쇄 기능을 구성하십시오 .

**(Local)** 을 누른 다음 **PARALLEL** 을 눌러 병렬 포트 인터페이스 기능을 선택하십시오 .

  - PARALLEL [COPY]** 를 선택하는 경우, 일반 복사 장치 용도(프린터 또는 플로터)로 병렬 포트가 지정됩니다.
  - PARALLEL [GPIO]** 를 선택하는 경우, 병렬 포트는 범용 I/O 로 지정되며 인쇄나 플롯에는 사용할 수 없게 됩니다.
- 프린터가 직렬 (RS-232) 인터페이스를 갖는 경우 , **SERIAL** 을 선택하고 다음과 같이 인쇄 기능을 구성하십시오 .
  - a. **PRINTER BAUD RATE** 를 누르고 프린터의 전송 속도를 누른 다음 **(x1)** 을 누르십시오 .
  - b. 프린터와 호환되는 전송 제어 방식을 선택하려면 , **XMIT CNTRL** 을 누르십시오 ( 전송 제어 – 핸드셰이킹 프로토콜 ).
    - Xon-Xoff** 를 선택하는 경우 , 핸드셰이킹 방식은 제어 문자를 네트워크 분석기에 전송함으로써 프린터가 데이터 교환을 제어할 수 있게 합니다 .
    - DTR-DSR** 을 선택하는 경우 , 핸드셰이킹 방식은 RS-232 직렬 케이블의 한 선상의 전압을 설정함으로써 프린터가 데이터 교환을 제어할 수 있게 합니다 .

---

주

**DTR-DSR** 핸드셰이킹 방식은 펌웨어나 소프트웨어가 아닌 하드웨어를 제어하기 때문에 , 가장 빠른 전송 제어 방식입니다 .

---

## 인쇄 기능의 정의

**주** 인쇄 정의는 전원을 켰다가 켜는 경우 기본값으로 설정됩니다 . 그러나 , 인쇄 정의는 기기의 상태를 저장함으로써 저장할 수 있습니다 .

---

1. **Copy** **DEFINE PRINT** 를 누르십시오 .
2. **PRINT: MONOCHROME** 또는 **PRINT: COLOR** 를 누르십시오 .
  - 흑백 프린터를 사용하는 경우 또는 컬러 프린터의 흑백 기능만을 원하는 경우 , **PRINT: MONOCHROME** 을 선택하십시오 .
  - 컬러 프린터를 사용하는 경우 , **PRINT: COLOR** 를 누르십시오 .
3. 올바른 선택 (ON 또는 OFF) 이 선택될 때까지 **AUTO-FEED** 를 누르십시오 .
  - 페이지당 하나의 계측을 출력하려는 경우 , **AUTO-FEED ON** 을 누르십시오 .
  - 페이지당 다중의 계측을 출력하려는 경우 , **AUTO-FEED OFF** 를 누르십시오 .

**주** 레이저 프린터 및 일부 DeskJet 프린터는 전체 페이지 또는 일부 페이지 및 폼피드를 수신하기 전까지는 인쇄를 시작하지 않습니다 .

---

### 컬러 프린터를 사용하는 경우

1. **PRINT COLORS** 를 누르십시오 .
2. 프린터 색상을 수정하려면 , 인쇄 요소를 선택한 다음 해당 색상을 선택하십시오 .

**주** 모든 인쇄 요소를 검정색으로 지정하여 흑백의 출력물을 얻을 수 있습니다 .  
미디어 색상이 보통 흰색 또는 투명하기 때문에 , 그 요소를 출력물에서 표시하지 않으려면 , 인쇄 요소를 흰색으로 지정할 수 있습니다 .

---

## 인쇄 변수를 기본값으로 재설정하려는 경우

1. **(Copy) DEFINE PRINT DEFAULT PRNT SETUP** 을 누르십시오 .

표 2-1 인쇄 변수의 기본값

인쇄 변수	기본값
Printer Mode	Monochrome
Auto Feed	ON
Printer Colors	
Channel 1 and 3 Data	Magenta
Channel 1 and 3 Memory	Green
Channel 2 and 4 Data	Blue
Channel 2 and 4 Memory	Red
Graticule	Cyan
Warning	Black
Text	Black
Ref Line	Black

## 페이지당 하나의 계측 인쇄

1. 2-4 페이지의 “인쇄 기능의 구성” 및 2-6 페이지의 “인쇄 기능의 정의”에서 설명하는 것처럼 인쇄 기능을 구성하고 정의하십시오 .
2. **Copy** **PRINT MONOCHROME** 을 누르십시오 .

**AUTO-FEED OFF** 를 정의한 경우 , **PRINTER FORM FEED** 를 **COPY OUTPUT COMPLETED** 메시지가 나타난 다음 누르십시오 .

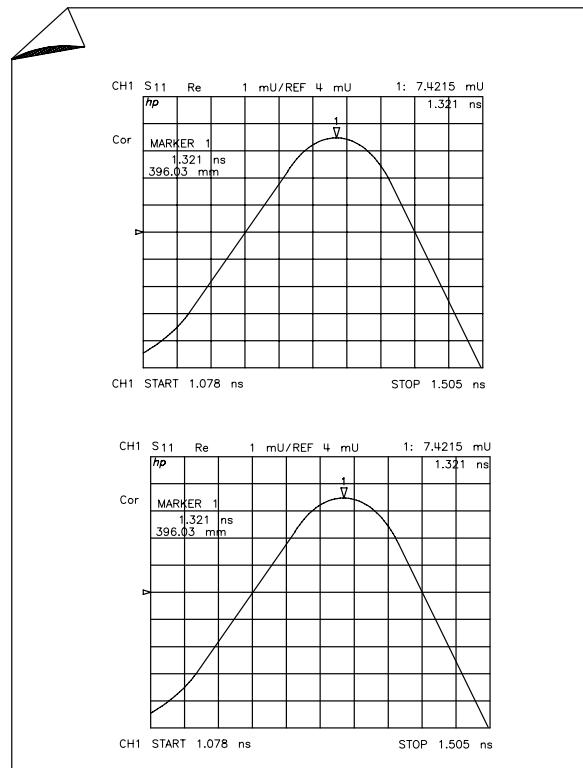
## 페이지당 다중 계측 인쇄

1. 2-4 페이지의 “인쇄 기능의 구성” 및 2-6 페이지의 “인쇄 기능의 정의”에서 설명하는 것처럼 인쇄 기능을 구성하고 정의하십시오 .
2. **(Copy) DEFINE PRINT** 를 누른 다음 소프트 키 라벨이 **AUTO-FEED OFF** 와 같이 나타날 때까지 **AUTO-FEED** 를 누르십시오 .
3. **RETURN PRINT MONOCHROME** 을 눌러 첫 번째 페이지 절반에 계측을 인쇄하십시오 .
4. 출력할 다음 계측을 수행하십시오 . 그럼 2-2 는 두 계측이 나타나는 출력물의 예를 보여줍니다 .
5. **(Copy) PRINT MONOCHROME** 을 눌러 페이지의 나머지 절반에 계측을 인쇄하십시오 .

주

이 기능은 프린터 해상도 문제로 인해 모든 프린터에서 지원되지는 않습니다 .

그림 2-2 두 계측의 인쇄



pg6148d

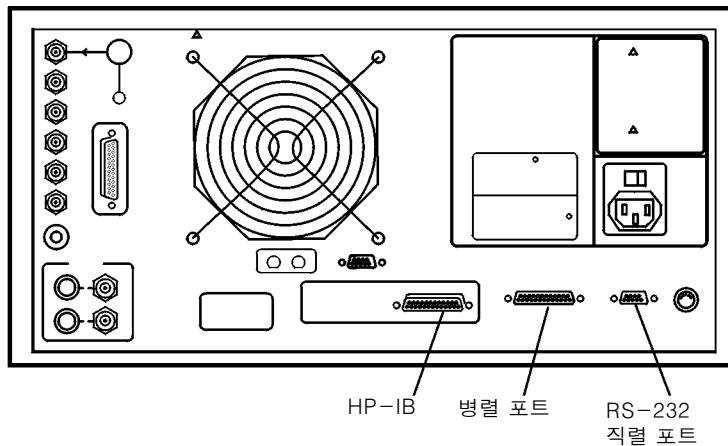
## 플롯 기능의 구성

모든 복사 구성 설정은 비휘발성 메모리에 저장됩니다. 따라서, **(Preset)** 또는 분석기의 전원을 끄더라도 아무런 영향을 받지 않습니다.

주변장치 인터페이스	권장 케이블
병렬	HP 92284A
HP-IB	HP 10833A/33B/33D
직렬	HP 24542G

1. 주변장치를 다음 목록의 권장 케이블을 사용하여 인터페이스 포트에 연결하십시오.

그림 2-3 분석기에 주변장치 연결



## HPGL/2 호환 프린터에 플롯하는 경우

2. **Local SET ADDRESSES PRINTER PORT**를 누른 다음 해당 프린터 선택이 나타날 때까지 **PRNTR TYPE [ ]**을 누르십시오.
- ThinkJet (QuietJet)
  - DeskJet(이 선택은 DeskJet 890C, DeskJet 895C 또는 DeskJet 1600C 와 같은 가장 최근의 모델을 지원합니다. 또한 DJ 540 선택을 참조하십시오.)
  - LaserJet(LaserJet 모델 III, 4, 5 및 6 에만 해당 )
  - PaintJet
  - Epson-P2(Epson LQ-570 과 같은 ESC/P2 프린터 제어 언어 지원 프린터 )
  - DJ 540(이 선택은 인치당 100도트 (dpi) 를 지원하지는 않지만 HP DeskJet 540 또는 850C 와 같은 300dpi 지원 프린터에 사용 .)

프린터 호환성 안내에 관한 정보 ( 네트워크 분석기와 호환되는 가장 최근의 프린터 목록 ) 는 2-3 페이지의 “계측 결과의 인쇄 및 플롯” 부분에서 제공됩니다.

3. 분석기를 다음 프린터 인터페이스 중 한 가지로 구성하십시오.

- 사용하는 프린터가 HP-IB 인터페이스를 갖는 경우, **PRNTR PORT HPIB**를 선택하고 다음과 같이 인쇄 기능을 구성하십시오.
  - a. 프린터의 HP-IB 주소를 입력하고 ( 기본값은 01), 다음의 **x1**을 누르십시오.
  - b. HP-IB 버스에 연결된 외부 컨트롤러가 없는 경우, **Local** 및 **SYSTEM CONTROLLER**를 누르십시오.
  - c. HP-IB 버스에 연결된 외부 컨트롤러가 있는 경우, **Local** 및 **USE PASS CONTROL**을 누르십시오.
- 프린터가 병렬 (센트로닉스) 인터페이스를 갖는 경우, **PARALLEL**을 선택하고 다음과 같이 인쇄 기능을 구성하십시오.

**Local**을 누른 다음 해당 기능이 나타날 때까지 **PARALLEL**을 눌러 병렬 포트 인터페이스 기능을 선택하십시오.

  - PARALLEL [COPY]**를 선택하는 경우, 일반 복사 장치 용도(프린터 또는 플로터)로 병렬 포트가 지정됩니다.
  - PARALLEL [GPIO]**를 선택하는 경우, 병렬 포트는 범용 I/O로 지정되며 인쇄나 플롯에는 사용할 수 없게 됩니다.
- 프린터가 직렬 (RS-232) 인터페이스를 갖는 경우, **SERIAL**을 선택하고 다음과 같이 인쇄 기능을 구성하십시오.
  - a. **PRINTER BAUD RATE**를 누르고 프린터의 전송 속도를 입력한 다음 **x1**을 누르십시오.
  - b. 프린터와 호환되는 전송 제어 방식을 선택하려면, **XMIT CNTRL**을 누르십시오 (전송 제어 - 핸드셰이킹 프로토콜).
    - Xon-Xoff**를 선택하는 경우, 핸드셰이킹 방식은 제어 문자를 네트워크 분석기에 전송함으로써 프린터가 데이터 교환을 제어할 수 있게 합니다.
    - DTR-DSR**을 선택하는 경우, 핸드셰이킹 방식은 RS-232 직렬 케이블의 한 선상의 전압을 설정함으로써 프린터가 데이터 교환을 제어할 수 있게 합니다.

주

**DTR-DSR** 핸드셰이킹 방식은 펌웨어나 소프트웨어가 아닌 하드웨어를 제어하기 때문에, 가장 빠른 전송 제어 방식입니다.

4. **Local** **SET ADDRESSES PLOTTER PORT**를 누른 다음 **PLTR TYPE**을 **PLTR TYPE [HPGL PRT]**가 나타날 때까지 누르십시오.

## 펜 플로터로 플롯하는 경우

1. **Local** **SET ADDRESSES PLOTTER PORT**를 누른 다음 **PLTR TYPE**을 **PLTR TYPE [PLOTTER]**가 나타날 때까지 누르십시오.
2. 분석기를 다음 플로터 인터페이스 중 한 가지로 구성하십시오.
  - 플로터가 HP-IB 인터페이스를 갖는 경우, **PLTR PORT HPIB**를 선택하고 다음과 같이 플롯 기능을 구성하십시오.
    - a. 플로터의 HP-IB 주소를 입력하고 ( 기본값은 05), **x1**을 누르십시오.
    - b. HP-IB 버스에 연결된 외부 컨트롤러가 없는 경우, **Local** 및 **SYSTEM CONTROLLER**를 누르십시오.

## 플롯 기능의 구성

- c. HP-IB 버스에 연결된 외부 컨트롤러가 있는 경우 , **Local** 및 **USE PASS CONTROL** 을 누르십시오 .
- 플로터가 병렬 (센트로닉스) 인터페이스를 갖는 경우 , **PARALLEL** 을 선택하고 다음과 같이 플롯 기능을 구성하십시오 .
  - **Local** 을 누른 다음 해당 기능이 나타날 때까지 **PARALLEL** 을 눌러 병렬 포트 인터페이스 기능을 선택하십시오 .
    - **PARALLEL [COPY]** 를 선택하는 경우 , 일반 복사 장치 용도 (프린터 또는 플로터 ) 로 병렬 포트가 지정됩니다 .
    - **PARALLEL [GPIO]** 를 선택하는 경우 , 병렬 포트는 범용 I/O 로 지정되며 인쇄나 플롯에는 사용할 수 없게 됩니다 .
- 플로터가 직렬 (RS-232) 인터페이스를 갖는 경우 , **SERIAL** 을 선택하고 다음과 같이 플롯 기능을 구성하십시오 .
  - a. **PLOTTER BAUD RATE** 를 누르고 플로터의 전송 속도를 입력한 다음 **(x1)** 을 누르십시오 .
  - b. 플로터에 적용되는 전송 제어 방식을 선택하려면 , **XMIT CNTRL** 을 누르십시오 (전송 제어 - 핸드셰이킹 프로토콜 ).
    - **Xon-Xoff** 를 선택하는 경우 , 핸드셰이킹 방식은 플로터가 네트워크 분석기에 제어 문자를 전송함으로써 데이터의 교환을 제어할 수 있게 합니다 .
    - **DTR-DSR** 을 선택하는 경우 , 핸드셰이킹 방식은 플로터가 RS-232 직렬 케이블의 한 선상에 전압을 설정함으로써 데이터의 교환을 제어할 수 있게 합니다 .

주

**DTR-DSR** 핸드셰이킹 방식은 펌웨어나 소프트웨어가 아닌 하드웨어를 제어하기 때문에 , 가장 빠른 전송 제어 방식입니다 .

## 디스크 드라이브에 계측 결과를 플롯하는 경우

분석기에서 작성하는 플롯 파일은 계측 디스플레이의 HPGL 표현을 포함합니다 . 이 파일은 설정이나 품피드 명령을 포함하지 않습니다 .

주의

분석기에서 디스크를 꺼낼 때 , 디스크 배출 단추와 전원 스위치를 혼동하지 마십시오 . 전원 스위치를 잘못 누르는 경우 , 기기의 전원이 꺼져 저장하지 않은 모든 설정 및 데이터를 잃게 될 수도 있습니다 .

1. 디스크에 플롯하도록 분석기를 구성하십시오 .

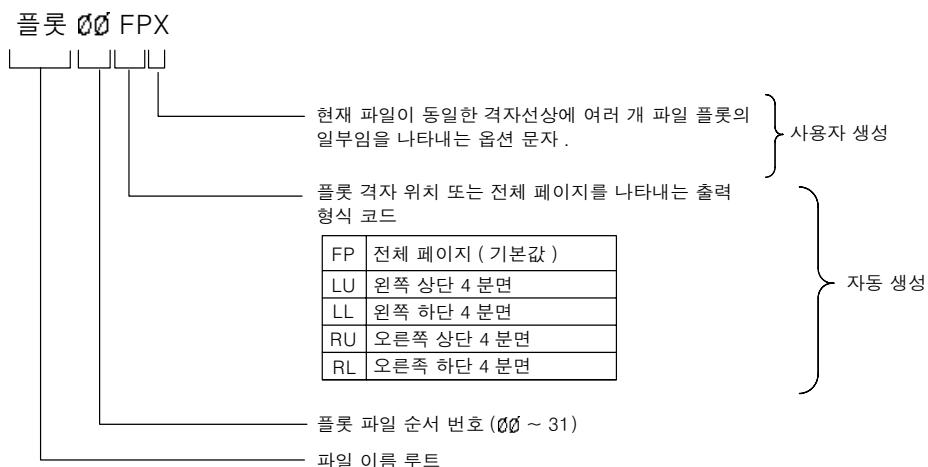
- a. **Local** **SET ADDRESSES** **PLOTTER PORT** **DISK** 를 누르십시오 .
- b. **Save/Recall** **SELECT DISK** 를 누르고 플롯할 디스크 드라이브를 선택하십시오 .
  - 분석기의 내부 디스크 드라이브로 플롯하는 경우 , **INTERNAL DISK DEFINE PRINT** 를 선택하십시오 .
  - 분석기 외부의 디스크 드라이브로 플롯하는 경우 , **EXTERNAL DISK** 를 선택하십시오 . 그런 다음 , 다음과 같이 디스크 드라이브를 구성하십시오 .

1. **CONFIGURE EXT DISK ADDRESS: DISK** 를 누르고 디스크 드라이브의 HP-IB 주소를 입력한 다음 ( 기본값은 00) **[x1]** 을 누르십시오 .
2. **[Local] DISK UNIT NUMBER** 를 누른 다음 , 디스크가 위치한 드라이브를 입력하고 **[x1]** 을 누르십시오 .
3. 저장 디스크가 분할되어 있는 경우 , **VOLUME NUMBER** 를 누르고 , 기기의 상태 파일을 저장할 볼륨 번호를 입력하십시오 .
2. **[Copy] PLOT** 을 누르십시오 .

분석기는 첫 번째 사용할 수 있는 표시 디렉토리에 대한 기본 파일 이름을 지정합니다 . 예를 들어 , 디스크에 저장된 플롯 파일이 없는 경우 , 분석기는 PLOT00FP 를 LIF 형식 (DOS 형식의 경우 PLOT00.FP) 으로 지정합니다 .

그림 2-4 는 플롯 요청시마다 분석기가 자동으로 작성하는 파일 이름의 세 부분을 보여줍니다 . 두 자리의 순서 번호는 기본 이름의 파일이 디렉토리에 추가될 때마다 하나씩 올라가게 됩니다 .

그림 2-4 LIF 형식에 대한 자동 파일 이름 지정 방법



ph646c

#### 플롯 파일을 출력하려는 경우

- 파일은 개인용 컴퓨터로부터 플로터로 플롯할 수 있습니다 .
- 2-25 페이지의 “PC 에서 HPGL 호환 프린터로 플롯 파일 출력” 부분의 순서대로 수행함으로써 플롯 파일을 HPGL 호환 프린터로 출력할 수 있습니다 .
- PLOT 의 루트 파일 이름을 갖는 모든 파일들을 플롯하는 프로그램을 실행시켜 HPGL 호환 프린터로 출력할 수 있습니다 . 이 프로그램은 프로그래머 설명서에 포함되어 있는 예제 프로그램 CD-ROM 에 수록되어 있습니다 . 그러나 이 프로그램은 LIF 형식의 디스크에만 사용할 수 있으며 HP BASIC 으로 작성되었습니다 .

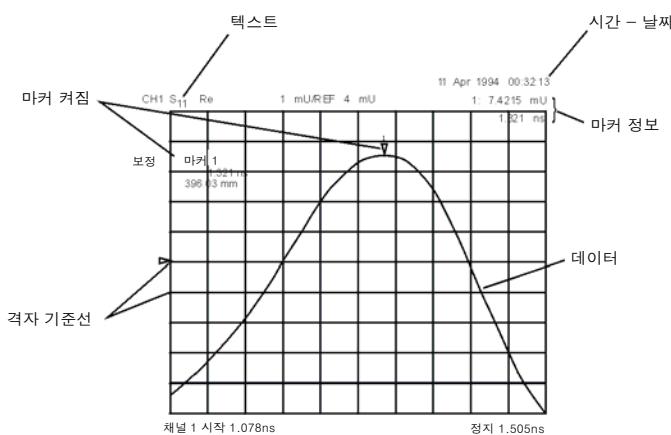
## 플롯 기능의 정의

1. **(Copy)** **DEFINE PLOT** 을 누르십시오 .

### 디스플레이 요소의 선택

- 다음 계측 디스플레이 요소 중 어떤 것을 플롯에 표시할 것인지 선택하십시오 .
  - 계측 데이터 추적을 플롯상에 표시하려면 , **PLOT DATA ON** 을 선택하십시오 .
  - 표시된 메모리 추적을 플롯상에 표시하려면 , **PLOT MEM ON** 을 선택하십시오 .
  - 격자 및 기준선을 플롯상에 표시하려면 , **PLOT GRAT ON** 을 선택하십시오 .
  - 표시된 모든 텍스트를 플롯상에 표시하려면 , **PLOT TEXT ON** 을 선택하십시오 ( 여기에는 마커값이나 소프트 키 라벨이 포함되지 않음 .).
  - 표시된 마커 및 마커값을 플롯상에 표시하려면 , **PLOT MKR ON** 을 누르십시오 .

그림 2-5 정의를 통해 사용할 수 있는 플롯 요소



pa5167e

### 자동 공급 선택

- 해당 선택이 하이라이트될 때까지 **AUTO-FEED** 를 누르십시오 .
  - PLOT** 단추를 누를 때마다 플로터나 HPGl 호환 프린터로 “페이지 배출” 을 보내려면 **AUTO-FEED ON** 을 선택하십시오 .
  - 한 용지상에 다수의 플롯을 출력하려면 , **AUTO-FEED OFF** 를 누르십시오 .

주

주변장치는 분면에 플롯하는 경우 , **AUTO-FEED ON** 을 무시합니다 .

## 펜 번호 및 색상의 선택

- MORE를 누른 다음 , 펜 번호를 변경할 플롯 요소를 선택하십시오 . 예를 들어 , PEN NUM DATA를 누른 다음 펜 번호를 선택하십시오 . 펜 번호는 HPGL/2 호환 컬러 프린터에 플롯하는 경우 색상을 선택합니다 .  
매번 수정한 다음에 **x1**을 누르십시오 .

주

다음의 색상 지정은 HPGL/2 호환 컬러 프린터에만 유효합니다 . 워드 프로세서나 그래픽 프리젠테이션 프로그램의 사용시 , 펜 번호에 다른 색상이 지정될 수 있습니다 .

표 2-2 기본 펜 번호 및 해당 색상

펜 번호	색상	펜 번호	색상
0	흰색	4	황색
1	하늘색	5	녹색
2	자홍색	6	적색
3	청색	7	검정색

표 2-3 플롯 요소에 대한 기본 펜 번호

해당 키	플롯 요소	펜 번호	
		채널 1	채널 2
PEN NUM DATA	계측 데이터 추적	2	3
PEN NUM MEMORY	표시된 메모리 추적	5	6
PEN NUM GRATICULE	격자 및 기준선	1	1
PEN NUM TEXT	표시된 텍스트	7	7
PEN NUM MARKER	표시된 마커 및 값	7	7

주

모든 펜 번호를 검정색으로 설정하여 흑백 형태로 플롯할 수 있습니다 .

각 계측 채널 ( 채널 1/3 및 채널 2/4 ) 에 대해서는 반드시 개별적으로 펜 번호를 정의해야 합니다 .

## 선 유형의 선택

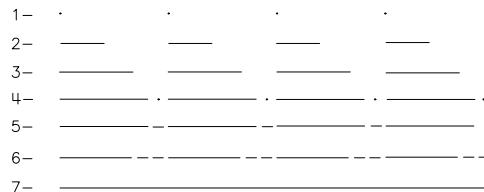
- MORE를 누르고 수정할 각 플롯 요소 선 유형을 선택하십시오.
  - 데이터 추적에 대한 선 유형을 수정하려면, LINE TYPE DATA를 누르십시오. 그 다음에 새로운 선 유형 (그림 2-6 참조)을 누른 다음 **x1**을 누르십시오.
  - 메모리 추적에 대한 선 유형을 수정하려면, LINE TYPE MEMORY를 누르십시오. 그 다음에 새로운 선 유형 (그림 2-6 참조)을 누른 다음 **x1**을 누르십시오.

표 2-4 플롯 요소에 대한 기본 선 유형

플롯 요소	채널 1 선 유형 번호	채널 2 선 유형 번호
데이터 추적	7	7
메모리 추적	7	7

그림 2-6 사용할 수 있는 선 유형

0- Specifies dots only at the points that are plotted.



pg6135d

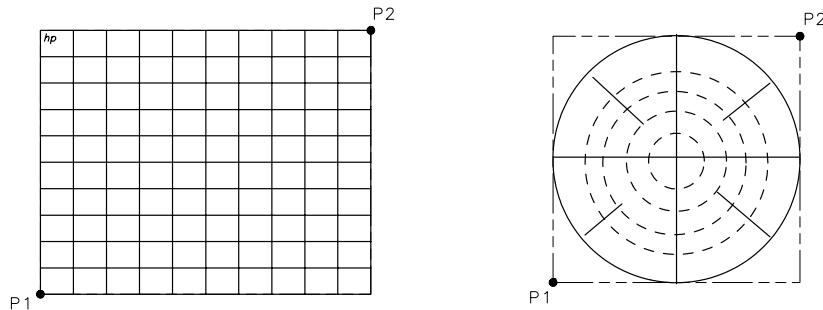
주

각 계측 채널에 대해서 선 유형을 반드시 정의해야 합니다 (채널 1/3 및 채널 2/4).

## 스케일의 선택

- 원하는 선택이 나타날 때까지 SCALE PLOT을 누르십시오.
  - ▣ 플롯에 일반 스케일을 원하는 경우, SCALE PLOT [FULL]을 선택하십시오. 여기에는 마커값 및 자극값과 같은 모든 디스플레이 주석에 대한 공간이 포함됩니다. 전체 분석기 디스플레이는 플로터상에 P1과 P2로 정의되는 경계상에 디스플레이의 정확한 가로 세로비를 유지한 채로 맞춰집니다.
  - ▣ 격자의 외부 한계를 플로터의 P1 및 P2 스케일 포인트에 맞추려면, SCALE PLOT [GRAT]을 선택하십시오 (사전 인쇄된 사각형 또는 양극 형식 출력용.).

그림 2-7 SCALE PLOT [GRAT] 모드상의 P1 및 P2 위치



pg6157d

## 플롯 속도의 선택

- 원하는 플롯 속도가 나타날 때까지, **PLOT SPEED**를 누르십시오.
- 일반 플롯은 **PLOT SPEED [FAST]**를 선택하십시오.
- 투명 용지에 직접 플롯하려면, **PLOT SPEED [SLOW]**를 선택하십시오(느린 속도는 일정한 선 굵기를 제공합니다.).

## 플롯 변수를 기본값으로 재설정하려는 경우

**[Copy] DEFINE PLOT MORE MORE YES**를 누르십시오.

표 2-5 플롯 변수 기본값

플롯 변수	기본값	플롯 변수	기본값
Select Quadrant	Full page	Plot Scale	Full
Auto Feed	ON	Plot Speed	Fast
Define Plot	All plot elements on	Line Type	7(solid line)
Pen Numbers: Channel 1 and 3		Pen Numbers: Channel 2 and 4	
Data	2	Data	3
Memory	5	Memory	6
Graticule	1	Graticule	1
Text	7	Text	7
Marker	7	Marker	7

## 펜 플로터를 사용한 페이지당 하나의 계측 플롯

1. 2-10 페이지의 “플롯 기능의 구성” 및 2-14 페이지의 “플롯 기능의 정의”에서 설명한 것처럼, 플롯을 구성하고 정의하십시오 .
2. **Copy** **PLOT** 을 누르십시오 .
  - **AUTO-FEED OFF** 를 정의한 경우, **PLOTTER FORM FEED** 를 COPY OUTPUT COMPLETED 메시지가 나타난 다음에 누르십시오 .

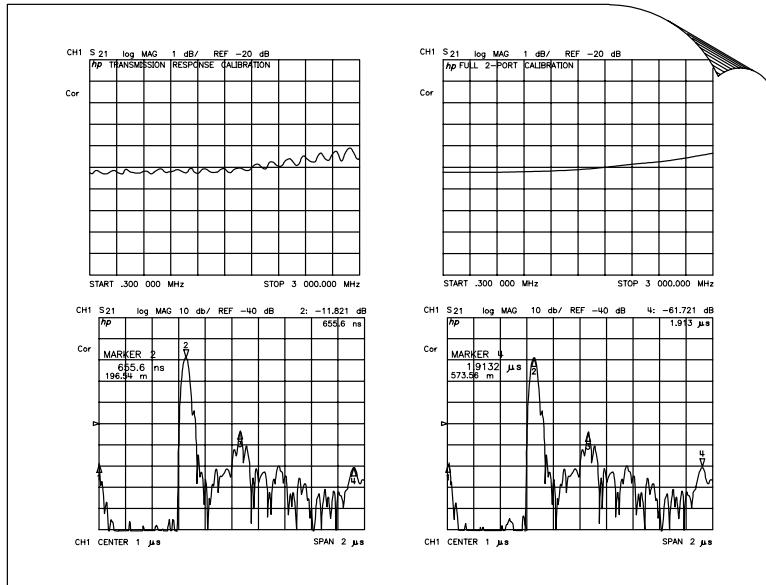
## 펜 플로터를 사용한 페이지당 다중 계측의 플롯

- 2-10 페이지의 “플롯 기능의 구성” 및 2-14 페이지의 “플롯 기능의 정의”에서 설명한 것처럼, 플롯을 구성하고 정의하십시오.
- [Copy] SEL QUAD**를 누르십시오.
- 출력물상에 표시된 계측을 나타낼 4 분면을 선택하십시오. 다음의 4 분면을 사용할 수 있습니다.

- LEFT UPPER
- LEFT LOWER
- RIGHT UPPER
- RIGHT LOWER

선택한 4 분면은 **SEL QUAD** 아래의 팔호 안에 표시됩니다.

그림 2-8 플롯 4 분면



pg65e

- PLOT**을 누르십시오.
- 출력물상에 표시할 다음 계측을 수행하십시오.
- [Copy]**를 누르고 표시된 계측을 배치할 다른 4 분면을 선택하십시오.
- 최대 4 개의 계측을 마칠 때까지 앞의 세 단계를 반복하십시오.

## HPGL 호환 프린터에 플롯하는 경우

1. 2-10 페이지의 “플롯 기능의 구성” 및 2-14 페이지의 “플롯 기능의 정의”에서 설명한 것처럼, 플롯을 구성하고 정의하십시오.
2. **Copy** **PLOT** **PLOTTER FORM FEED** 를 눌러 프린터가 수신한 데이터를 인쇄하십시오 .

---

주

네 개의 모든 S- 변수를 자동으로 플롯하려면, 검사 시퀀스를 사용하십시오 .

1. 모든 계측 변수를 설정하십시오 .
2. 전 2 포트 교정을 수행하십시오 .
3. 검사 시퀀스를 입력하십시오 .

**Seq** **NEW SEQ/MODIFY SEQ** **SEQUENCE 1 SEQ1**

**Meas** **Ref1: FWD S11 (A/R)**

**Copy** **SEL QUAD** **SELECT DISK** **LEFT UPPER PLOT**

**Meas** **Trans: FWD S21 (B/R)**

**Copy** **SEL QUAD** **LEFT LOWER PLOT**

**Meas** **Ref1: REV S22 (B/R)**

**Copy** **SEL QUAD** **RIGHT UPPER PLOT**

**Meas** **Trans: REV S12 (B/R)**

**Copy** **SEL QUAD** **RIGHT LOWER PLOT**

**Seq** **DONE SEQ MODIFY**

4. 다음을 눌러 검사 시퀀스를 실행하십시오 .

**Seq** **DO SEQUENCE** **SEQUENCE 1 SEQ1**

---

## PC 상에서 플롯 파일을 보려는 경우

플롯 파일은 워드프로세서 또는 그래픽 프리젠테이션 프로그램을 사용하여 PC 상에서 보거나 다룰 수 있습니다. 플롯 파일은 HPGL (Hewlett-Packard 그래픽 언어) 명령의 텍스트 집합으로 되어 있습니다. 플롯 파일을 응용프로그램에 불러들이려면, 그 응용프로그램이 반드시 HPGL( 또는 HGL) 용 불러오기 필터를 갖고 있어야 합니다. Lotus<sup>®</sup> 제품중에서 이를 수행하는 응용프로그램으로는 워드 응용프로그램 “Ami Pro” 와 그래픽 프리젠테이션 팩키지인 “Freelance Graphics” 가 있습니다. 추가로, 플롯 파일을 PCX 형식으로 변환하여 다양한 PC 응용프로그램에서 사용할 수 있게 하는 유ти리티를 사용할 수 있습니다.

**주** Lotus 응용프로그램들은 HP 에서 지원하지 않습니다. 다음 절차는 정보 제공의 목적으로만 제공되었습니다. 기타 응용프로그램 및 동일 프로그램의 다른 버전은 서로 다르게 작동할 수 있습니다.

이러한 프로그램에서 볼 때, 플롯의 색상과 글자의 크기가 HPGL/2 호환 컬러 프린터의 출력물과 다르게 나타날 수 있습니다. 다음의 표는 HPGL/2 호환 프린터와 Lotus 응용프로그램의 색상 지정 차이를 보여줍니다. 또한 2-15 페이지의 “펜 번호 및 색상의 선택” 부분을 참조하십시오.

표 2-6 HPGL/2- 호환 프린터와 Lotus 응용프로그램간의 색상 지정 차이

HPGL/2 프린터		Lotus 응용프로그램	
펜 번호	색상	펜 번호	색상
0	흰색	해당사항 없음	해당사항 없음
1	하늘색 ( 바다색 )	1	검정색
2	자홍색 ( 적 - 보라색 )	2	적색
3	청색	3	녹색
4	황색	4	황색
5	녹색	5	청색
6	적색	6	적 - 보라색 ( 자홍색 )
7	검정색	7	바다색 ( 하늘색 )

색상이나 글자 크기를 수정하려면, 사용하는 응용프로그램의 설명서를 참조하십시오.

## Ami Pro 의 사용

Ami Pro에서 플롯 파일을 보려면, 다음을 수행하십시오.

- FILE 풀다운 메뉴에서, IMPORT PICTURE 를 선택하십시오.
- 대화상자에서, 파일 형식을 HPGL 로 선택하십시오. 이렇게 하면, 파일명 상자의 파일 확장자가 자동으로 \*.PLT 로 변경됩니다.

## 계측 결과의 인쇄 , 플롯 및 저장 PC 상에서 플롯 파일을 보려는 경우

---

**주** 네트워크 분석기는 확장자 \*.PLT 를 사용하지 않습니다 . 따라서 , 파일 이름 필터를 \*.\* 로 변경하거나 불러들이려는 파일을 찾을 수 있게 하는 다른 패턴으로 변경할 수 있습니다 .

---

3. OK 를 클릭하여 파일을 불러오십시오 .
4. 다음 대화상자는 용지 유형 , 방향 ( 가로 또는 세로 ) 및 펜 색상을 선택할 수 있게 합니다 . 펜 색상을 변경할 수 있습니다 .

---

**주** 네트워크 분석기는 텍스트에 펜 7 을 사용합니다 . Ami Pro 의 펜 7 에 대한 기본 색상은 바다색으로 일반 흰색 바탕에서는 잘 보이지 않습니다 . 펜 7 의 색상을 검정색으로 변경할 수 있습니다 .

---

5. 모든 선택이 끝난 후에는 , 파일이 읽혀져 한 노드를 선택하고 필요한 만큼 잡아당겨 페이지에 맞게 조정할 수 있는 작은 그림 상자가 나타납니다 .
  - 디스플레이 주위의 주석이 잘 표시되지 않는 것을 알 수 있습니다 . 이는 Ami Pro 필터가 텍스트를 렌더링하는 HPGL 명령을 정확하게 읽어들이지 못하기 때문입니다 .

## Freelance 의 사용

Freelance 에서 플롯 파일을 보려면 , 다음을 수행하십시오 .

1. FILE 풀다운 메뉴에서 , IMPORT 를 선택하십시오 .
2. 대화상자의 파일 형식을 HGL 로 설정하십시오 .

---

**주** 네트워크 분석기는 확장자 \*.HGL 을 사용하지 않습니다 . 따라서 , 파일 이름 필터를 \*.\* 로 변경하거나 불러들이려는 파일을 찾을 수 있게 하는 다른 패턴으로 변경할 수 있습니다 .

---

3. OK 를 클릭하여 파일을 불러오십시오 .
    - 추적이 표시될 때 , 텍스트 주석은 읽을 수 없게 표시됨을 알 수 있습니다 . 이 문제는 다음을 수행하여 손쉽게 해결할 수 있습니다 .
      - a. TEXT 풀다운 메뉴에서 , FONT 를 선택하십시오 .
      - b. 글꼴과 크기를 선택하십시오 (14 포인트로 시작하는 것이 좋습니다 .).
      - c. OK 를 클릭하여 글꼴의 크기를 변경하십시오 .
- 글꼴의 색상을 변경하려면 , 동일한 대화상자를 사용하여 글꼴을 변경한 다음에 바로 변경하십시오 .

## 다른 PC 응용프로그램에서 사용하기 위한 HPGL 파일의 변환

유ти리티를 사용하면 hpgl( 또는 .fp ) 파일들을 다른 PC 응용프로그램에서 사용하는 형식으로 변환할 수 있습니다 . 이 유ти리티는 hp2xx 로 무상 소프트웨어 재단에서 무상으로 ( 기부금 방식 ) 다운로드 할 수 있습니다 . 웹 사이트 , <http://www.gnu.org/home.html> 에서 제공하는 정보를 사용하여 이 파일을 다운로드 할 수 있습니다 .

HPGL 파일을 다른 PC 응용프로그램에서 사용할 수 있도록 변환하려면 ,

1. 무상 소프트웨어 재단 웹사이트의 정보를 사용하여 , hp2xx 파일을 다운로드하고 플로피 디스크에 “hp2xx.exe” 로 이름을 지정하여 저장하십시오 .
2. 다음의 배치 파일을 작성하고 동일한 플로피 디스크에 “hpglconv.bat” 로 저장하십시오 .  
배치 파일은 다음의 두 줄로 구성됩니다 .

```
@ echo off  
A:\hp2xx.exe -m pcx %1
```

(where “A” is the disk drive where the floppy disk is installed.)

3. 플로피 디스크 ( 두 파일이 이미 저장되어 있는 상태로 ) 를 분석기에 삽입하십시오 .
4. 변환할 계측이 분석기 디스플레이상에 나타나 있는지 확인하십시오 .
5. 계측의 HPGL 파일을 작성하고 다음을 눌러 플로피 디스크에 저장하십시오 . **Local**  
**SET ADDRESSES PLOTTER PORT DISK** **Copy** **PLOT**.
6. 분석기에서 플로피 디스크를 꺼내 다시 PC 에 넣으십시오 .
7. 탐색기나 파일 관리자를 사용하여 새로 작성된 hpgl 파일의 아이콘을 hpglconv.bat 파일의 아이콘 위로 끌어다 놓으십시오 . 이 과정에서 hpgl 파일로부터 PCX 형식의 파일을 작성합니다 .

---

**주**

이 변환 방식은 많은 계측 디스플레이를 변환하는 데 사용되었습니다 . 그러나 , HP 는  
이 변환 유ти리티를 지원하지 않습니다 .

---

## PC에서 플로터로 플롯 파일의 출력

1. 플로터를 컴퓨터의 출력 포트 ( 예를 들면 , COM1) 로 연결하십시오 .
2. COM1 포트를 사용하는 경우 , 다음 명령을 사용하여 파일을 플로터로 출력하십시오 .

C:> TYPE PLOT00.FP > COM1

## PC에서 HPGL 호환 프린터로 플롯 파일 출력

플롯 파일을 HPGL 호환 프린터로 출력하려면 , 다음과 같이 일련의 연결된 HPGL 초기화 시퀀스를 사용할 수 있습니다.

- 1 단계 : HPGL 초기 시퀀스를 `hpglinit` 파일로 저장하십시오 .
- 2 단계 : 종료 HPGL 모드 및 품피드 시퀀스를 `exithpgl` 파일로 저장하십시오 .
- 3 단계 : HPGL 초기화 시퀀스를 프린터로 전송하십시오 .
- 4 단계 : 플롯 파일을 프린터로 전송하십시오 .
- 5 단계 : 종료 HPGL 모드 및 품피드 시퀀스를 프린터로 전송하십시오 .

### 1 단계 : HPGL 초기화 시퀀스를 저장하십시오 .

1. 표 2-7 의 왼쪽 칼럼에 나타난 것과 같이 각 글자를 입력하여 검사 파일을 작성하십시오 . 빈칸이나 줄바꿈을 입력하지 마십시오 . 대부분의 편집기들은 전환 문자열의 포함을 허용합니다 . 예를 들어 , MS-DOS 편집기 (DOS 5.0 이상 ) 에서 , CNTRL-P(CTRL 키를 누른 채로 P 를 누름 ) 상태에서 ESCape 키를 누르면 에스케이프 문자가 작성됩니다 .
2. 파일의 이름을 `hpglinit` 로 지정하십시오 .

표 2-7 HPGL 초기화 명령

명령	설명
<code>&lt;esc&gt;E</code>	조건부 페이지 배출
<code>&lt;esc&gt;&amp;12A</code>	용지 크기 8.5 × 11
<code>&lt;esc&gt;&amp;l1O</code>	가로 방향 ( 소문자 l, 일 , 대문자 O)
<code>&lt;esc&gt;&amp;a0L</code>	왼쪽 여백 없음 ( a, 0, 대문자 L)
<code>&lt;esc&gt;&amp;a400M</code>	오른쪽 여백 없음 ( a, 4, 0, 0, 대문자 M)
<code>&lt;esc&gt;&amp;l0E</code>	위쪽 여백 없음 ( 소문자 l, 0, 대문자 E)
<code>&lt;esc&gt;*c7680x5650Y</code>	상자 크기 10.66" × 7.847" (720 decipoints/ 인치 )
<code>&lt;esc&gt;*p50x50Y</code>	커서를 기준점으로 이동
<code>&lt;esc&gt;*c0T</code>	그림 상자 기준점을 설정
<code>&lt;esc&gt;*r-3U</code>	CMY 팔레트를 설정
<code>&lt;esc&gt;%1B</code>	HPGL 모드로 전환 , PCL 의 커서

주 표 2-7 에 표시된 것과 같이 , `<esc>` 는 십진값 27 을 갖는 에스케이프 문자로 사용되는 기호입니다 .

계측 결과의 인쇄 , 플롯 및 저장  
PC에서 HPGL 호환 프린터로 플롯 파일 출력

## 2 단계 : 종료 HPGL 모드 및 품퍼드 시퀀스를 저장하십시오 .

- 표 2-8 의 왼쪽 칼럼에 나타난 것과 같이 각 글자를 입력하여 검사 파일을 작성하십시오 . 빈칸이나 줄바꿈을 입력하지 마십시오 .
- 파일 이름을 exithpgl 로 지정하십시오 .

표 2-8 HPGL 검사 파일 명령

명령	설명
<esc>%0A	종료 HPGL 모드
<esc>E	품퍼드

## 3 단계 : HPGL 초기화 시퀀스를 프린터로 전송하십시오 .

초기화 시퀀스를 프린터로 전송하려면 print hpglinit 를 입력하십시오 .

## 4 단계 : 플롯 파일을 프린터로 전송하십시오 .

플롯 파일을 프린터로 전송하려면 print filename (여기서 filename 은 HPGL 플롯 파일의 이름) 을 입력하십시오 .

## 5 단계 : 종료 HPGL 모드 및 품퍼드 시퀀스를 프린터로 전송하십시오 .

종료 HPGL 모드 및 품퍼드 시퀀스를 프린터로 전송하려면 print exithpgl 을 입력하십시오 .

## 프린터를 사용한 단일 페이지 플롯의 출력

DOS 명령줄 및 이전 단계에서 작성한 파일을 사용하여 플롯 파일을 HPGL 호환 프린터로 출력할 수 있습니다. 이 예제는 전환 문자열 파일 및 플롯 파일이 현재 디렉토리에 위치하며 프린터 포트가 PRN 으로 선택되었음을 가정합니다.

명령	설명
C:>	hpglinit > PRN 을 입력하십시오 .
C:>	PLOT00.FP> PRN 을 입력하십시오 .
C:>	exithpgl > PRN 을 입력하십시오 .

## 프린터를 사용한 단일 페이지로의 다중 플롯 출력

동일한 페이지상에 인쇄할 플롯 파일의 이름 지정에 대해서는 2-19 페이지의 “펜 플로터를 사용한 폐이지당 다중 계측의 플롯” 부분을 참조하십시오 . 플롯 파일의 자동 인쇄에 다음의 배치 파일을 사용할 수 있습니다 . 본 예제에서 , 배치 파일은 “do\_plot.bat.” 으로 저장되어 있습니다 . 그러나 이 배치 파일을 사용하기 전에 , 2-25 페이지의 “PC 에서 HPGL 호환 프린터로 플롯 파일 출력” 에서 설명한 hpglinit 파일과 exithpgl 파일을 반드시 먼저 작성해야 합니다 .

```

rem _____
rem Name: do_plot
rem
rem Description:
rem
rem output HPGL initialization sequence to a file:spooler
rem append all the requested plot files to the spooler
rem append the formfeed sequence to the spooler
rem copy the file to the printer
rem
rem (This routine uses COPY instead of PRINT because COPY
rem will not return until the action is completed. PRINT
rem will queue the file so the subsequent DEL will likely
rem generate an error. COPY avoids this.)
rem _____

echo off
type hpglinit > spooler
for %%i in (%1) do type %%i >> spooler
type exithpgl >> spooler
copy spooler LPT1
del spooler
echo on

```

예를 들면 , 다음과 같은 플롯 파일의 목록을 갖습니다 .

```

PLOT00.LL
PLOT00.LU
PLOT00.RL
PLOT00.RU

```

배치 인쇄는 다음과 같이 시작할 수 있습니다 .

```
c:> do_plot PLOT00.*
```

## 디스크로부터 페이지당 다중 계측의 플롯

다음 절차는 플롯 파일을 LIF 포맷 디스크에 저장하는 방법을 보여줍니다. 이를 지정 방식이 사용되어 다음의 주변장치로 파일을 출력하는 외부 컨트롤러상의 HP BASIC 프로그램을 나중에 실행할 수 있습니다.

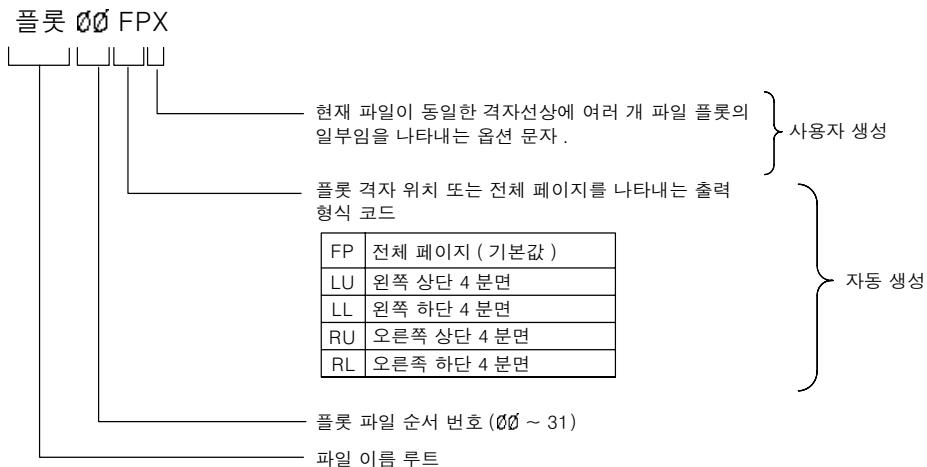
- 자동 공급 기능이 있는 HP 7550B 와 같은 플로터
- LaserJet 4 계열(흑백) 또는 DeskJet 1200C 또는 DeskJet 1600C(컬러) 와 같은 HP-GL/2 호환 프린터

프로그램은 프로그래머 설명서에 포함된 예제 프로그램 CD-ROM 을 통해 제공됩니다. 파일 이름 지정 방식은 프로그램이 다음과 같은 작업을 수행할 수 있게 합니다.

- 페이지의 시작부에서 프린터를 HP-GL/2 에 대해 초기화
- 동일 페이지상에 다중 플롯 파일을 플롯
- 동일 페이지상의 모든 플롯이 완료되면, 용지 배출 (폼피드) 명령을 인쇄 장치로 전송

플롯 파일 이름은 네 부분으로 구성됩니다. 처음의 세 부분은 플롯이 요청될 때마다 분석기에 의해 자동으로 작성됩니다. 두 자리의 순서 번호는 기본 이름의 파일이 디렉토리에 추가될 때마다 하나씩 올라가게 됩니다.

그림 2-9 플롯 파일 이름 지정 방식



ph646c

### 전 페이지에 걸쳐 다중 계측을 플롯하려는 경우

다양한 파일, 예를 들어 다른 입력 설정, 또는 변수에 대한 동일 격자상의 계측 데이터 추적을 나타내기 위해 동일 페이지상에 플롯할 수 있습니다.

- 2-14 페이지의 “플롯 기능의 정의” 부분에서 설명한 것처럼 플롯을 정의하십시오.
- (Copy) PLOT DEFINE PRINT** 를 누르십시오. 분석기는 첫 번째 사용할 수 있는 표시 디렉토리에 대한 기본 파일 이름을 지정합니다. 예를 들어, 분석기는 디스크에 플롯 파일이 없는 경우, PLOT00FP 를 지정합니다.
- (Save/Recall)** 을 누르고 전면판 노브를 돌려 방금 저장한 파일의 이름을 선택하십시오.

계측 결과의 인쇄 , 플롯 및 저장

## 디스크로부터 페이지당 다중 계측의 플롯

4. **FILE UTILITIES** | **RENAME FILE** 을 누르고 전면판 노브를 돌려 ↑ 포인터를 A 글자로 이동하십시오 .

5. **SELECT LETTER** | **DONE** 을 누르십시오 .

6. 디스크에 저장할 다음 계측 플롯을 정의하십시오 .

예를 들어 , 계측 비교를 위해 두 번째 플롯에 데이터 추적만이 나타나도록 할 수 있습니다 . 이 경우 ,

**Copy** | **DEFINE PLOT** 을 누르고 **PLOT DATA ON** | **PLOT MEM OFF** |  
**PLOT GRAT OFF** | **PLOT TEXT OFF** | **PLOT MKR OFF** 를 선택하십시오 .

7. **Copy** | **PLOT** 을 누르십시오 . 저장한 마지막 파일 이름을 변경하였으므로 , 분석기는 **PLOT00FP** 를 지정합니다 .

8. **(Save/Recall)** 을 누르고 전면판 노브를 돌려 방금 저장한 파일의 이름을 선택하십시오 .

9. **FILE UTILITIES** | **RENAME FILE** 을 누르고 전면판 노브를 돌려 ↑ 포인터를 B 글자로 이동하십시오 .

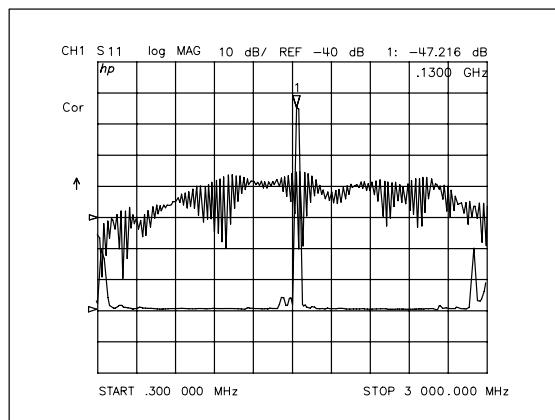
10. **SELECT LETTER** | **DONE** 을 누르십시오 .

11. 동일 페이지상에 사용할 모든 데이터를 저장할 때까지 플롯 정의 및 저장된 파일의 이름 변경을 계속하십시오 . 표시된 대로 파일의 이름을 변경함으로써 제공되는 파일 이름 지정 방식에 따라 파일들을 플롯하고 관리하는 프로그램을 사용할 수 있게 합니다 .

플롯 파일	인식된 파일 이름
첫 번째 저장 파일	PLOT00FPA
두 번째 저장 파일	PLOT00FPB
세 번째 저장 파일	PLOT00FPC
네 번째 저장 파일	PLOT00FPD

그림 2-10 은 동일 장치의 주파수 및 시간 범위 응답 모두에 대한 플롯을 보여줍니다 .

그림 2-10 동일 페이지상에 두 개의 파일 플롯

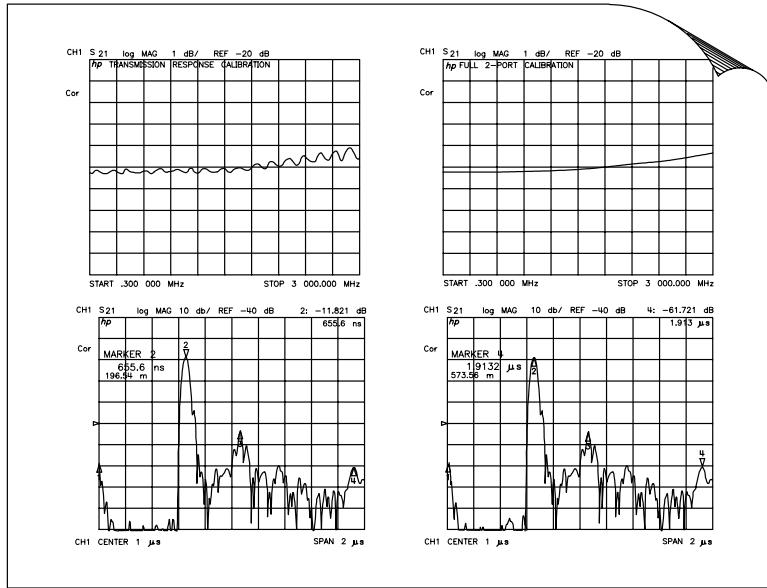


ph647c

## 페이지 4 분면에 계측을 플롯하려는 경우

1. 2-14 페이지의 “플롯 기능의 정의” 부분에서 설명한 것처럼 플롯을 정의하십시오.
2. **[Copy]** SEL QUAD 를 누르십시오.
3. 출력물상에 표시된 계측을 나타낼 4 분면을 선택하십시오. 선택한 4 분면이 **SEL QUAD** 아래의 팔호 안에 나타납니다.

그림 2-11 플롯 4 분면



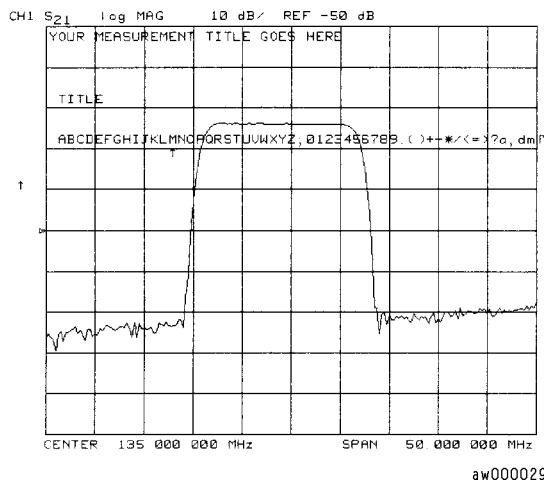
p g65e

4. **PLOT** 을 누르십시오. 분석기는 선택한 4 분면에 첫 번째 사용할 수 있는 기본 파일 이름을 지정합니다. 예를 들어, 디스크에 다른 좌측 상단 4 분면 플롯이 없는 경우, 분석기는 PLOT01LU 를 지정합니다.
5. 출력물에 표시할 다음 계측을 수행하십시오.
6. 페이지에 4 분면으로서 볼 나머지 플롯 파일에 대해 이 절차를 반복하십시오. 어떤 4 분면을 이미 저장했는지 확인하려면, **(Save/Recall)** 을 눌러 디렉토리를 확인하십시오.

## 표시된 계측의 제목 지정

1. **(Display) MORE TITLE** 을 눌러 제목 메뉴를 사용하십시오 .
2. **ERASE TITLE**을 누르고 계측 디스플레이에 표시할 제목을 입력하십시오 .
  - 분석기에 DIN 키보드를 연결하여 사용하는 경우 , 키보드를 사용하여 제목을 입력하십시오 . 그런 다음 , **ENTER** 를 눌러 제목을 분석기에 입력하십시오 . 제목에는 최대 50 문자를 사용할 수 있습니다 ( 분석기에 키보드를 사용하는 데 관한 자세한 정보는 참조 설명서의 “옵션 및 액세서리” 장을 참조하십시오 .).
  - DIN 키보드를 사용하지 않는 경우 , 분석기 전면판으로부터 제목을 입력하십시오 .
    - a. 전면판 노브를 돌려 화살표 포인터를 제목의 첫 번째 문자로 이동하십시오 .
    - b. **SELECT LETTER** 를 누르십시오 .
    - c. 앞의 두 단계를 반복하여 제목의 나머지 문자들을 입력하십시오 . 제목에는 최대 50 문자를 사용할 수 있습니다 .
    - d. **DONE** 을 눌러 제목 입력을 완료하십시오 .

그림 2-12 디스플레이 제목의 예



---

**주의** **NEWLINE** 및 **FORMFEED** 키는 디스플레이 제목용이 아닙니다 . 이 키들은 시퀀스 프로그램에서 주변장치에 보낼 명령을 작성하는데 사용됩니다 .

---

---

## 시간 표시를 위한 분석기 구성

시간과 날짜를 출력물에 나타내려면 , 시계를 설정하고 활성화할 수 있습니다 .

1. **(System) SET CLOCK** 을 누르십시오 .
2. **SET YEAR** 를 누르고 현재 연도를 입력한 다음 **(x1)** 을 누르십시오 .
3. **SET MONTH** 를 누르고 현재 연도의 월을 입력한 다음 **(x1)** 을 누르십시오 .
4. **SET DAY** 를 누르고 , 현재 날짜를 입력한 다음 **(x1)** 을 누르십시오 .
5. **SET HOUR** 를 누르고 현재 시간 (0 ~ 23) 을 입력한 다음 **(x1)** 을 누르십시오 .
6. **SET MINUTES** 를 누르고 현재 분을 입력한 다음 **(x1)** 을 누르십시오 .
7. 현재 시간이 정확히 설정한 대로인 경우 , **ROUND SECONDS** 를 누르십시오 .
8. **TIME STAMP** 를 소프트 키 라벨상에 **TIME STAMP ON** 이 나타날 때까지 누르십시오 .

계측 결과의 인쇄 , 플롯 및 저장

인쇄 또는 플롯 과정의 중지

---

## 인쇄 또는 플롯 과정의 중지

1. **(Local)** 키를 눌러 모든 데이터 전송을 중지하십시오 .
2. 주변장치가 응답하지 않는 경우 , **(Local)**을 다시 누르거나 주변장치를 재설정하십시오 .

## 목록값 또는 작동 변수의 인쇄 또는 플롯

(Copy) LIST를 누르고 출력물에 나타낼 정보를 선택하십시오 .

- 계측 데이터 포인트 및 현재값의 목록표를 출력물에 나타내려면, LIST VALUES를 누르십시오 . 또한 이 목록은 한계 기능을 활성화한 상태인 경우 , 한계 검사 정보를 포함하게 됩니다 .
- 두 계측 채널 모두에 대한 변수들의 목록표를 출력물에 나타내려면, OP PARMS (MKRS etc) 를 누르십시오 . 변수들은 다음과 같습니다 . 주변장치의 제어에 관련한 작동 변수 , 마커 변수 및 시스템 변수 .

### 값의 단일 페이지를 출력하려는 경우

1. 프린터에 대해서는 PRINT MONOCHROME 또는 PLOT 을 선택하여 목록값들의 표시된 페이지의 출력물을 작성하십시오 .
2. NEXT PAGE 를 눌러 목록값의 다음 페이지를 표시하십시오 . PREVIOUS PAGE 를 눌러 목록값의 이전 페이지를 표시하십시오 . 아니면 NEXT PAGE 또는 PREVIOUS PAGE 를 반복적으로 눌러 출력물에 나타낼 목록값들의 특정 페이지를 표시하십시오 . 그런 다음 이전 단계를 반복하여 출력물을 작성하십시오 .
3. 목록값들의 모든 출력물을 얻을 때까지 앞의 두 단계를 반복하십시오 .

계측 데이터 포인트의 목록을 인쇄하는 경우 , 각 페이지는 30 줄의 데이터를 포함합니다 . 페이지 수는 선택한 계측 포인트의 수에 따라 결정됩니다 .

### 목록값 전체를 출력하려는 경우

PRINT ALL 을 선택하여 목록값의 전체 페이지를 인쇄하십시오 .

---

**주** 작동 변수의 목록을 인쇄하는 경우 , 처음의 네 페이지만이 인쇄됩니다 . 다섯 번째의 시스템 변수 페이지는 해당 페이지를 표시하고 PRINT 를 누름으로써 인쇄할 수 있습니다 .

---

## 인쇄 또는 플롯의 문제 해결

인쇄나 플롯시 문제가 발생하면 , 다음 목록을 확인하여 원인을 찾으십시오 .

- 분석기 디스플레이의 메시지 부분을 확인하십시오 . 분석기는 문제를 식별하는 메시지를 나타낼 수 있습니다 . 메시지가 나타나는 경우 , 참조 설명서의 “오류 메시지”장을 참조하십시오 .
- 필요한 경우 , 본 장의 주변장치 구성 절차 부분을 참조하여 다음을 수행했는지 확인하십시오 .
  - 주변장치와 분석기간에 인터페이스 케이블 연결
  - 주변장치의 AC 전원 연결
  - 전원 투입 상태
  - 주변장치의 전원 공급 상태
  - 올바른 프린터 또는 플로터 종류 선택
- 플롯에 레이저 프린터를 사용하는 경우 및 프린터가 부분 플롯을 출력하는 경우 , 프린터에 추가 메모리나 페이지 보호의 활성화가 필요할 수 있습니다 .

---

**주** 메모리 업그레이드 및 페이지 보호 활성화 방법에 대한 정보는 프린터 설명서를 참조하십시오 .

---

- 주변장치에 대한 분석기의 주소 설정이 주변장치의 실제 HP-IB 주소에 해당하는지 확인하십시오 . 절차는 본 장의 앞 부분에서 설명하였습니다 .
- 분석기가 외부 컨트롤러에 연결되어 있지 않은 경우 , **Local SYSTEM CONTROLLER** 를 눌러 분석기가 시스템 제어 모드에 있는지 확인하십시오 . 아니면 , 분석기가 반드시 통과 제어 모드에 있어야 합니다 .
- 인터페이스 케이블을 대체하십시오 .
- 다른 프린터나 플로터로 교체하십시오 .

## 기기 상태의 저장 및 재호출

### 저장 장소

- 분석기 내부 메모리
- 분석기의 내장 디스크 드라이브를 사용한 플로피 디스크
- 외부 디스크 드라이브를 사용하는 플로피 디스크
- HP-IB 연상 기호를 사용하는 IBM 호환 개인용 컴퓨터

### 분석기의 내부 메모리에 저장할 수 있는 항목

분석기가 저장할 수 있게 하는 레지스터의 수는 해당 오류 - 보정 세트 및 메모리 추적에 따라 다릅니다. 그러나, 내부 메모리에 저장될 수 있는 레지스터의 최대 수는 31입니다. 자세한 정보는 참조 설명서의 “사전 설정 상태 및 메모리 할당”을 참조하십시오.

기기의 상태를 분석기의 내부 메모리에 다음과 같은 분석기 구성과 함께 저장할 수 있습니다. 기본 파일 이름은 REG<01-31>입니다.

- 채널 1 과 2 의 오류 - 보정
- 표시된 메모리 추적
- 인쇄 / 플롯 정의
- 계측 설정
  - 주파수 범위
  - 포인트 수
  - 스윕 시간
  - 출력 전력
  - 스윕 형식
  - 계측 변수

**주** 전원이 꺼져 있는 경우, 내부 비휘발성 메모리는 전지에 의해 유지됩니다. 데이터 유지 시간에 대한 정보는 참조 설명서의 “사양 및 특성” 부분을 참조하십시오.

계측 결과의 인쇄 , 플롯 및 저장

## 기기 상태의 저장 및 재호출

### 플로피 디스크에 저장할 수 있는 항목

기기의 상태 및 계측 결과를 디스크에 저장할 수 있습니다. 기본 파일 이름은 FILEn 으로 기본 이름의 파일이 디렉토리에 추가될 때마다 n 이 증가하게 됩니다. 데이터 전용 기본 파일 이름은 DATAyDz 이며 DOS 용은 DATAy.Dz 입니다. 여기서 y는 기본 이름의 파일이 디렉토리에 추가될 때마다 하나씩 증가하게 됩니다. z는 계측을 수행한 채널을 말합니다. 파일을 디스크에 저장하는 경우 , 다음 중 일부 또는 전부를 포함시킬 수 있습니다.

- 내부 메모리에 수록된 모든 설정
- 활성 채널에 대한 활성 오류 – 보정
- 표시된 계측 데이터 추적
- 표시된 사용자 그래픽
- 데이터에만 해당
- HPGL 플롯

### 컴퓨터에 저장할 수 있는 항목

기기의 상태는 HP-IB 연상 기호를 통해 외부 컴퓨터 ( 시스템 컨트롤러 ) 에 저장하고 읽어올 수 있습니다. 저장할 수 있는 특정 분석기 구성에 대한 자세한 정보는 프로그래머 설명서 “명령 참조” 장의 출력 명령 부분을 참조하십시오 . 예제 프로그램의 경우 , 프로그래머 설명서의 “예제 프로그래밍” 장을 참조하십시오 .

## 기기 상태의 저장

1. **(Save/Recall) DEFINE PLOT** 을 누르고 저장 장치를 선택하십시오 .
  - SEL QUAD**
  - INTERNAL DISK**
  - EXTERNAL DISK** 는 외부 디스크 드라이브를 분석기의 HP-IB 커넥터에 연결하고 다음과 같이 구성하십시오 .
    - a. 외부 디스크 드라이브를 분석기의 HP-IB 커넥터에 연결하고 다음과 같이 구성하십시오 .
    - b. **Local** **DISK UNIT NUMBER** 를 누른 다음 , 디스크가 위치한 드라이브를 입력하고 **x1** 을 누르십시오 .
    - c. 저장 디스크가 분할되어 있는 경우 , **VOLUME NUMBER** 를 누르고 , 기기의 상태 파일을 저장할 볼륨 번호를 입력하십시오 .
    - d. **SET ADDRESSES** **ADDRESS: DISK** 를 누르십시오 .
    - e. 기본 주소가 올바르지 않은 경우 ( 기본값 = 00 ), 주변장치의 HP-IB 주소를 입력하십시오 . **x1** 을 눌러 입력하십시오 .
    - f. **Local** 을 누르고 다음 중 하나를 선택하십시오 .
      - **SYSTEM CONTROLLER** 는 분석기가 주변장치를 직접 제어할 수 있게 합니다 .
      - **TALKER/LISTENER** 는 컴퓨터 컨트롤러를 모든 주변장치 사용 작동에 관련되게 합니다 .
      - **USE PASS CONTROL** 은 HP-IB 를 통해 분석기를 제어 할 수 있게 하며 분석기가 제어하거나 통과시킬 수 있게 합니다 .
2. **(Save/Recall) SAVE STATE** 를 누르십시오 .

내부 메모리나 디스크에 저장하는 경우 , 분석기는 상태를 사용할 수 있는 다음 레지스터에 저장합니다. 비록 하나의 파일이 분석기 디스플레이상에 기기의 상태를 보여주기는 하지만, 각 기기 상태는 다수의 파일들로 구성됩니다 (PC 상에서 확인 가능 ).

### 주

모든 기본 이름을 사용하여 충분한 파일들을 저장한 경우 ( 디스크 파일의 경우 , FILE00 – FILE31 또는 메모리 파일의 경우 REG1 – REG31 ), 추가 상태를 저장하기 위해 반드시 다음 중 하나를 수행해야 합니다 .

- 다른 디스크의 사용
- 기본 이름을 사용할 수 있도록 기존 파일의 이름 변경
- 파일 / 레지스터의 재저장
- 기존 파일 / 레지스터의 삭제

## 계측 결과의 저장

계측 결과와 조합된 기기 상태는 디스크에만 저장될 수 있습니다. 데이터만을 포함하는 파일 및 **DEFINE DISK-SAVE** 키 아래의 다양한 저장 옵션들은 또한 디스크 저장시에만 유효합니다.

분석기는 수치 데이터의 처리 흐름에 따라 표시할 IF 검출로부터 데이터를 어레이상에 저장합니다. 이 어레이는 보통 HP-IB를 통해 데이터로 접근할 수 있는 흐름 경로상의 포인트들입니다. 호출시, 수정 유연성이 변하는 세 개의 다른 어레이 중에서 선택할 수 있습니다.

- 원시 데이터
- 보정이 켜져 있는 경우, 데이터 (오류 - 보정이 적용된 원시 데이터) 아니면, 원시 데이터
- 포맷 (디스플레이 포맷으로 처리된 데이터)

원시 데이터 어레이를 저장하기로 선택한 경우, 호출된 계측의 수정에 있어 가장 큰 유연성을 갖습니다 (네 개의 S- 변수 모두를 볼 수 있는 기능 포함). 이는 원시 데이터 어레이가 가장 적게 처리되기 때문입니다. 역으로 포맷 어레이를 선택한 경우, 호출된 계측에 대한 수정 유연성은 계측 결과에 관련된 모든 과정에 의해 제한됩니다. 그러나, 포맷 어레이는 현재 표시된 데이터와 거의 같은 형태의 데이터 추적을 읽으려는 경우, 적합합니다.

저장 정의	재호출시 수정 유연성
원시 데이터 어레이	높음
데이터 어레이	중간
포맷 어레이	낮음

또한 데이터만 저장할 수 있습니다. 이는 디스크에 기본 파일 이름으로 저장됩니다.

채널 1 의 경우 DATA00D1 ~ DATA31D1

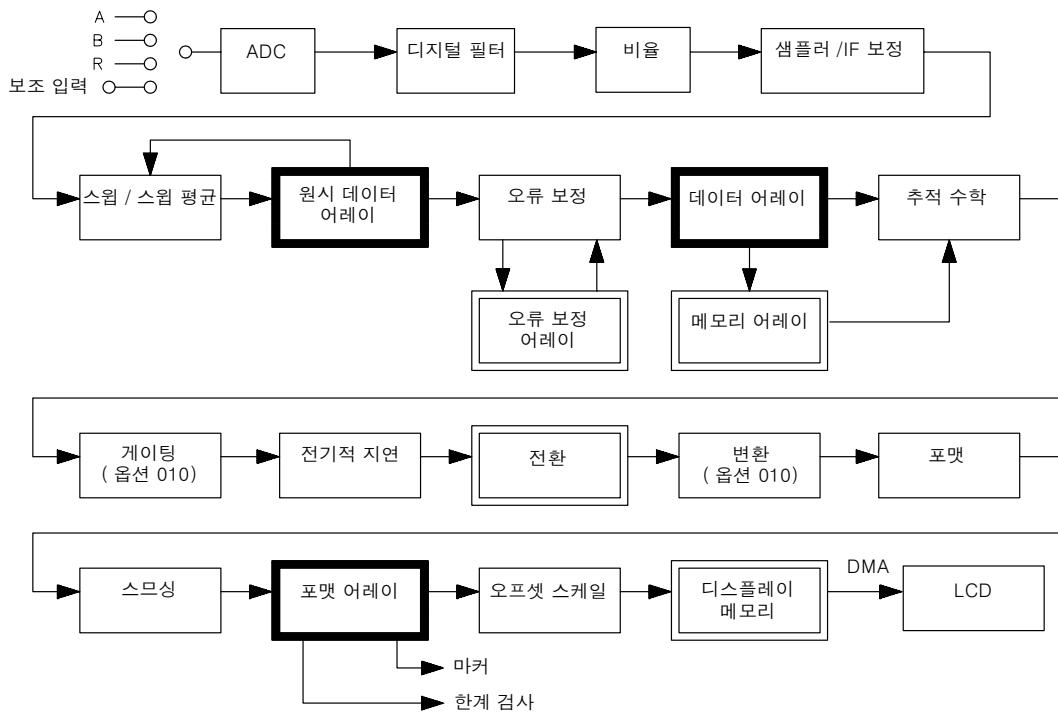
채널 2 의 경우 DATA00D2 ~ DATA31D2

채널 3 의 경우 DATA00D3 ~ DATA31D3

채널 4 의 경우 DATA00D4 ~ DATA31D4

그러나, 이 파일들은 기기의 상태가 아니며 호출될 수 없습니다.

그림 2-13 데이터 처리 흐름도



pb6101d

**주**

분석기가 활성 2 포트 계측 교정을 갖는 경우, 네 개의 S- 변수 모두는 계측 결과와 함께 저장됩니다. 네 개의 S- 변수 모두는 원시 데이터 어레이가 저장된 경우 확인할 수 있습니다.

1. 표시된 계측의 제목을 지정하려면, 2-32 페이지의 “표시된 계측의 제목 지정” 부분을 참조하십시오.
  2. **(Save/Recall)** **SELECT DISK**를 누르십시오.
  3. 다음의 디스크 드라이브 중 하나를 선택하십시오.
    - **INTERNAL DISK**
    - **EXTERNAL DISK** (필요한 경우, 2-39 페이지의 “기기 상태의 저장” 부분의 외부 디스크 설정 절차를 참조하십시오.)
  4. **(Save/Recall)** **DEFINE DISK-SAVE**를 누르십시오.
  5. 다음 중에서 선택함으로써 저장을 정의하십시오.
    - DATA ARRAY ON**
    - RAW ARRAY ON**
    - FORMAT ARY ON**
- DATA ARRAY ON**, **RAW ARRAY ON** 또는 **FORMAT ARY ON**을 선택하는 경우, 데이터는 디스크에 IEEE-64 비트 리얼 포맷 (LIF 디스크용) 및 32 비트 PC 포맷 (DOS 용)으로 저장됩니다. 이렇게 하면 DOS 데이터 파일 크기가 LIF 파일 크기의 절반 정도가 됩니다.

## 계측 결과의 저장

---

주      **DATA ARRAY ON** 을 선택하면 , 데이터를 S2P ASCII 데이터 형식으로 디스크에 저장할 수 있습니다 . 2-42 페이지의 “ASCII 데이터 형식” 을 참조하십시오 .

---

### □ **GRAPHICS ON**

**GRAPHICS ON** 을 선택하는 경우 , 사용자 그래픽 영역이 저장됩니다 ( 디스플레이 그래픽의 사용에 관한 정보는 프로그래머 설명서를 참조하십시오 . ). 계측 디스플레이는 이 선택으로 저장되지 않습니다 ( 계측 디스플레이를 디스크에 저장하려면 , 2-12 페이지의 “디스크 드라이브에 계측 결과를 플롯하는 경우” 부분을 참조하십시오 . ).

### □ **DATA ONLY ON**

**DATA ONLY ON** 을 선택하는 경우 데이터 어레이가 다른 선택한 어레이와 함께 저장되며 기기의 상태는 저장되지 않습니다 . 따라서 , 재호출할 수 없습니다 .

6. 원하는 형식을 선택하십시오 .

- CITIfile, S2P 또는 CAE 용도를 제외한 모든 용도에 대해서는 **SAVE USING BINARY** 를 선택하십시오 .
- CITIfile, S2P 또는 CAE 용도에 대해 또는 스프레드 시트 형태로 정보를 불러오려면 **SAVE USING ASCII** 를 선택하십시오 .

7. **RETURN** **SAVE STATE** 를 누르십시오 .

## ASCII 데이터 형식

### CITIfile

CITIfile( 공통 기기 변환 및 교환 파일 ) 은 이 기종의 컴퓨터 및 기기간의 데이터 교환시 유용하게 사용되는 ASCII 데이터 형식입니다 . CITIfiles 은 항상 ASCII 형식이 다음과 같이 선택되는 경우 저장됩니다 .

#### **Save/Recall**

#### **DEFINE DISK-SAVE**

다음 중 하나를 선택하십시오 .

- **DATA ARRAY ON**
- **DATA ONLY ON**
- **RAW ARRAY ON**
- **FORMAT ARY ON**

#### **SAVE USING ASCII**

#### **RETURN**

#### **SAVE STATE**

**DATA ARRAY ON** , **DATA ONLY ON** 또는 **FORMAT ARY ON** 이 선택된 경우 , CITIfile 이 표시된 각 채널에 대해 “D” 또는 “F” 및 숫자로 이어지는 확장자로 저장됩니다 . “D” 및 “F” 파일에 이어지는 숫자는 채널 번호입니다 . **RAW ARRAY ON** 이 선택되면 , “r1” 파일이 채널 1/ 채널 3 에 대해 저장되고 “r5” 파일이 채널 2/ 채널 4 에 대해 저장됩니다 . CITIFile 데이터 형식 및 CITIFile 키워드에 대한 자세한 정보는 참조 설명서의 “CITIFile 데이터 형식의 이해” 장을 참조하십시오 .

## S2P 데이터 형식

이 형식은 2 포트 요소에 대한 주파수 의존 선형 네트워크 변수를 설명하는 요소 데이터 파일을 작성합니다. 이 파일들의 이름에는 확장자 “S” 가 지정되며 출력만 됩니다 ( 분석기로 읽어들일 수 없습니다.).

최대 2 개의 S2P 파일을 저장할 수 있습니다. 채널 1 에 대해 S1 및 채널 2 에 대해 S2. S2P 파일은 데이터가 중복되게 되므로 채널 3 이나 채널 4 에 대해 저장되지 않습니다. 각 S2P 파일은 네 개의 S- 변수 데이터 모두를 포함합니다.

S2P 파일은 다음의 모든 조건이 만족되는 경우 , 출력됩니다 .

- 전 2 포트 또는 TRL 2 포트 보정이 켜져 있는 경우 ,
- **DATA ARRAY ON** 또는 **DATA ONLY ON** 이 **DEFINE DISK SAVE** 를 사용하여 선택된 경우
- **SAVE USING ASCII** 가 선택된 경우

오류 – 보정 데이터 CITI 파일은 항상 이 S2P 파일과 함께 저장됩니다 .

요소 데이터 파일의 템플리트는 다음과 같습니다 .

```
! comment line
# <frequency units> <parameter> <format> <Rn>
<data line>

..
<data line><data line>
```

where

! 뒤에 이어지는 나머지 부분이 설명임을 나타냄 .

# 이 줄에 이어지는 입력 내용이 지정되는 변수임을 나타냄 .

주파수 단위 GHz, MHz, kHz, Hz

변수 S- 변수에 대한 S

형식 dB 진폭 및 도 단위의 각도에 대한 DB

선형 진폭 및 도 단위의 각도를 나타내는 MA

실수 및 허수 폐어를 나타내는 RI

Rn 계측을 수행하는 분석기의 Ohm 단위의 기준 임피던스 (R 50 또는 R 75)

“형식” 은 FORMAT 메뉴 아래의 현재 선택에 의해 선택됩니다. DB 형식을 선택하려면 , FORMAT 이 반드시 LOG MAG 이어야 합니다. MA 의 경우 , FORMAT 이 반드시 LIN MAG (CITIfile 과 달리 ) 이어야 하며 , 나머지 모든 FORMAT 선택은 RI 데이터를 출력합니다 .

S2P 데이터는 전기적 지연 및 포트 확장의 효과를 포함하며 항상 형식 어레이 데이터를 나타냅니다 . CITIfile 은 동시에 저장됩니다. 이전 버전과의 일관성을 위해 , 저장된 CITIfile 데이터는 전기적 지연이나 포트 확장 효과가 없는 DATA 어레이 (수정된 데이터 ) 를 나타냅니다 .

---

**주의** 스무싱 기능을 사용하거나 시간 범위 형식으로 표시된 데이터를 저장하면 잘못된 S2P 데이터가 만들어질 수 있습니다 . S2P 파일의 저장시에는 이 기능의 사용을 피하십시오 .

---

## 계측 결과의 저장

다음은 20dB 감쇠기의 11 포인트 계측에 대한 S2P 예제 파일입니다.

```
# HZ   S   DB   R  50
! Network Analyzer HP8753E.0611

 500000000 -56.74  15.178 -20.219 -2.0132 -20.15 -1.6658 -36.188 -123.52
2500000000 -53.015 1.7331 -20.373 -10.241 -20.377 -10.029 -33.974 -40.215
4500000000 -52.094 5.8173 -20.391 -18.555 -20.387 -17.96 -31.287 61.778
6500000000 -51.758 8.02 -20.189 -26.18 -20.112 -26.061 -29.427 153.37
8500000000 -50.95 11.472 -20.163 -34.743 -20.198 -34.195 -24.719 -137.83
10500000000 -50.235 9.3562 -20.178 -42.682 -20.19 -42.289 -25.102 -81.096
12500000000 -49.883 9.2574 -20.142 -50.854 -20.223 -50.407 -27.582 -25.509
14500000000 -48.477 5.9944 -20.201 -58.917 -20.21 -58.436 -33.828 35.237
16500000000 -48.462 3.5156 -20.161 -67.008 -20.188 -66.587 -44.184 62.912
18500000000 -47.503 1840 -20.15 -74.862 -20.208 -74.616 -36.893 35.384
20500000000 -46.938 -5.6538 -20.167 -83.048 -20.256 -82.874 -30.385 74.001
```

## 기기 상태 파일

기기 상태가 플로피 디스크에 저장되는 경우, 다음 파일들 중 일부 또는 전부가 작성될 수 있습니다. 이는 **DEFINE SAVE STATE** 소프트 키 메뉴 아래의 어떤 어레이가 선택되었는지 그리고 선택된 저장 형식이 BINARY 또는 ASCII 인지에 따라 다릅니다. 파일 이름 (FileXX) 의 “XX” 부분은 기기 상태 번호를 나타냅니다. 특정 디스크에 저장된 첫 번째 기기 상태는 “File00” 이 되고, 이후의 각 상태 저장은 이전 상태보다 “1” 높게 번호가 지정됩니다 (예를 들면, “File01” 및 “File02”).

### .i 및 .p 확장자를 갖는 파일

다음의 두 파일 (.i 파일 및 .p 파일) 은 **DATA ONLY**를 선택한 경우를 제외하고는 항상 작성됩니다. 이 파일들은 이전 기기와의 역방향 호환성을 위해 분리되어 있습니다. 이 두 파일에 포함된 2 진 데이터는 외부 컴퓨터에서 읽을 수 없습니다.

- FileXX.i 는 현재 기기 상태 (시스템, 로컬, 사전 설정, 복사, 저장 및 시퀀스 설정) 의 일반 부분을 포함하는 2 진 파일입니다.
- FileXX.p 는 나중 기기에 해당하는 기기 상태의 일부분을 포함하는 2 진 파일입니다.

### .10, .11, .12, .1a, .1b 및 .1c 확장자를 갖는 파일

다음 파일들은 활성 교정을 갖는 경우에만 만들어집니다. FileXX.10 은 활성 교정에 연관되는 기기의 자극 상태를 저장하는 2 진 파일입니다 (구체적으로 전력, 스윕 설정, 시작, 중심 및 스펜 설정).

채널 2 가 활성 상태인 경우, 동일한 유형의 파일이 작성되지만 확장자가 앞 문단의 .10 대신 .20 으로 변경됩니다.

파일 FileXX.11 ~ .12, .1a, .1b 및 .1c 는 채널 1 에 대한 12 개의 오류 보정 계수를 포함하는 2 진 파일입니다. 채널 2 가 활성 상태인 경우, 동일한 어레이를 갖게 되지만 파일 확장자가 .21, .22, .2a., .2b 및 .2c. 로 바뀝니다. ASCII 형식으로 저장하는 경우, .10 및 .1c 만이 작성되며 .1c 는 두 칼럼, 실수 / 허수 (CITIfile) 형식으로 전체 오류 보정 어레이를 포함합니다.

### .r1 ~ .r8 확장자를 갖는 파일

FileXX.r1 ~ .r4 는 **RAW ARRAY on OFF** 가 ON 인 경우에만 작성됩니다. 이들은 2 진 또는 ASCII 가 될 수 있으며 채널 1 에 대한 네 개의 수정되지 않은 원시 S- 변수를 포함합니다. 채널 2 는 동일한 어레이를 가지지만 확장자 .r5 ~ .r8 을 갖습니다. ASCII 형식에서 , 데이터는 실수 / 허수의 두 칼럼 형태로 표시됩니다 (CITIfile 형식 ). S11 은 먼저 나타나고 , S21 이 두 번째 , S12 가 세 번째 및 S22 가 마지막으로 나타납니다.

### .d1 및 .d2 확장자를 갖는 파일

.d1 및 .d2 확장자를 갖는 파일에는 두 종류가 있습니다. FileXX.d1( 또는 .d2) 및 DataXX.d1( 또는 .d2) 입니다.

FileXX.d1 은 2 진 또는 ASCII 가 될 수 있으며 **DATA ARRAY on OFF** 가 켜져 있는 경우에만 만들어집니다. 이 파일은 오류 - 보정 계측 데이터가 포함되지만 포트 확장이나 전기적 지연이 없습니다. ASCII 형식에서 , 이 형식은 직접 주파수 정보 없이 두 칼럼의 실수 / 허수 어레이 (CITIfile 형식 ) 가 됩니다. S11 이 먼저 나타나고 , S21 이 두 번째 , S12 가 세 번째 및 S22 가 마지막으로 나타납니다. 채널 2 가 활성 상태인 경우 , 동일한 형식의 파일이 확장자 .d2 로 작성됩니다. 이중 디스플레이가 켜져 있는 경우 , d1 및 .d2 파일 모두가 작성됩니다.

DataXX.d1 은 **DATA ONLY on OFF** 가 켜져 있는 경우에만 작성되며 CITIfile 형식의 2 진 또는 ASCII 파일입니다. **DATA ONLY on OFF** 소프트 키를 ON 으로 하면 모든 이전 유형의 파일 작성을 막게 됩니다. 이 파일의 내용은 FileXX.d1 파일과 동일합니다. 동일한 유형의 파일이 채널 2 가 활성 상태인 경우 , 확장자 .d2 로 저장됩니다. 이중 디스플레이가 켜져 있는 경우 , d1 및 .d2 파일 모두가 작성됩니다.

#### 주

DataXX 파일들은 전체 기기 상태보다 훨씬 작으며 전체 기기 상태를 저장하지 않고 원하는 데이터만을 얻는 최상의 방법입니다. 하나 이상의 디스크 - 저장 옵션을 선택하는 것은 분석기를 혼란하게 하지 않으며 , 선택한 옵션에 관련한 모든 파일을 간단히 만들어 줍니다. 유일한 예외 사항은 **DATA ONLY on OFF** 를 선택하면 모든 다른 선택 옵션이 꺼집니다.

### .s1 및 .s2 확장자를 갖는 파일

.s1 및 .s2 확장자를 갖는 파일에는 두 종류가 있습니다. FileXX.s1( 또는 .s2) 및 DataXX.s1( 또는 .s2) 입니다.

FileXX.s1 은 Touchstone S2P 형식의 ASCII 파일입니다. 기본적으로 , 이 파일은 5 개의 칼럼을 갖는 실수 / 허수 스프레드 시트 형식의 파일입니다. 첫 번째 칼럼에 주파수 , 두 번째 칼럼에 S11, 세 번째 칼럼에 S21, 네 번째에 S12 및 다섯 번째 칼럼에는 S22 가 표시됩니다. 채널 2 가 활성 상태인 경우 , 동일한 형식의 파일이 확장자 .s2 로 작성됩니다. 이중 디스플레이의 경우 , .s1 및 .s2 가 모두 작성됩니다. 이 Touchstone S2P 파일들은 전 2 포트 교정이 활성화되어 있고 **SAVE USING ASCII** 가 선택된 상태에서만 작성됩니다. 포트 확장 및 전기적 지연의 효과는 데이터상에 포함됩니다.

또한 DataXX.s1 은 Touchstone S2P 형식의 ASCII 파일입니다. FileXX.s1, DataXX.s1 은 5 칼럼 실수 / 허수 스프레드 시트 유형의 형식으로 각 칼럼은 FileXX.s1 과 같이 사용됩니다. 채널 2 가 활성 상태인 경우 , 동일한 형식의 파일이 확장자 .s2 로 작성됩니다. 이중 디스플레이의 경우 , .s1 및 .s2 가 모두 작성됩니다. 이 Touchstone S2P 파일들은 전 2 포트 교정이 활성화되어 있고 **SAVE USING ASCII** 가 선택된 상태에서만 작성됩니다. 포트 확장 및 전기적 지연의 효과는 데이터상에 포함됩니다.

계측 결과의 인쇄 , 플롯 및 저장

## 계측 결과의 저장

### .f1 및 .f2 확장자를 갖는 파일

FileXX.f1 은 **FORMAT ARY on OFF** 가 켜져 있는 상태에서만 만들어지며 2 진 또는 ASCII 가 될 수 있습니다. 이 파일은 오류 보정 , 추적 수학 , 포트 확장 , 전기적 지연 , 시간 범위 게이팅 및 스모싱이 적용된 상태의 네트워크 분석기 (dB, 위상 , VSWR 등) 에 현재 표시되어 있는 형식의 포맷 데이터를 포함합니다. 포트 확장은 계측 변수가 위상인 경우에만 적용됩니다. 동일한 형식의 파일이 채널 2에 대해 확장자 .f2 로 작성됩니다. 이중 디스플레이의 경우 , .f1 및 .f2 가 모두 작성됩니다. ASCII 형식에서 , 데이터는 두 개의 칼럼으로 표시됩니다 (CITIfile 형식). 현재 선택된 디스플레이 형식이 복합 데이터 (Smith 차트 또는 Polar) 가 아닌 경우 , 두 번째 칼럼은 의미가 없습니다 (자리 차지).

### .g0 확장자를 갖는 파일

FileXX.g0 는 **GRAPHICS on OFF** 가 켜져 있는 상태에서만 작성되며 활성 계측 추적 및 디스플레이 격자를 포함하는 2 진 파일입니다. 이 파일의 내용은 외부 컴퓨터에서 읽을 수 없으므로 기기 내에서만 사용됩니다.

## 2 진 파일

데이터 파일의 크기가 ASCII 형식에 비해 약 1/10 정도로 아주 작습니다. 2 진 형식은 기기 상태를 분석기에서 신속하게 저장하고 호출하며 외부 컴퓨터에서 데이터를 읽을 필요가 없는 경우 사용합니다.

### 분석기내에서 파일 보기

이 파일들은 모두 기기의 상태를 나타내므로 분석기는 확장자없이 “FileXX” 부분만을 보여줍니다. 파일 설명은 CDG 와 같이 글자를 포함하는 팔호와 함께 ISTATE 를 표시합니다. 이 글자는 분석기 화면 하단에 설명되며 이 기기 상태에 무엇이 포함되어 있는지 나타냅니다. 이 예제에서 , 상태는 교정 어레이 , 데이터 및 그래픽을 포함합니다.

앞서 설명한 모든 파일 확장자를 보는 유일한 방법은 기기의 상태를 디스크에 저장하고 외부 컴퓨터에서 파일 구조를 확인하는 것입니다.

## 시간 게이트 주파수 데이터의 저장

내부 데이터 처리는 모든 형식화를 적용한 상태에서 순차적으로 원시 데이터에서 시작하여 오류 보정으로 끝납니다. 시간 범위 처리는 이 처리 과정의 거의 끝 부분에 발생하여 시간 범위 처리 효과를 보여주는 데이터는 “포맷 어레이” 상태에서만 볼 수 있습니다.

## 원시 , 데이터 및 포맷 어레이간의 차이

다음은 네트워크 분석기의 데이터 처리 흐름을 설명합니다. 이 정보는 분석기의 데이터를 스프레드 시트나 워드프로세싱 프로그램과 같은 컴퓨터 프로그램에서 사용하는 경우 매우 중요합니다.  
2-41 페이지의 그림 2-13 을 참조하십시오 .

분석기는 데이터를 A, B 및 R 또는 Aux-in 입력으로부터 수신합니다. 하이라이트된 세 개의 블럭을 주목하십시오 . 이들은 원시 , 데이터 및 포맷 어레이를 나타냅니다. 데이터를 저장할 때마다 , 이를 어레이 형식의 일부 또는 전부로 계측 데이터를 저장할 수 있습니다. 이 부분에서 설명한 요인에 근거하여 원하는 어레이를 선택하십시오 .

여기에서는 DISK 저장에 대해서만 설명합니다. 데이터는 내부의 비휘발성 메모리에 저장되거나 HP-IB 로 전송되어 플로피 디스크에 저장될 수 있습니다. 분석기의 **DEFINE DISK-SAVE** 메뉴 아래에 선택된 어레이에 따라 다수의 파일들이 저장됨을 알 수 있습니다. 이 파일들의 사용시 , 어떤 파일 확장자가 해당 작업에 필요한지 알아야 할 것입니다.

### 원시 어레이

분석기에서 **Save/Recall** **DEFINE DISK-SAVE RAW ARRAY ON** 을 누르십시오 .

이 방법으로 처음 작성된 데이터는 “FILE00.r1” 로 저장됩니다 . 파일 확장자 .r1 은 채널 1 이 활성화 된 상태에서 분석기의 원시 데이터 어레이에 저장되었음을 나타냅니다 . 채널 2 가 활성화된 상태에서 데이터를 다시 저장하면 , “FILE01.r2” 라는 새로운 파일이 만들어집니다 . 원시 데이터는 정교한 데이터 처리가 외부 PC 에서 수행되지 않는 한 , 일반적으로 사용되지 않습니다 . 예를 들어 , 다중 포트 교정이 원시 데이터를 각각의 다중 포트 경로에 대해 오류 - 보정이 적용되는 PC 로 내보냄으로써 작성되었습니다 .

### 데이터 어레이

**Save/Recall** **DEFINE DISK-SAVE DATA ARRAY ON** 을 누르십시오 .

이 방법으로 처음 작성된 데이터는 “DATA00.d1” 로 저장됩니다 . 파일 확장자 .d1 은 분석기 채널 1로부터의 데이터가 분석기의 오류 - 보정 기능이 활성화된 경우 ( 교정 수행 ) 에만 오류 수정 데이터임을 나타냅니다 . 나머지 경우 , 데이터는 분석기의 원시 데이터 어레이에 저장된 데이터와 동일하게 됩니다 . 데이터 어레이에 저장된 데이터는 아무런 포맷도 적용되지 않습니다 .

### 포맷 어레이

**Save/Recall** **DEFINE DISK-SAVE FORMAT ARY ON** 을 누르십시오 .

이 방법으로 처음 작성된 데이터는 “FILE00.f1” 로 저장됩니다 . 파일 확장자 .f1 은 데이터가 그림 2-13 과 같이 분석기의 채널 1 을 사용해 포맷되었음을 나타냅니다 . 선택한 기능에 따라 , 포맷 어레이상의 데이터는 데이터 어레이상의 데이터 및 다음 기능 중의 하나 이상을 포함합니다 .

- 추적 수학 ( 예 , 데이터 메모리 )
- 게이팅 ( 옵션 010)
- 전기적 지연
- 전환 ( 예를 들어 , 복합 임피던스 (Z) , 허용성 (Y) 등 )
- 변환 ( 옵션 010)
- 포맷 ( 스미스 및 극성을 제외한 로그 , 선형 , 위상 , 지연 , SWR.)
- 스무싱

각 예제에서 , 대부분의 사용자들은 **DEFINE DISK-SAVE** 소프트 키 아래에 있는 **SAVE USING ASCII** 를 선택합니다 . **GRAPHICS on OFF** 가 켜져 있는 경우 , 추가 파일이 확장자 .g0 와 함께 작성됩니다 . 이것은 HP 그래픽 언어 (HPGL) 파일입니다 .

## 기기 상태의 재저장

파일을 재저장하면 , 분석기는 기존 파일의 내용을 덮어 씁니다 .

---

**주** 데이터만을 포함하는 파일은 재저장할 수 없습니다 . 반드시 새로운 파일을 만들어야 합니다 .

---

1. **(Save/Recall)** **SELECT DISK** 를 누르고 저장 장치를 선택하십시오 .
  - INTERNAL MEMORY
  - INTERNAL DISK
  - EXTERNAL DISK (필요한 경우 , 2-39 페이지의 “기기 상태의 저장” 부분의 외부 디스크 설정 절차를 참조하십시오 .
2. **RETURN** 을 누른 다음  또는  키 또는 전면판 노브를 사용하여 재저장할 파일의 이름을 선택하십시오 .
3. **RE-SAVE STATE** **YES** 를 누르십시오 .

## 파일의 삭제

1. **(Save/Recall)** **SELECT DISK** 를 누르십시오 .
2. 다음의 저장 장치 중 선택하십시오 .
  - INTERNAL MEMORY
  - INTERNAL DISK
  - EXTERNAL DISK (필요한 경우 , 2-39 페이지의 “기기 상태의 저장” 부분의 외부 디스크 설정 절차를 참조하십시오 .)
3. **RETURN** 을 누르십시오 .

### 기기 상태 파일을 삭제하려는 경우

-  또는  키를 누르거나 전면판 노브를 사용하여 삭제할 파일의 이름을 선택하십시오 .
- FILE UTILITIES** **DELETE FILE** **YES** 를 눌러 선택한 기기의 상태를 구성하는 모든 파일들을 삭제하십시오 .

### 모든 파일을 삭제하려는 경우

- FILE UTILITIES** **DELETE ALL FILES** **SAVE USING BINARY** 를 눌러 선택한 저장 장치에 있는 모든 파일들을 삭제하십시오 .

## 파일의 이름 변경

1. **(Save/Recall)** AUTO-FEED OFF 를 누르십시오 .
2. 다음의 저장 장치 중 선택하십시오 .
  - INTERNAL MEMORY
  - INTERNAL DISK
  - EXTERNAL DISK (필요한 경우 , 2-39 페이지의 “기기 상태의 저장” 부분의 외부 디스크 설정 절차를 참조하십시오 .)
3. RETURN 을 누른 다음  또는  키를 누르거나 전면판 노브를 사용하여 이름을 변경할 파일의 이름을 선택하십시오 .
4. RETURN FILE UTILITIES RENAME FILE ERASE TITLE 을 누르십시오 .
5. 전면판 노브를 돌려 새로운 파일 이름의 각 글자를 가리킨 다음 화살표가 각 글자를 가리킬 때 SELECT LETTER 를 누르십시오 . 글자를 잘못 입력하였으면 BACK SPACE 를 누르십시오 . 새로운 파일 이름의 모든 글자를 입력하였으면 , DONE 을 누르십시오 .

---

주

또한 파일의 이름 변경은 옵션인 외부 키보드를 사용하여 수행할 수 있습니다 .

---

## 파일의 재호출

1. **(Save/Recall)** **SELECT DISK** 를 누르십시오 .
2. 다음의 저장 장치 중 선택하십시오 .
  - INTERNAL MEMORY**
  - INTERNAL DISK**
  - EXTERNAL DISK** (필요한 경우 , 2-39 페이지의 “기기 상태의 저장” 부분의 외부 디스크 설정 절차를 참조하십시오 .)
3.  또는  키를 누르거나 전면판 노브를 돌려 읽어 올 파일의 이름을 선택하십시오 .
4. **RETURN** **RECALL STATE** 를 누르십시오 .

## 디스크의 포맷

1. (**Save/Recall**) FILE UTILITIES FORMAT DISK 를 누르십시오 .
2. 원하는 형식을 선택하십시오 .
  - FORMAT:LIF
  - FORMAT:DOS
3. FORMAT EXT DISK YES 를 누르십시오 .

## 파일의 저장 및 재호출 문제 해결

파일을 디스크나 분석기의 내부 메모리에 저장하는 데 문제가 발생하는 경우 , 다음 목록을 확인하여 원인을 찾으십시오 .

- 분석기 디스플레이 메시지 부분을 확인하십시오 . 분석기는 문제를 식별하는 메시지를 나타낼 수 있습니다 . 메시지가 나타나면 참조 설명서의 “오류 메시지”장을 참조하십시오 .
- 분석기 디스크 드라이브에 단면 플로피 디스크를 사용하지 않는지 확인하십시오 .
- 포맷된 디스크를 사용하는지 확인하십시오 .
- 디스크가 LIF-HFS(계층 파일 시스템) 확장 형식으로 포맷되지 않았는지 확인하십시오 . 분석기는 이 형식을 지원하지 않습니다 .

### 외부 디스크 드라이브를 사용하는 경우

- 분석기가 시스템 제어 모드에 있는지 **(Local)** SYSTEM CONTROLLER 를 눌러 확인하십시오 .
- 디스크 드라이브에 전원을 연결하고 , 전원을 켰으며 , 디스크 드라이브와 분석기 사이가 HP-IB 케이블로 잘 연결되었는지 확인하십시오 .
- 2-12 페이지의 “디스크 드라이브에 계측 결과를 플롯하는 경우” 부분에서 설명한 것처럼 분석기가 디스크 드라이브의 HP-IB 주소를 인식하는지 확인하십시오 .
- 분석기가 선택한 (0 또는 1) 디스크 (드라이브) 를 인식하는지 확인하십시오 .
- 외부 디스크가 하드 디스크인 경우 , 디스크 볼륨 번호가 올바르게 설정되어 있는지 확인하십시오 .
- 디스크 드라이브가 이전의 HP 9122 인 경우 , 새로운 고밀도 디스크를 인식하지 못할 수 있습니다 .
- HP-IB 케이블을 교체하십시오 .
- 디스크 드라이브를 교체하십시오 .

계측 결과의 인쇄 , 플롯 및 저장  
파일의 저장 및 재호출 문제 해결

---

### 3 계측 결과의 최적화

## 본 장의 구성

본 장은 최적의 계측 결과를 얻는 데 도움을 주는 기법 및 분석기 기능에 대하여 설명합니다. 본 장에는 다음과 같은 항목이 포함되어 있습니다.

- 계측 정확도의 향상
  - 케이블의 연결
  - 부적절한 교정 기법
  - 전기적으로 긴 장치에 대한 너무 빠른 스윕
  - 커넥터 반복성
  - 온도 변동
  - 주파수 변동
  - 성능 확인
  - 기준면 및 포트 확장
- 전기적으로 긴 장치에 대한 정확한 계측 수행
- 스윕 속도의 증가
- 다이나믹 범위의 증가
- 추적 잡음 감소
- 수신기 누화 감소
- 재호출 시간 감소

## 마이크로웨이브 커넥터의 관리

올바른 커넥터 관리 및 연결 기법은 정확한 반복 계측에 있어 매우 중요합니다.

커넥터 관리에 관한 자세한 정보는 교정 키트 설명서를 참조하십시오. 네트워크 분석기에 연결하기 전에 커넥터 검사, 청소 및 게이징에 대한 정보를 주의깊게 검토하십시오.

커넥터를 잘 관리하고 좋은 연결 습관을 가지면 이 장치를 더 오래 사용할 수 있습니다. 추가로, 가장 정확한 계측을 얻을 수 있습니다.

이러한 유형의 정보는 일반적으로 교정 키트 설명서의 제 3 장에 수록되어 있습니다.

커넥터 관리에 관한 추가 정보는 가까운 HP 대리점이나 서비스 센터에 코드 번호 HP 85050A+24A 및 HP 85050A+24D에 대하여 문의하십시오.

커넥터 관리에 관한 빠른 참조로서 다음 표를 참조하십시오.

표 3-1 커넥터 관리 빠른 참조

취급 및 보관			
<b>수행 사항</b>	커넥터를 깨끗하게 유지하십시오. 슬리브나 커넥터 너트를 연장하십시오. 보관시 플라스틱 마개를 사용하십시오.	<b>유의사항</b>	접합 표면을 만지지 마십시오. 커넥터 연결 부위를 구부리지 마십시오.
육안 검사			
<b>수행 사항</b>	모든 커넥터를 주의하여 검사하십시오. 금속 조각이나 긁힘 및 훼어진 부분을 확인하십시오.	<b>유의사항</b>	손상된 커넥터는 절대 사용하지 마십시오.
커넥터 청소			
<b>수행 사항</b>	압축 공기로 먼저 먼지를 털어내십시오. 소독용 알콜을 사용하십시오. 커넥터 선을 청소하십시오.	<b>유의사항</b>	연마제류는 사용하지 마십시오. 플라스틱 지지부에 액체를 넣지 마십시오.
게이징 커넥터			
<b>수행 사항</b>	사용하기 전에 청소하고 0 점을 맞추십시오. 올바른 게이지 종류만을 사용하십시오. 교정 블럭의 올바른 쪽을 사용하십시오. 처음 사용하기 전에 모든 커넥터를 게이징하십시오.	<b>유의사항</b>	다른 사양의 유사 커넥터를 사용하지 마십시오.
연결			
<b>수행 사항</b>	커넥터를 조심스럽게 맞추십시오. 가볍게 먼저 살짝 연결하십시오. 커넥터 너트만을 돌리십시오. 최종 연결에 토크 렌치를 사용하십시오.	<b>유의사항</b>	연결시 과다하게 구부리지 마십시오. 사전 연결을 너무 세게 하지 마십시오. 돌리거나 나사를 사용한 연결을 하지 마십시오. 토크 렌치의 “파손” 포인트까지 너무 세게 조이지 마십시오.

## 계측 정확도의 향상

다음에 나타나는 모든 사항은 계측 정확도의 손실을 가져옵니다.

### 케이블의 연결

DUT를 분석기에 연결하는 케이블은 일정하지 않은 계측 오류에 있어 가장 큰 원인이 되는 경우가 종종 있습니다. 케이블 연결로 인해 발생하는 오류를 방지하기 위해 다음 단계를 자주 수행하십시오.

- 케이블의 손상 여부를 점검하십시오.
- 케이블 커넥터의 손상 여부를 점검하십시오.
- 좋은 커넥터 관리 기법을 연습하십시오.
- 오류 – 보정 및 계측간에 케이블 위치 변경을 최소화시키십시오.
- 구부릴 때, 진폭이나 위상 응답에 현저한 차이를 보이는 케이블을 점검하십시오 (간헐적인 문제를 나타낼 수 있습니다.).

### 부적절한 교정 기법

부적절하게 수행된 교정 기법은 계측의 일정하지 않은 오류의 원인이 됩니다. 교정 기법으로 인해 발생하는 오류를 방지하기 위해 다음 단계를 자주 수행하십시오.

- 올바른 교정 키트 정의가 선택되었는지 확인하십시오.
- 올바른 표준이 연결되었는지 확인하십시오.

### 전기적으로 긴 장치에 대한 너무 빠른 스윕

전기적으로 긴 장치에 대해 너무 빠른 스윕을 수행할 수도 있습니다. 이는 계측 오류의 원인이 됩니다. 3-6 페이지의 “전기적으로 긴 장치에 대한 정확한 계측 수행” 을 참조하십시오.

### 커넥터 반복성

커넥터 반복성은 간헐적인 계측 오류의 소스가 됩니다. 계측 오류 – 보정은 이러한 오류를 충분히 보상하지 못합니다. 모든 커넥터에 대해, 커넥터 반복성으로 인해 발생하는 오류를 방지하기 위해 다음 단계를 자주 수행하십시오.

- 커넥터를 점검하십시오.
- 커넥터를 청소하십시오.
- 커넥터를 게이징하십시오.
- 올바른 연결 기법을 사용하십시오 (3-3 페이지의 “마이크로웨이브 커넥터의 관리” 를 참조하십시오.).

## 온도 변동

전기적 특성은 분석기, 교정 장치, 검사 장치, 케이블 및 어댑터 내의 온도 확장 특성으로 인해 변경될 수 있습니다. 따라서, 작동 온도는 성능에 있어 중요한 요인이 됩니다. 계측 교정시, 교정 장치의 온도는 반드시  $25\pm5^{\circ}\text{C}$  이내로 유지되어야 합니다.

- 온도 – 제어 환경에서 사용하십시오.
- 교정 장치의 온도 안정성을 확인하십시오.
- 교정시 교정 장치의 불필요한 취급을 삼가하십시오.
- 주위 온도를 계측 오류 – 보정 온도에서  $\pm1^{\circ}\text{C}$ 로 유지시키십시오.

## 주파수 변동

주파수 정확도 및 안정성의 미세한 변동은 온도 및 에이징 결과로 발생할 수 있습니다. 더 큰 주파수 정확도가 필요한 경우, 내부 수정자 대신 고 – 안정성의 외부 소스, 주파수 표준 또는 내부 주파수 표준 (분석기에 옵션 1D5가 장착되어 있는 경우)을 사용하십시오.

## 성능 확인

분석기 계측의 정확도는 최소한 일년에 한 번씩 계측 확인을 수행함으로써 주기적으로 확인해야 합니다. 서비스 안내서에는 계측 확인 절차가 포함되어 있습니다.

## 기준면 및 포트 확장

케이블, 어댑터 및 고정물과 같은 부분의 추가로 인한 확장 계측 기준면의 위상 쉬프트의 보정에는 오류 – 보정 절차를 완료한 후 (또는 활성 보정이 없는 경우)에 포트 확장 기능을 사용하십시오.

포트 확장의 사용은 전기적 지연을 사용하는 것과 유사합니다. 그러나, 포트 확장의 사용은 검사 고정물 위상 쉬프트에 대해 더 좋은 보정 방법입니다. 표 3-2는 포트 확장과 전기적 지연의 차이를 설명합니다.

표 3-2 포트 확장 및 전기적 지연간의 차이

	포트 확장	전기적 지연
주요 효과	케이블 끝은 모든 S- 변수 계측에 대한 검사 포트 평면이 됩니다.	케이블의 전기적 길이에 대해 보상합니다. 전송의 경우, 케이블의 전기적 길이를 $\times 1$ 로 설정합니다. 반사의 경우, 케이블의 전기적 길이를 $\times 2$ 로 설정합니다.
계측 영향	모든 S- 변수에 적용됩니다.	현재 선택된 S- 변수에만 적용됩니다.
전기적 보상	어떤 S- 변수가 계산되는지에 따라 케이블의 전기적 지연을 지능적으로 1 배 또는 2 배로 보상합니다.	전기적 길이만을 보상합니다.

다음을 눌러 포트 확장을 활성화할 수 있습니다. **Cal MORE PORT EXTENSIONS EXTENSIONS ON**. 그런 다음 기준면에 대한 지연을 입력하십시오.

## 전기적으로 긴 장치에 대한 정확한 계측 수행

길이가 긴 케이블, SAW 필터 또는 아주 빠른 속도로 넓은 스윕으로 계측되는 일반 장치와 같이 긴 전기적 길이를 갖는 장치는 스윕 주파수 모드에서 네트워크 분석기 작동에 이상한 계측 문제를 나타내게 됩니다. 종종 계측된 응답은 분석기의 스윕 시간에 영향을 받아 올바르지 못한 데이터가 발생할 수 있습니다. 낮은 스윕 속도에서 올바르게 나타나는 것에 반해 고속의 스윕 속도에서 응답 진폭이 떨어지고 변형되어 나타날 수 있습니다. 결과는 케이블이 실제보다 더 많은 손실을 나타내거나 필터가 실제로는 존재하지 않는 여파 대역상에 이상한 리플을 갖는 것으로 나타날 수 있습니다.

이 부분에서는 이러한 문제의 원인 및 전기적으로 긴 장치에 대한 정확한 계측 방법에 대하여 설명합니다.

### 계측 문제의 원인

긴 전기적 길이 ( $\Delta T$ )를 갖는 장치의 계측에 벡터 네트워크 분석기를 사용하는 경우, 장치의 시간 지연은 입력과 출력 신호간의 주파수 쉬프트의 원인이 됩니다. 주파수 쉬프트,  $\Delta F$ 는 스윕 속도 및 시간 지연의 곱과 같습니다.

$$\Delta F = dF/dt \times \Delta T$$

분석기가 스윕을 수행함에 따라 주파수가 시간에 대해 변화하기 때문에, 검사할 장치의 시간 지연이 입력과 출력간에 주파수 오프셋을 일으키게 됩니다. 분석기 수신기에서, 검사 및 기준 입력 신호는  $\Delta F$  만큼의 주파수 차이를 나타내게 됩니다. 검사 신호 주파수가 수신기 주파수와 약간 다르기 때문에, 분석기는 그 진폭 또는 위상 계측에 오류를 발생하게 됩니다. 분석기의 스윕 속도가 빠를수록,  $\Delta F$  가 커지게 되어 검사 채널상의 오류가 그만큼 커지게 됩니다.

분석기는 일정한 속도로 스윕하지 않습니다. 주파수 범위는 여러 대역에서 사용되며, 스윕 속도는 각 대역마다 다를 수 있습니다. 따라서, 운영자가 최소 스윕 시간으로 광대역 스윕을 설정하는 경우, 긴 장치의 계측에 나타나는 오류는 각 대역마다 다르게 나타나며 데이터가 각 대역 끝에서 서로 연결되지 않게 됩니다. 이러한 이유로 장치의 실제 응답 결정을 어렵게 만드는 복잡한 결과가 나타날 수 있습니다.

### 계측 결과를 개선하려는 경우

이러한 계측상의 오류를 줄이려면 주파수 쉬프트  $\Delta F$  가 반드시 감소되어야 합니다.  $\Delta F$  는 다음 방법을 사용하여 줄일 수 있습니다.

- 스윕 속도의 감소
- 시간 지연 ( $\Delta T$ ) 의 감소

#### 스윕 속도의 감소

스윕 속도는 분석기의 스윕 시간을 늘림으로써 감소시킬 수 있습니다. 분석기의 스윕 시간을 늘리려면, **Sweep Setup** **SWEEP TIME [MANUAL]** 을 누르고 전면판 노브, 및 키 또는 전면판 키패드에서 해당 스윕 시간을 입력하십시오.

그렇지 않으면, 동일 주파수 범위에 대해 포인트의 수를 늘려 스윕 속도를 줄일 수 있습니다 (GHz/s 단위).

해당 스윕 시간의 선택은 계측되는 장치에 따라 다릅니다. 검사 장치의 전기적 지연이 길수록, 스윕 속도는 느려지게 됩니다. 언제 스윕 속도가 느린지 판단할 수 있는 좋은 방법은 벡터 네트워크 분석기를 단계화된 스윕 목록 주파수 모드로 전환하여 데이터를 비교하는 것입니다. 이 모드에서, 벡터 네트워크 분석기는 주파수를 스윕하지는 않지만 목록상의 각 주파수 포인트로 이동하여 정지, 계측을 수행하고 다음 포인트로 이동합니다. 이 목록 주파수 모드에서는 오류가 발생하지 않기 때문에, 데이터 확인에 사용할 수 있습니다. 이 목록 주파수 모드의 단점은 스윕보다 속도가 느리다는 것입니다. 스윕 목록 모드 대신, 단계화된 목록 모드를 선택하려면 다음을 누르십시오. **(Sweep Setup)**  
**SWEEP TYPE MENU** | **EDIT LIST** and toggle **LIST TYPE [ ]** to **LIST TYPE [STEPPED]**.

아니면, 다음 방법으로 분석기를 단계화된 스윕 모드로 강제로 전환할 수 있습니다.

- IF 대역폭을 30Hz 또는 10Hz로 설정.
- 스윕 시간을 15ms/포인트보다 크게 설정.
- 전력계 교정(교정이 없다 하더라도)의 활성화. **(Cal)** **PWRMTR CAL** **ONE SWEEP**.

### 시간 지연의 감소

$\Delta F$ 를 감소시키는 다른 방법은 시간 지연  $\Delta T$ 를 줄이는 것입니다.  $\Delta T$ 는 계측되는 장치의 특성이므로, 사실상 줄일 수가 없습니다. 그러나, R 채널과 B 채널로의 경로간 지연 시간상의 차이를 줄일 수 있습니다. 이 시간은 특정 길이의 케이블을 검사 장치와 거의 동일한 지연을 갖는 R 채널에 연결함으로써 동일화될 수 있습니다.

이 케이블 길이는 분석기 전면판의 R CHANNEL IN 및 OUT 커넥터 사이에 삽입될 수 있습니다.  
이 케이블의 지연 시간은 반드시  $5\mu s$  보다 짧아야 합니다.

## 스윕 속도의 증가

분석기의 스윕 속도는 대역폭 마커 트랙킹과 같은 적용 및 개선에 계산 시간을 필요로 하는 일부 기능들의 사용을 포함으로써 증가시킬 수 있습니다.

또한 계측 설정을 조정함으로써 스윕 속도를 증가시킬 수 있습니다. 스윕 속도를 증가시키는 다음의 제안은 준수해야 할 일반 규칙입니다.

- 스윕 목록 모드의 사용
- 주파수 스패닝의 감소
- 자동 스윕 시간 모드의 설정
- 시스템 대역폭의 증가
- 평균 계수의 감소
- 계측 포인트 수의 감소
- 스윕 유형의 설정
- 초프 스윕 모드의 사용
- 외부 교정의 사용
- 고속 2 포트 교정 모드의 사용

## 스윕 목록 모드를 사용하려는 경우

목록 주파수 스윕을 사용하는 경우, 스윕 목록 모드를 선택하면 단계화된 목록 모드에 비해 작업 처리량이 최대 6 배 정도 증가하게 됩니다. 이 모드는 각 목록 구간에 대한 스윕 수행시 데이터를 취합니다. 추가로, 이 모드는 목록표를 검사 포트 전력 및 IF 대역폭을 포함하도록 확장합니다. 선택 가능한 IF 대역폭은 사용자가 필요한 곳에 좁은 대역폭을 지정할 수 있게 함으로써 계측의 작업 처리량을 증가시킵니다.

- 스윕 목록 모드에 대한 자세한 정보는 영문 사용자 설명서 작동 개념 장의 “스윕 목록 주파수 스윕 (Hz)” 부분을 참조하십시오.
  - 스윕 목록 모드를 사용한 계측 수행에 대한 자세한 정보는 1-62 페이지의 “장치 검사를 위한 스윕 목록 모드의 사용” 을 참조하십시오.
1. 스윕 목록 계측을 설정하려면, 다음을 누르십시오. **Sweep Setup** SWEEP TYPE MENU **EDIT LIST** **ADD**.
  2. 주파수 구간은 다음 항목상에서 정의할 수 있습니다.
    - start/stop/number of points/power/IFBW
    - start/stop/step/power/IFBW
    - center/span/number of points/power/IFBW
    - center/span/step/power/IFBW
  3. 완료되었으면 **DONE** **LIST TYPE: [SWEPT]**을 누르십시오.

## 스윕 속도 관련 오류

IF 지연은 분석기 소스로부터의 신호가 분석기 수신기에 도달하는 데 전기적으로 긴 장치로 인하여 지연되는 경우 스윕 계측을 수행하는 동안 발생합니다. 수신기는 수신기가 스윕을 수행하고 있기 때문에 수신기 주파수를 추적하는 좁은 IF 대역 여파 필터를 갖습니다. 지연된 신호는 내부 IF 필터가 이동하기 때문에 감쇠됩니다.

대부분의 계측에 대해, 스윕 목록 모드는 최적의 선택이 됩니다. IF 지연의 효과에 대하여 확인하려면, 다음 검사를 수행하십시오.

1. 앞의 절차에서와 같이 스윕 목록 모드를 사용하는 계측을 설정하십시오.
2. 계측을 수행하고 데이터 추적을 메모리에 저장하십시오.

**(Display) DATA → MEMORY DISPLAY: DATA 및 MEMORY**

3. 그런 다음, 단계화된 목록 모드로 전환하십시오.

**(Sweep Setup) SWEEP TYPE MENU EDIT LIST LIST TYPE: [STEPS] DONE**

- 두 목록 모드간에 차이가 없는 경우, 스윕 목록 모드를 사용하십시오.
- 메모리 추적이 스윕 목록 모드상에 더 많은 감쇠가 발생했다는 것을 나타내는 경우, IF 지연으로 인한 것일 수 있습니다. 이 문제는 보통 스윕 시간을 늘림으로써 해결할 수 있습니다.

**주** 30~10Hz의 IF 대역폭은 스윕 (또는 스윕의 구간)이 항상 단계화되어, IF 지연을 제거하는 원인이 됩니다.

## 주파수 스팬을 줄이려는 경우

네트워크 분석기의 하드웨어는 주파수 범위를 개별 대역으로 스윕하며 대역간 이동에는 시간이 소요됩니다. 계측의 완전성을 유지하면서 가능한 한 많은 대역 전환을 제거하기 위해 주파수 스팬을 수정하십시오. 분석기의 대역 전환 포인트를 확인하려면 다음 표를 참조하십시오.

표 3-3 대역 전환 포인트

대역	주파수 스팬	대역	주파수 스팬
0	0.01MHz ~ 0.3MHz	7	178MHz ~ 296MHz
1	0.3MHz ~ 3.3MHz	8	296MHz ~ 536MHz
2	3.3MHz ~ 16MHz	9	536MHz ~ 893MHz
3	16MHz ~ 31MHz	10	893MHz ~ 1.607GHz
4	31MHz ~ 61MHz	11	1.607GHz ~ 3GHz
5	61MHz ~ 121MHz	12(옵션 006)	3GHz ~ 4.95GHz
6	121MHz ~ 178MHz	13(옵션 006)	4.95GHz ~ 6GHz

## 자동 스윕 시간 모드를 설정하려는 경우

자동 스윕 시간 모드는 기본 모드 (사전 설정 모드)입니다. 이 모드는 현재 계측 설정에 대해 가장 빠른 스윕 속도를 유지합니다.

- **Sweep Setup** **SWEEP TIME** **0**을 눌러 자동 모드로 다시 전환하십시오.

## 시스템 대역폭을 넓히려는 경우

1. **Avg** **IF BW**를 누르십시오.
2. 스윕 속도의 증가를 위해 IF 대역폭을 증가하십시오.

참조 설명서의 사양 및 특성 장은 시스템 대역폭의 감소에 따른 스윕 시간의 증가를 보여줍니다.

## 평균 계수를 줄이려는 경우

평균 계수 (스윕 수)를 줄이거나 평균 기능을 끔으로써 분석기의 계측 속도를 높일 수 있습니다. 평균을 계산하기 위해 필요한 시간은 좁은 스펜에서 스윕 시간을 약간 느리게 할 수도 있습니다.

1. **Avg** **AVG FACTOR**를 누르십시오.
2. 분석기의 화면에 나타나는 값보다 작은 평균 계수를 입력하고 **x1**을 누르십시오.
3. 평균 기능을 끄려면 **Avg** **AVERAGING OFF**를 누르십시오.

## 계측 포인트의 수를 줄이려는 경우

1. **Menu** **NUMBER OF POINTS**를 누르십시오.
  2. 분석기 화면에 표시되는 값보다 작은 포인트 수를 입력하고 **x1**을 누르십시오.
- 포인트 수에 따른 스윕 시간의 변경에 대해서는 참조 설명서의 “사양 및 특성”장을 참조하십시오.

## 스윕 유형을 설정하려는 경우

다른 스윕 속도는 다음의 세 가지 비전력 스윕 유형에 연관됩니다. 계측 용도에 가장 적합한 스윕 유형을 선택하십시오.

1. **Sweep Setup** **SWEEP TYPE MENU**를 누르십시오.
2. 스윕 유형을 선택하십시오.
  - 주어진 수의 고정 포인트에 대한 가장 빠른 스윕은 **LIN FREQ**를 선택하십시오.
  - 특정 비선형적으로 배치된 주파수 포인트들에 대한 가장 빠른 스윕은 **LIST FREQ**를 선택하십시오.
  - 해당 주파수 포인트가 선택한 주파수 스펜의 하부에 있는 경우의 가장 빠른 스윕은 **LOG FREQ**를 선택하십시오.

## 단일 계측 채널을 보려는 경우

단일 채널을 보는 것은 분석기의 채널이 대체 또는 분리 모드에 있는 경우, 계측 속도를 증가시켜 줍니다.

1. **Display** DUAL | QUAD SETUP DUAL CHAN on OFF AUX CHAN on OFF 를 누르십시오.

2. **Chan 1** 및 **Chan 2**를 눌러 두 계측 채널을 교대로 확인하십시오.

두 계측 채널을 동시에 확인해야 하는 경우 (이중 채널 사용), 다음에 설명하는 초프 스윕 모드를 사용하십시오.

3. 채널 3 (또는 채널 4) 을 보려는 경우 **Chan 3** (또는 **Chan 4**) 을 누르십시오. 이렇게 하면 항상 채널 1 과 채널 3(또는 채널 2 와 채널 4) 의 이중 추적 디스플레이가 표시됩니다.

단일 추적 디스플레이로 복귀하려면, **Display** DUAL | QUAD SETUP AUX CHAN on OFF 를 누르십시오.

## 초프 스윕 모드를 활성화하려는 경우

한 번에 두 계측을 수행하려면 초프 스윕 모드를 사용할 수 있습니다. 예를 들어, 분석기는 S11 및 S21 을 동시에 계측할 수 있습니다. 초프 모드는 **Preset** 또는 **Cal** MORE CHOP A and B 를 눌러 활성화할 수 있습니다.

초프 모드가 장치를 계측하는 가장 빠른 방법이지만, 아주 높은 감쇠를 갖는 필터와 같은 일부 요소에는 대체 모드상의 계측이 필요할 수 있습니다. 3-13 페이지의 “다이나믹 범위의 증가”를 참조하십시오.

## 외부 교정을 사용하려는 경우

오류 – 보정 과정을 끄고 외부 PC를 사용하면 네트워크 분석기의 작업 처리량이 증가합니다. 이 방법은 원격 전용 명령을 통해 가능합니다. 외부 교정을 사용하는 방법에 대한 자세한 정보는 프로그래머 설명서를 참조하십시오.

## 고속 2 포트 교정을 사용하려는 경우 (ES 분석기에만 해당)

2 포트 교정을 켜 상태에서는, 모든 정방향 스윕에 대하여 역방향 경로의 계측을 수행하지 않음으로써 신속한 추적 개신이 가능해집니다. 이 방법은 검사 세트 변환 명령으로 제어됩니다. 이 방법은 보다 신속한 추적 개신을 제공하므로 조절 용도에 아주 간편합니다.

전 2 포트 오류 – 보정을 사용하여 계측을 수행시, 다음 유형의 검사 세트 전환은 사용자에 의해 정의될 수 있습니다.

- **홀드**: 이 모드에서 분석기는 매 스윕마다 검사 포트를 변경하지 않습니다. 계측은 포트간의 초기 순환이 끝난 후 활성 포트상에 머무르게 됩니다. 가장 빠른 계측은 이러한 유형의 검사 세트 전환을 사용함으로써 수행될 수 있습니다. **Meas** 키를 누르거나, 다른 S- 변수 계측으로 변경 또는 스윕을 다시 시작하게 하는 다른 작동은 검사 세트가 전환되고 포트간에 순환하는 요인이 됩니다.
- **연속**: 이 모드에서 분석기는 매 스윕마다 검사 포트간에 전환하게 됩니다. 비록 이 유형의 검사 세트 전환이 가장 좋은 계측 결과를 제공하지만 모든 정방향 스윕에 대해 역방향 스윕이 필요하게 됩니다.
- **스윕 수**: 이 모드에서 검사 포트간에 초기 순환이 수행된 다음, 계측이 사용자 정의 스윕 수만큼 활성 포트상에서 유지됩니다. 지정된 스윕 수가 수행되면, 분석기는 검사 포트간에 전환하고 주기를 다시 시작합니다. 이 유형의 검사 세트 전환은 홀드 모드에 비해 개선된 정확도와 연속 모드보다 더 빠른 계측을 제공합니다.

---

주 고속 2 포트 교정 정확도

대부분의 장치에 대해, 고속 2 포트 교정 방식은 전 2 포트 교정 방식과 거의 동일하게 정확합니다.

---

1. 검사 세트 전환 기능을 사용하려면 다음을 누르십시오.

**(Cal) MORE TESTSET SW CONTINUOUS**

2. 홀드 모드를 활성화하려면, 다음을 누르십시오.

**0 x1**

분석기가 소프트키를 **TESTSET SW HOLD**로 나타냅니다.

3. 연속 모드를 활성화하려면, 다음을 누르십시오.

**1 x1**

분석기는 **TESTSET SW CONTINUOUS**를 표시합니다.

4. 스윕 수로 전환하려면 (본 예제의 경우, 8 스윕), 다음을 누르십시오.

**8 x1**

분석기가 소프트키를 **TESTSET SW 8 Sweeps**으로 나타냅니다.

## 다이나믹 범위의 증가

다이나믹 범위는 분석기의 최대 허용 입력 레벨 및 최소 계측 가능 전력 사이의 차이입니다. 계측이 유효하려면, 입력 신호가 반드시 이 경계 내에 있어야 합니다. 다이나믹 범위는 다음과 같은 요인으로부터 영향을 받습니다.

- 검사 포트 입력 전력
- 검사 포트 잡음총
- 수신기 누화

### 검사 포트 입력 전력의 증가

검사 장치 출력 전력이 분석기 검사 포트 계측 범위의 최상위가 되도록 분석기의 소스 출력 전력을 증가시킬 수 있습니다.

(Power)를 누르고 새로운 소스 전력 레벨과 (X1)을 입력하십시오.

**주의** 네트워크 분석기의 전면판에 표시된 최대 검사 포트 전력 레벨을 초과하지 마십시오.  
이 최대 전력 레벨을 초과하면, 분석기가 손상될 수 있습니다.

### 수신기 잡음총의 감소

3-14 페이지의 “잡음 감소”를 참조하십시오.

### 수신기 누화의 감소

3-17 페이지의 “수신기 누화 감소”를 참조하십시오.

## 잡음 감소

데이터 추적상의 잡음 영향을 줄이기 위해 두 분석기 기능을 사용할 수 있습니다.

- 계측 평균의 활성화
- 시스템 대역폭의 감소
- 직접 샘플러 사용 구성의 사용 (옵션 014 에만 해당)

### 평균을 활성화하려는 경우

잡음은 매 유효 평균 계수 증가시마다 감소됩니다.

1. **Avg** **AVERAGING FACTOR**를 누르십시오.
2. **x1**을 눌러 값을 입력하십시오.
3. **AVERAGING ON**을 누르십시오.

자세한 정보는 영문 사용자 설명서, 작동 개념 장의 “평균” 부분을 참조하십시오.

### 시스템 대역폭을 변경하려는 경우

시스템 대역폭을 감소시킴으로써, 스윕시 계측되는 잡음을 감소시킬 수 있습니다. 평균 기능이 잡음 감소에 다중 스윕을 필요로 하는 반면, 시스템 대역폭을 좁히면 비록 스윕 속도는 느려지지만 각 스윕마다 잡음이 감소하게 됩니다.

1. **Avg** **IF BW**를 누르십시오.
2. **x1**을 눌러 원하는 IF 대역폭을 입력하십시오.

시스템 대역폭이 좁을수록, 스윕 시간은 길어집니다. 자동 스윕 시간 모드에서, 분석기는 선택한 시스템 대역폭에 대한 가장 빠른 스윕 시간을 사용합니다. 자동 스윕 시간 모드는 기본 (사전 설정) 분석기 설정입니다.

---

**주** 유효 잡음 감소에 사용할 수 있는 또 다른 기능은 포맷된 추적 일부 또는 전부의 평균값을 계산하는 마커 통계 기능입니다.

기기에 옵션 014(고전력 시스템)가 장착된 경우, 다이나믹 범위를 증가시키는 또 다른 방법은 부스터 증폭기를 사용하여 검사 장치에 대한 입력 전력을 증가시키는 것입니다.

---

### 직접 샘플러 사용 구성을 사용하려는 경우 (옵션 014 에만 해당)

A 및 B 샘플러 모두에 대한 직접 샘플러 사용은 분석기의 잡음층을 감소시킬 수 있습니다. 옵션 014를 사용하는 분석기는 A 또는 B 샘플러 및 PORT 1 또는 PORT 2 SWITCH 및 COUPLER 점퍼의 위치를 재설정함으로써 검사 포트 커플러를 외부적으로 뒤집는 기능을 갖습니다. 이 구성은 분석기의 다이나믹 범위를 정방향으로 약 16dB 정도 증가시켜 줍니다. 정방향 다이나믹 범위 구성에서 역방향 계측시, PORT 2 출력 전력은 약 16 dB 정도 감소합니다. 비슷한 방법으로, 역방향상의 다이나믹 범위는 A 샘플러 포트 및 PORT 1 SWITCH 및 COUPLER 포트 점퍼의 위치를 재설정함으로써 약 16dB 정도 증가시킬 수 있습니다. 증가된 정방향 다이나믹 범위 모드에 대한 전면판 구성을 보려면 그림 3-1 을 참조하십시오.

그림 3-1 증가된 정방향 다이나믹 범위 구성



### 증가된 전력 다이나믹 범위

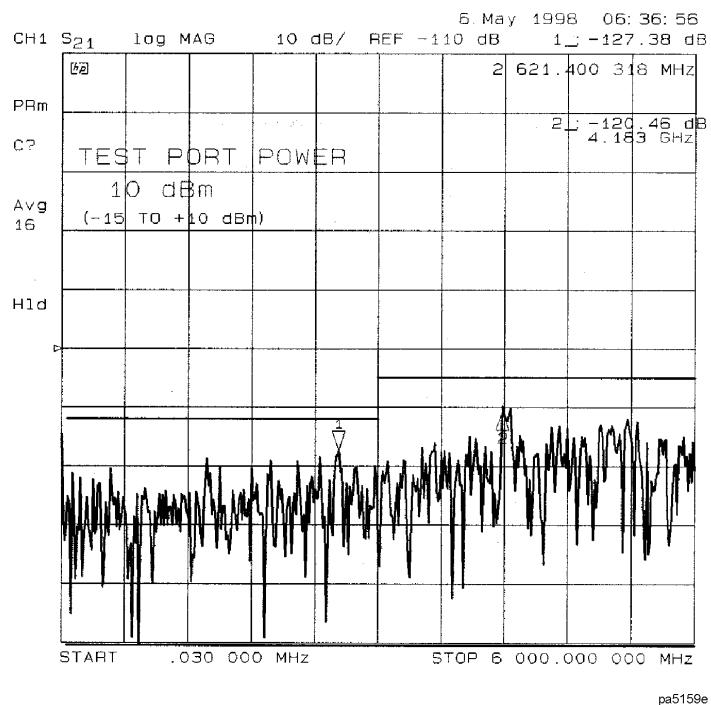
- 이 구성에서 검사 포트에 입력할 최대 전력은 압축없이  $-5\text{dBm}$  입니다.
- 필터와 같은 고손실 및 저손실 장치의 계측시 최적의 결과를 위해서는, 스윕 유형 “LIST FREQ SWEPT” 모드가 사용되어야 합니다. 이 스윕 모드를 사용하면 검사 장치로의 전력을 최대화할 수 있습니다. 주파수 목록을 편집함으로써, 거부 대역상의 하위 레벨이 증가하는 동안 여과 대역상의 전력 레벨은 감소될 수 있습니다. 기기의 교정시, LIST POWER 가 꺼져 있는지 확인하십시오. 목록 전력을 자동으로 꺼주는 목록 유형을 단계화로 변경함으로써 이를 확인할 수 있습니다. 소스 전력은 “통과” 표준 동안 압축을 발생하지 않는 레벨로, 그리고 분리 교정 단계중 최대 목록 전력으로 설정되어야 합니다. 교정이 완료되고 검사 장치가 기기에 연결된 후에는 LIST POWER 를 켜거나 LIST FREQ SWEPT 을 선택하십시오. LIST FREQ SWEPT 모드에 관한 자세한 정보는 영문 사용자 설명서, 작동 개념 장의 “스윕 목록 주파수 스윕 (Hz)” 부분을 참조하십시오.

### 잡음총 플롯

그림 3-2 는 B 샘플러 및 PORT 2 SWITCH/ COUPLER 포트 점퍼가 분석기의 다이나믹 범위를 증가하도록 배치된 잡음총을 보여줍니다.

계측 결과의 최적화  
잡음 감소

그림 3-2 잡음층 플롯



pa5159e

### 시스템 변수

- 전 2 포트 교정
- 401 포인트
- 10Hz IF BW
- 평균 ON
- 평균 계수 128
- RF 전력 레벨 -10dBm
- 교정후 RF 전력을 +10dBm로 증가
- 검사 포트 1 및 2 상의 50Ω 종단

---

## 수신기 누화 감소

수신기 누화를 감소시키기 위해, 다음을 수행할 수 있습니다.

- 응답 및 분리 계측 교정의 수행.
- 스윕을 대체 모드로 설정.

대체 스윕은 고여파 및 대역 여파 필터와 같이 넓은 다이나믹 범위 장치의 계측을 위해 의도되었습니다. 이 스윕 모드는 검사 장치를 통해 한 채널에서 다른 채널로 누설 부분 유형을 제거합니다. 대체 모드를 설정하려면 **(Cal) MORE ALTERNATE A and B** 를 누르십시오.

4-17 페이지의 “주파수 응답 및 분리 오류 보정” 을 참조하십시오.

## 재호출 시간 감소

재호출 및 주파수 변경시 시간 절약을 위해, 원시 오프셋 기능 및 자극 회피 기능을 끌 수 있습니다.

이 기능들을 끄려면, **System** CONFIGURE MENU **RAW OFFSET OFF**

**SPUR AVOID OFF**를 누르십시오.

원시 오프셋 기능은 보통 켜져 있으며 샘플러 및 감쇠기의 오프셋을 제어합니다. 자극 회피 기능은 일반적으로 켜져 있으며 샘플러 오프셋 표의 일부분으로서 값들을 발생시킵니다. 상태에 따라, 이 표를 작성하는 데는 기기 상태의 재호출에 걸리는 시간의 약 15 퍼센트 정도가 소요됩니다.

재호출 및 주파수 변경시 시간을 절감하려면, 두 기능을 모두 꺼야 합니다. 이렇게 하면 샘플러 오프셋 표가 작성되지 않습니다.

원시 오프셋은 각 채널에 대해 개별적으로 켜거나 끌 수 있습니다. 이는 채널 연결에 따릅니다. 이중 채널 작동에서 채널이 분리된 경우, 각 채널마다 일일이 원시 오프셋을 꺼야 합니다. 자극 회피는 채널간에 항상 연결되어 있어 동시에 두 채널 모두가 켜지거나 꺼집니다.

---

**주** 두 기능은 재호출 시간 절약을 위해 반드시 꺼야 합니다.

---

다음 기능을 끄고 켰을 때의 상태 재호출 시간 예는 참조 설명서의 “사양 및 특성”장을 참조하십시오. 원시 오프셋, 자극 회피 및 빈 디스플레이. 빈 디스플레이 기능을 사용하면 재호출 시간이 더 빨라질 수 있습니다.

## 자극 회피의 이해

두 높은 주파수 발진기를 공조시킴으로써 소스 신호가 만들어지는 400MHz ~ 3GHz 범위에서는, 소스로부터의 기대하지 않은 스펜리어스 혼합 결과가 출력에 나타날 수 있습니다. 이 자극은 필터가 80dB 이상의 거부를 갖는 경우, 필터 계측시 분명해집니다.

자극 회피는 소스 주파수가 동일하게 유지되지만 스펜리어스 혼합 결과물이 계측 수신기 범위를 벗어나도록 두 발진기의 주파수를 약간 이동합니다. 쉬프트가 발생하는 정확한 주파수 포인트의 계산 (샘플러 오프셋 표에 저장)에는 기기의 상태를 변경하거나 재호출하는 데 더 많은 시간이 필요하게 됩니다. **SPUR AVOID OFF** 및 **RAW OFFSET OFF**를 선택하면 이 계산을 수행하지 않습니다.

---

## 4 향상된 계측 정확도를 위한 교정

## 본 장의 구성

본 장은 다음 항목들로 나뉘어져 있습니다.

- 교정시 유의사항
- 계측 오류 보정을 위한 절차
  - 주파수 응답 오류 보정
  - 주파수 응답 및 분리 오류 보정
  - 향상된 주파수 응답 오류 보정
  - 1 포트 반사 오류 보정
  - 전 2 포트 오류 보정 (ES 분석기에만 해당)
- 전력계 계측 교정
- 비삽입형 장치에 대한 교정
  - 어댑터 분리 교정 (ES 분석기에만 해당)
  - 일치 어댑터
  - 정의를 통한 교정 키트의 수정
- 비동축 장치에 대한 교정 (ES 분석기에만 해당)
  - TRL\* 교정
  - LRM\* 교정

## 소개

네트워크 분석의 정확도는 네트워크 분석기의 외부적인 요인에 의해 크게 영향 받습니다. 케이블 및 어댑터 상호 연결과 같은 계측 설정 구성요소에는 검사중인 장치의 실제 응답을 감출 수 있는 정도와 상태가 다를 수 있습니다.

오류 보정은 검사 설정상의 조직적인 오류 (반복될 수 있는 계측 변동)를 제거하는 정확도 향상 절차입니다. 분석기는 알려진 표준 장치를 계측하고 이 계측 결과를 사용하여 시스템 특성을 결정합니다.

계측 정확도 및 시스템 특성은 다음과 같은 요인에 의해 영향을 받을 수 있습니다.

- 다른 커넥터 유형 또는 임피던스로 적응.
- 검사 장치와 분석기 검사 포트간의 케이블 연결.
- 검사 장치의 입력 또는 출력 상에 감쇠기나 다른 장치를 연결.

검사 설정이 이러한 조건과 부합하는 경우, 다음 시스템 특성에 영향을 줄 수 있습니다.

- 장치 입력에서의 진폭
- 주파수 응답 정확도
- 방향성
- 누화 (분리)
- 소스 일치
- 부하 일치

## 교정시 유의사항

### 계측 변수

교정 절차는 채널 전용이 아니라 변수 전용입니다. 변수가 선택되면, 기기는 사용할 수 있는 교정 데이터를 확인하고 그 변수에 대해 검색된 데이터를 사용합니다. 예를 들어, 전송 응답 교정이 B/R에 대해 그리고 S<sub>11</sub> 1 포트 교정이 A/R에 대해 수행되는 경우, 분석기는 두 교정 세트 모두를 보존하고 표시되는 변수를 보정합니다. 일단 특정 변수나 입력에 대해 교정이 수행되면, 그 변수에 대한 계측은 자극값들이 서로 연결되어 있는 한 두 채널 모두에 대해 유지됩니다. 응답과 응답 및 분리 교정에서 변수는 교정하기 전에 선택되어야 합니다. 기타 보정 절차는 변수들을 자동으로 선택합니다.

교정 절차 중 채널을 변경하면 이미 수행된 절차 부분이 무효화됩니다.

### 장치 계측

예를 들어 단락, 개방 및 부하와 같이 여러 다른 장치들의 계측이 필요한 교정 절차의 경우, 장치를 계측하는 순서는 중요하지 않습니다. 모든 표준은 **DONE** 키를 누를 때까지 다시 계측할 수 있습니다. 표준 계측시 추적상의 변경은 정상입니다.

응답과 응답 및 분리 교정에는 단 하나의 표준 장치 계측만 필요합니다. 하나 이상의 장치를 계측하는 경우, 마지막 장치에 대한 데이터만 유지됩니다.

### N 타입 커넥터 유형 구분

N 타입 포트 커넥터를 갖는 시스템에 대한 오류 보정을 수행하는 경우, 소프트키 메뉴는 검사 포트 커넥터의 유형을 표시합니다. — 교정 표준 커넥터가 아님. 예를 들어, SHORT (F) 라벨은 암 검사 포트에 연결되는 단락을 말합니다. 다수의 장비에 N (f) 타입 커넥터가 사용되기 때문에, 선택할 교정 표준은 N (m) 타입이 됩니다. N (m) 타입 개방 교정 표준상의 포트 확장 핀을 사용하십시오.

### 분리 교정 생략

분리 교정은 고 다이나믹 범위를 고려해야 하는 상황을 제외하고는 대부분의 계측에 대해 생략될 수 있습니다. 다음 안내를 따르십시오. 다음과 같은 다이나믹 범위에서 계측하여야 하는 경우,

- 90dB 이하 : 대부분의 계측에 대해 분리 교정을 생략하십시오.
- 90 ~ 100dB: 검사 포트 전력이 0 dBm 보다 큰 경우, 분리 교정을 권장합니다. 이 분리 교정에서, 평균 계수가 최소한 계측 평균 계수의 4 배가 되도록 평균이 켜져 있어야 합니다. 예를 들어, 분리 교정에 평균 계수 16 을 사용한 다음, 교정 후 계측시 이 평균 계수를 4로 줄이십시오.
- 100dB 이상 : 90 ~ 100dB 인 경우와 동일하지만 대체 모드를 사용해야 합니다.  
3-11 페이지의 “단일 계측 채널을 보려는 경우”를 참조하십시오.

### 교정 데이터 저장

교정 데이터는 내부 비휘발성 메모리나 디스크에 저장해야 합니다. 저장하지 않는 경우, 동일 채널에 대해 다른 교정 절차를 선택하거나 자극값을 변경하게 되면 이 데이터가 유실됩니다. 또한 기기의 사전 설정, 전원 켜기 및 기기의 상태 복구를 수행하여도 교정 데이터가 유실됩니다.

## 교정 재시작

평균화와 같은 다른 메뉴로 이동하기 위해 교정을 중지하는 경우, **RESUME CAL SEQUENCE** 소프트키를 눌러 보정을 계속할 수 있습니다.

## 교정 표준

계측 교정시, 분석기는 잘 정의된 실제 표준을 계측하고 그 결과를 이들 표준의 이상적인 “모델”에 수학적으로 비교합니다. 차이는 나중에 오류 보정시 제거하게 되는 오류 항목들로 구분됩니다. 대부분의 차이는 — 분석기나, 검사 세트 및 케이블로 인해 반복적으로 발생하는 — 시스템적인 오류로 보정할 수 있습니다.

시스템 교정에 필요한 표준 장치들은 다른 커넥터 타입의 호환 가능한 교정 키트를 통해 제공됩니다. 각각의 키트는 최소한 한 개의 단락 회로, 한 개의 개방 회로 및 임피던스 – 일치 부하를 포함합니다. 검사 세트 포트로의 인터페이스를 위한 어댑터가 필요한 키트의 경우, 비삽입형 및 비장착식 장치의 계측을 수행하기 전에 교정을 위해 어댑터의 위상이 일치해야 합니다. 다른 표준 장치들은 영문 사용자 설명서의 작동 개념 장에 있는 “교정 키트 수정” 부분에서 설명하는 바와 같이 사용자 정의 키트에서 그 특성을 지정함으로써 사용할 수 있습니다.

보정에 대한 정확도 개선은 표준 장치의 품질 및 사용하는 연결 방법에 따라 제한됩니다. 최상의 정확도를 위해, 커넥터가 깨끗한지 확인하고 최종 연결에 토크 렌치를 사용하십시오.

## 교정 표준의 주파수 응답

기준 표준의 응답을 스미스 차트 디스플레이 형식상에 점으로 표시하려면, 반드시 주파수에 대한 어떠한 위상 쉬프트도 없어야 합니다. “완전한” 응답을 나타내는 표준은 다음과 같습니다.

- 7mm 단락 (오프셋 없음)
- N (m) 타입 단락 (오프셋 없음)

다른 형식의 기준 표준들이 교정 후 위상 쉬프트를 나타내는 데는 두 가지 이유가 있습니다.

- 표준의 기준면이 검사 포트의 접합면으로부터 전기적으로 오프셋되어 있습니다. 이런 장치는 일정량의 위상 쉬프트를 포함하여 전송선의 작은 길이 특성을 나타냅니다.
- 표준은 정의적으로 일정량의 플린지 커패시턴스 특성을 갖는 개방 종단입니다 (따라서 위상 쉬프트 발생). 접합면으로부터 오프셋된 개방 종단은 플린지 커패시턴스 특성으로부터 기인하는 위상 쉬프트에 추가로 오프셋에 의한 위상 쉬프트를 더 갖게 됩니다.

기억해야 할 가장 중요한 포인트는 이 특성들이 계측에 아무런 영향을 주지 않는다는 것입니다. 분석기는 계측시 이들에 대한 보정을 제공합니다. 결과적으로, 이 표준들을 교정 후 계측하는 경우, “완전” 단락이나 개방으로 나타나지 않습니다. 이는 분석기가 올바르게 동작하며 교정을 성공적으로 수행하였음을 나타냅니다. 그럼 4-1은 교정 후의 다양한 교정 표준들의 예제를 보여줍니다.

## 전기적 오프셋

일부 표준들은 검사 포트의 접합면으로부터 전기적으로 오프셋된 기준면을 갖습니다. 이 장치들은 주파수에 대한 위상 쉬프트를 나타냅니다. 표 4-1은 어떤 기준 장치들이 전기적 오프셋 위상 쉬프트를 나타내는지 보여줍니다. 위상 쉬프트 양은 다음 공식으로 계산할 수 있습니다.

$$\Phi = (360^\circ \times f \times l)/c \text{ where:}$$

f = 주파수

l = 오프셋의 전기적 길이

c = 광속 ( $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ )

향상된 계측 정확도를 위한 교정  
교정시 유의사항

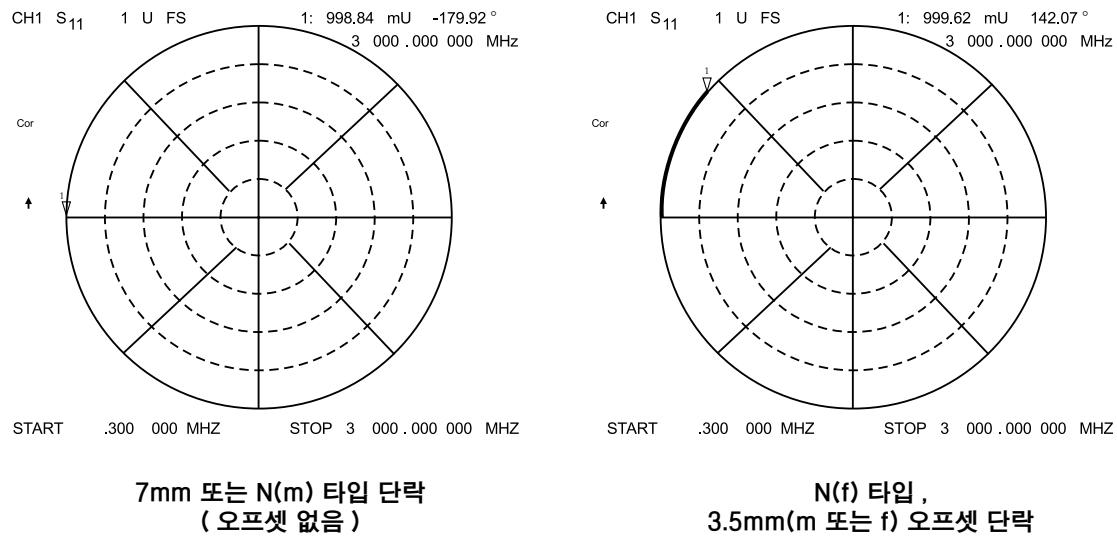
### 플린지 커패시턴스

모든 개방 회로 종단은 플린지 커패시턴스로 인한 주파수상의 위상 쉬프트를 나타냅니다. 오프셋 개방 회로는 오프셋이 전송선의 작은 길이로서의 역할을 하기 때문에 위상 쉬프트가 더 커지게 됩니다. 표 4-1 을 참조하십시오.

표 4-1 교정 표준 형식 및 예상 위상 쉬프트

검사 포트 커넥터 타입	표준 형식	예상 위상 쉬프트
7mm N (m) 타입	단락	$180^\circ$
3.5mm (m) 3.5mm (f) 2.4mm (m) 2.4mm (f) N (f) 타입 $75\Omega$ N (f) 타입	오프셋 단락	$180^\circ + \frac{(360^\circ \times f \times l)}{c}$
7mm N (m) 타입	개방	$0^\circ + \Phi^\circ_{capitance}$
3.5mm (m) 3.5mm (f) 2.4mm (m) 2.4mm (f) N (f) 타입 $75\Omega$ N (f) 타입	오프셋 개방	$0^\circ + \Phi^\circ_{capitance} + \frac{(360^\circ \times f \times l)}{c}$

그림 4-1 교정 후 교정 표준의 일반적인 응답



## 보간된 오류 보정

이미 보정한 주파수 범위의 보조 세트를 선택하거나 포인트 갯수를 변경 또는 CW를 변경하는 경우, 보간 오류 보정을 사용할 수 있습니다. 또한 이 기능은 IF 대역폭, 전력 또는 스윕 시간과 같은 2포트 보정상의 변수를 변경할 수 있게 합니다. 분석기는 원래 보정의 오류로부터 시스템적인 오류를 계산합니다.

보간 계측 보정을 활성화하려면, ON이 선택되도록 **Cal** **INTERPOL ON off**를 누르고 ON이 선택되도록 **CORRECTION on OFF**를 누르십시오. 보간이 사용중인 경우, 분석기 디스플레이상에  $\Delta$  표시가 나타납니다.

pa5162e

---

**주** 기기의 사전 설정 상태는 보간 오류 보정을 켜거나 끈 상태로 설정할 수 있습니다.  
[System] CONFIGURE MENU USER SETTINGS PRESET SETTINGS  
CAL INTERP ON off 를 눌러 보간 오류 보정 상태를 사전 설정하십시오.

---

시스템 성능은 보간 오류 보정을 사용하는 경우 지정되지 않습니다. 보간 오류 보정의 품질은 위상 쉬프트의 양과 계측 포인트간의 진폭 변경에 따라 달립니다. 위상 쉬프트가 약 5 개의 계측 포인트당  $180^\circ$  를 넘지 않는 경우, 보간 오류 보정은 보정되지 않은 계측에 비해 월등한 결과를 제공합니다. 보간 오류 보정의 정확도는 위상 쉬프트와 인접하는 포인트간의 진폭 변경이 줄어들 때 개선됩니다. 선형 주파수 스윕에 분석기를 사용하는 경우, 보간된 오류 보정의 최대 정확도를 위해 1GHz 당 최소한 30 개의 포인트에 대한 교정을 수행하십시오.

보간된 오류 보정은 다음의 세 가지 스윕 모드에서 사용할 수 있습니다. 선형 주파수, 전력 스윕 및 CW 시간

---

**주** 선형 주파수 스윕에 대한 유효 보정 어레이가 있는 경우, 전력 스윕이나 CW 시간 모드에 사용되는 CW 주파수에서의 보정을 위해 이를 보간할 수 있습니다. 이 보정은 보간된 오류 보정 기능의 일부입니다.

---

## 오류 보정 자극 상태

오류 보정은 특정 자극 상태에서만 유효하며 보정을 시작하기 전에 반드시 선택해야 합니다. 다음 변수를 변경하는 경우, 보간 오류 보정 기능이 활성화되어 있지 않는 한 보정이 무효화되고 분석기가 보정 스위치를 끄게 됩니다.

- 주파수 범위
- 포인트 갯수
- 스윕 형식

다음 자극 상태 변수를 변경하는 경우, 오류 보정의 품질이 저하될 수 있습니다 (Cor 이 CΔ 로 변경됨).

- 스윕 시간
- 시스템 대역폭
- 출력 전력

보정이 꺼져 있거나 CΔ 가 표시되는 경우, 먼저 보간을 끄고 (INTERPOL ON off), 보정을 껐다가 다시 켤으로써 CORRECTION ON off 원래의 자극 상태를 복원할 수 있습니다.

## 오류 보정 계측 절차

이 부분에서는 예제 절차 또는 다음 항목들에 대한 정보를 제공합니다.

- 주파수 응답 보정
- 주파수 응답 및 분리 보정
- 향상된 주파수 응답 보정
- 1 포트 반사 보정
- 전 2 포트 보정 (ES 분석기에만 해당)
- TRL\*/LRM\* 보정 (ES 분석기에만 해당)
- 전력계 계측 교정 절차

---

**주** 채널이 연결되지 않은 경우, 반드시 각 채널에 대해 보정해야 합니다.

---

## 오류 보정 종류

1 ~ 12 개까지의 시스템 오류를 제거하는 여러 종류의 오류 보정을 사용할 수 있습니다. 전 2 포트 보정은 12 개의 보정 가능한 시스템 오류 모두를 효과적으로 제거합니다. 일부 계측에는 12 개 오류 모두에 대한 보정이 필요하지 않습니다. 표 4-2는 각 보정 및 그 사용에 대하여 설명합니다.

**오류 보정 계측 절차****표 4-2 오류 보정 절차의 목적 및 사용**

보정 절차	해당 계측	보정된 오류	표준 장치
응답	높은 정확도가 필요하지 않은 경우 전송 및 반사 계측.	주파수 응답.	전송에 대한 통과, 반사에 대한 개방 또는 단락.
응답 및 분리	고 삽입 손실 장치의 전송 또는 고 복귀 손실 장치의 반사. 1 포트 또는 2 포트 보정만큼 정확하지 않음.	전송상의 주파수 응답 및 분리 또는 반사상의 방향성.	응답 및 분리 표준과 동일 (부하).
향상된 응답	정확도의 개선이 필요한 경우, 전송 및 반사 계측. 2 포트 교정만큼 정확하지 않음.	반사에 대한 방향성, 소스 일치 및 주파수 응답 전송에 대한 주파수 응답, 소스 일치 및 분리.	단락, 개방, 부하 및 통과.
S <sub>11</sub> 1 포트	1 포트 장치 또는 종단 처리된 2 포트 장치의 반사.	방향성, 소스 일치, 주파수 응답.	단락, 개방 및 부하.
S <sub>22</sub> 1 포트 (ES 분석기에만 해당)	1 포트 장치 또는 종단 처리된 2 포트 장치의 반사.	방향성, 소스 일치, 주파수 응답.	단락, 개방 및 부하.
전 2 포트 (ES 분석기에만 해당)	2 포트 장치에 대한 최고 정확도의 전송 및 반사.	방향성, 소스 일치, 부하 일치, 분리, 주파수 응답, 정방향, 역방향.	단락, 개방, 부하 및 통과 (분리용 2 부하).
TRL*/LRM* (ES 분석기에만 해당)	고정물 또는 웨이퍼상에서와 같은 비동축 환경에서의 전송 또는 반사.	방향성, 분리, 주파수 응답 (정방향 및 역방향).	통과, 반사, 선 또는 선, 반사, 일치 또는 통과, 반사, 일치.

**주**

응답 교정은 다른 교정 방법만큼 정확하지 않습니다.

## 주파수 응답 오류 보정

다음 계측에 대해 검사 설정의 주파수 응답을 제거할 수 있습니다.

- 반사 계측
- 전송 계측
- 반사 및 전송 계측 조합

### 반사 계측에 대한 응답 오류 보정

1. **Preset**을 누르십시오.

2. 계측 종류를 선택하십시오.

□ PORT 1(정방향, S<sub>11</sub>)에 대한 반사 계측을 하려면 기기의 기본 설정을 사용하십시오.

□ ES 분석기의 경우, PORT 2(역방향, S<sub>22</sub>)에 대한 반사 계측을 하려면 다음을 누르십시오.

**Meas Refl: REV S22 (B/R)**

3. 장치 계측에 대한 다른 계측 변수를 설정하십시오. 전력, 스윕 형식, 포인트 갯수 또는 IF 대역폭.

4. 계측 오류 보정 메뉴를 사용하려면 다음을 누르십시오.

**Cal CALIBRATE MENU**

5. 사용하는 교정 키트가 **Cal CAL KIT [ ]** 소프트키 아래에 나타난 것과 다른 경우, 다음을 누르십시오.

**Cal CAL KIT SELECT CAL KIT** (사용하는 키트 종류 선택) **RETURN**

사용하는 교정 키트가 메뉴 디스플레이상에 나타나지 않는 경우, 영문 사용자 설명서 작동 개념장의 “교정 키트 수정” 부분을 참조하십시오.

6. 응답 보정을 선택하려면 다음을 누르십시오.

**Cal CALIBRATE MENU RESPONSE**

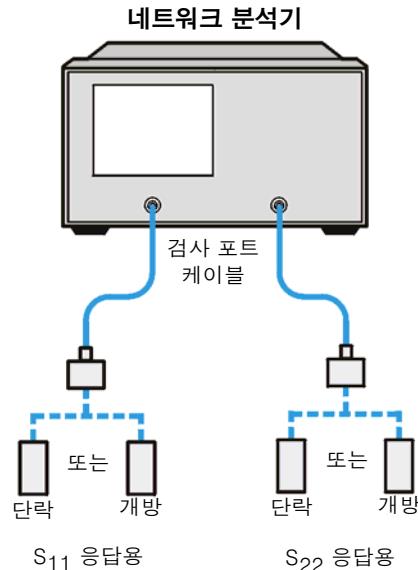
검사 포트로 선택한 포트 (S<sub>11</sub>은 PORT 1 또는 ES 분석기의 경우 S<sub>22</sub>는 PORT 2)에 단락 또는 개방 교정 표준을 연결하십시오.

**주**

장치 계측에 사용할 어댑터나 케이블을 포함시키십시오. 다시 말하면, DUT를 연결할 특정 커넥터에 표준 장치를 연결하십시오.

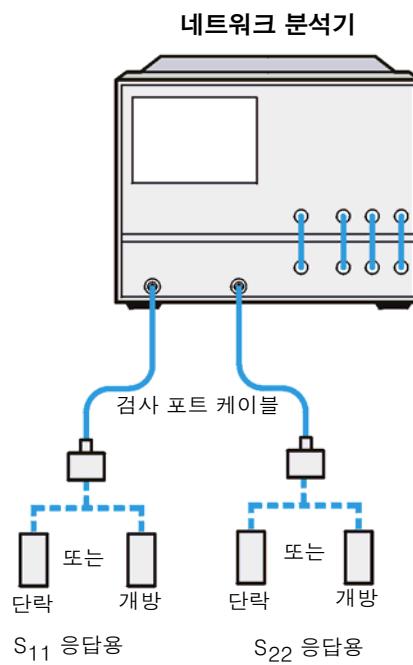
향상된 계측 정확도를 위한 교정  
주파수 응답 오류 보정

그림 4-2 반사 계측 응답 오류 보정을 위한 표준 연결 (HP 8753ET/ES)



pa576e

그림 4-3 반사 계측 응답 오류 보정을 위한 표준 연결 (HP 8753ES 옵션 011)



pa577e

7. 표시된 추적이 정지하는 경우, 표준을 계측하려면 다음을 누르십시오. **SHORT** 또는 **OPEN**. 선택한 교정 키트를 수 및 암 교정 표준간에 선택할 수 있는 경우, 표준이 아닌 검사 포트에 해당하는 유형을 선택해야 함을 기억하십시오.

표준 계측시 , 분석기에는 WAIT - MEASURING CAL STANDARD 가 표시됩니다 . 분석기는 계측이 끝난 후에 선택한 소프트키에 맵줄을 표시하고 오류 계수를 계산합니다 .

---

**주** 이 교정은 단 하나의 표준만을 계측합니다 . 표준에 대한 키를 잘못 누른 경우 , **RESPONSE** 를 다시 누르고 올바른 표준을 선택하십시오 . 반사 응답 보정에는 절대 통과 표준을 사용하지 마십시오 .

---

---

**주** 계측 보정은 저장하였다가 나중에 동일한 계측 변수를 사용하는 계측에 사용할 수 있습니다 . 저장 절차에 대해서는 제 2 장 , “계측 결과의 인쇄 , 플롯 및 저장” 부분을 참조하십시오 .

---

이로써 반사 계측에 대한 응답 보정이 완료되었습니다 . 이제 검사할 장치를 연결하고 계측할 수 있습니다 .

### 전송 계측에 대한 응답 오류 보정

1. **(Preset)** 을 누르십시오 .
2. 계측 종류를 선택하십시오 .
  - 정방향 ( $S_{21}$ ) 으로 전송 계측을 하려면 다음을 누르십시오 .  
**(Meas) Trans: FWD S21 (B/R)** 또는 ET 모델의 경우 , **TRANSMISSN**
  - ES 분석기의 경우 , 역방향 ( $S_{12}$ ) 으로 계측하려면 다음을 누르십시오 .  
**(Meas) Trans: REV S12 (A/R)**
3. 장치 계측에 대한 다른 계측 변수를 설정하십시오 . 전력 , 포인트 갯수 , IF 대역폭 .
4. 응답 보정을 선택하려면 다음을 누르십시오 .  
**(Cal) CALIBRATE MENU RESPONSE**
5. DUT 를 연결할 포인트간을 “THRU” 로 연결하십시오 .

---

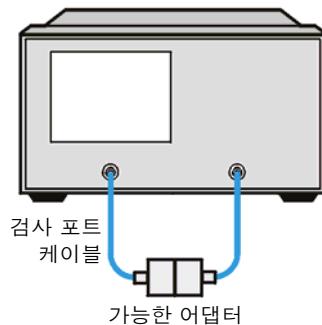
**주** 장치 계측에 사용할 어댑터나 케이블을 포함시키십시오 . 다시 말하면 , DUT 에 연결할 표준 장치를 연결하십시오 .

---

향상된 계측 정확도를 위한 교정  
주파수 응답 오류 보정

그림 4-4 전송 계측 응답 오류 보정을 위한 표준 연결 (HP 8753ET/ES)

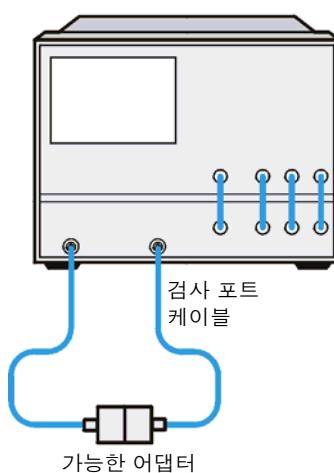
네트워크 분석기



pa578e

그림 4-5 전송 계측 응답 오류 보정을 위한 표준 연결 (HP 8753ES 옵션 011)

네트워크 분석기



pa579e

6. 표준을 계측하려면 다음을 누르십시오.

**THRU**

표준 계측시, 분석기에는 WAIT - MEASURING CAL STANDARD 가 표시됩니다. 분석기는 **THRU** 소프트키에 밑줄을 표시하고 오류 계수를 계산합니다.

---

**주**

전송 응답 보정에는 개방 또는 단락 표준을 절대로 사용하지 마십시오.

---

---

**주**

계측 보정을 저장하였다가 나중 계측시 다시 사용할 수 있습니다. 저장 절차에 대해서는 제 2 장, “계측 결과의 인쇄, 플롯 및 저장” 부분을 참조하십시오.

---

7. 이로써 전송 계측에 대한 응답 보정이 완료되었습니다. 이제 검사할 장치를 연결하고 계측할 수 있습니다.

## 수신기 교정

수신기 교정은 절대 전력을 dBm으로 표시하는 비율화되지 않은 계측에 대한 주파수 응답 오류 보정을 제공합니다. 이 교정은 전력계와 함께 사용시 가장 유용합니다. 이 교정은 비율화되지 않은 계측 A, B 및 R에만 사용할 수 있습니다.

이 교정은 현재 기준값에 대한 추적을 표준화합니다. 일반적으로, 이 기준값은 현재 소스 전력과 동일하게 입력됩니다.

- 원하는 레벨로 전력계 교정을 수행하십시오. 그림 4-6 또는 그림 4-7의 A 단계를 참조하십시오. 본 예제에는 -10dBm을 사용하십시오 (또한, 4-34 페이지의 “전력계 계측 교정” 참조). 여기에서는 전력계에 기준되는 교정 전력을 수신기 교정 표준으로 사용할 수 있도록 제공합니다.

또는

분석기의 검사 포트 전력을 다음과 같이 놀려 원하는 레벨 (본 예제의 경우, -10 dBm)로 설정하십시오.

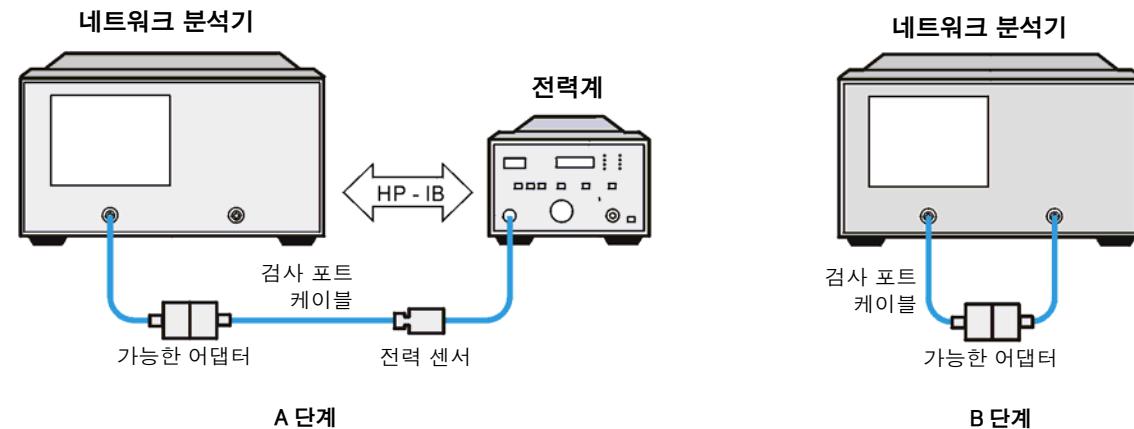
**Power** **-10** **x1**. 이 교정은 수신기를 소스 전력 평활도 사양에 따른 소스 출력 전력의 대략적인 정확도로 교정합니다.

- 검사할 장치를 연결하는 포인트간을 “THRU”로 연결하십시오. 그림 4-6 또는 그림 4-7의 B 단계를 참조하십시오.

### 주

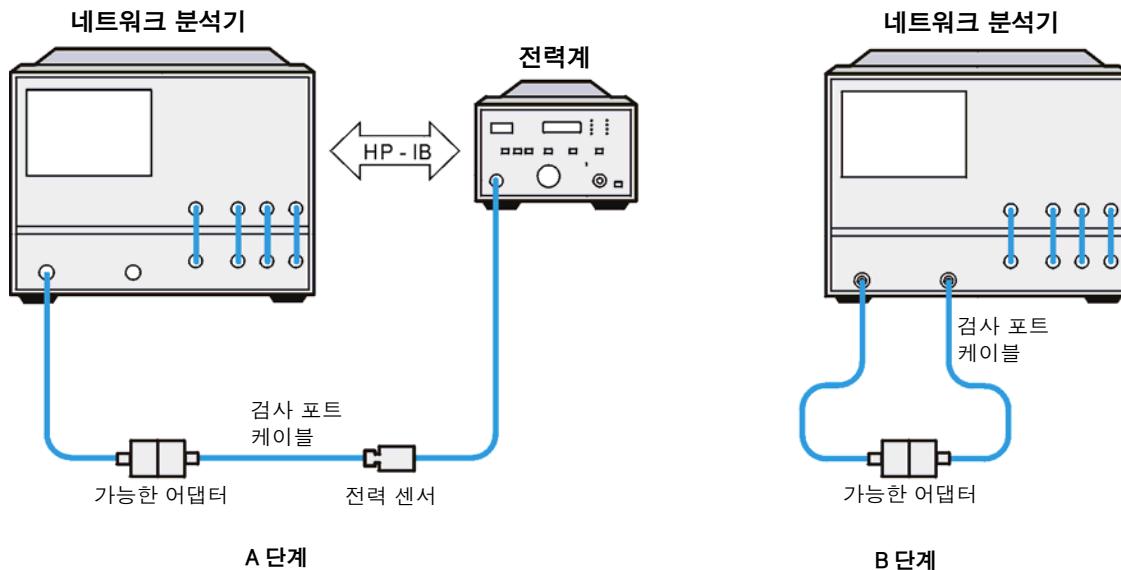
장치 계측에 사용할 어댑터나 케이블을 포함시키십시오. 다시 말하면, 검사할 장치를 연결할 표준 장치를 연결하십시오.

그림 4-6 수신기 교정을 위한 표준 연결 (HP 8753ET/ES)



향상된 계측 정확도를 위한 교정  
주파수 응답 오류 보정

그림 4-7 수신기 교정을 위한 표준 연결 (HP 8753ES 옵션 011)



- 비율화되지 않은 계측을 선택하려면 다음을 누르십시오 .

**(Meas) INPUT PORTS B**

ES 분석기의 경우, 다음을 누르십시오. **TEST PORTS 1**. 이렇게 하면 PORT 1의 소스가 설정됩니다.

- 장치 계측에 대한 다른 계측 변수를 설정하십시오. 전력, 포인트 갯수, IF 대역폭 .
- 수신기 오류 보정을 수행하려면 다음을 누르십시오 .

**(Cal) CALIBRATE MENU RECEIVER CAL (-10) x1 TAKE RCVR CAL SWEEP**

---

**주** 계측 보정을 저장하였다가 나중 계측시 다시 사용할 수 있습니다. 저장 절차에 대해서는 제 2 장, “계측 결과의 인쇄, 플롯 및 저장” 부분을 참조하십시오 .

---

- 이렇게 하여 전송 계측을 위한 수신기 교정이 완료되었습니다. 이제 검사할 장치를 연결하고 계측할 수 있습니다.

---

**주** 수신기 교정의 정확도는 검사 포트 전력 정확도와 거의 동일합니다. 검사 포트 전력 정확도는 나중에 4-34 페이지의 “전력계 계측 교정” 을 참조하십시오 .

---

0dBm 이외의 전력으로도 교정을 수행할 수 있습니다. 수신기 교정은 기준 레벨에 대한 값 세트로의 추적을 표준화합니다. 예를 들어, -10 dBm 에서 수신기 교정을 하려면, 소스를 -10 dBm 로 기준 레벨을 -10dBm 로 설정한 다음, 수신기 교정을 수행하십시오 .

## 주파수 응답 및 분리 오류 보정

다음 계측에 대한 응답 및 분리 보정을 수행할 수 있습니다.

- 반사 계측
- 전송 계측
- 반사 및 전송 계측 조합

주

반사 계측에 대한 응답 및 분리 보정을 수행할 수는 있지만, S<sub>11</sub> 1 포트 오류 보정을 수행하기를 권장합니다. 이 보정이 훨씬 정확하고 간편합니다.

## 전송 계측에 대한 응답 및 분리 오류 보정

이 절차는 90dB 이상의 계측 범위를 갖는 계측을 위해 준비되었습니다.

1. **Preset**을 누르십시오.
2. 계측 종류를 선택하십시오.
  - 정방향 (S<sub>21</sub>)으로 전송 계측을 하려면 다음을 누르십시오.  
**Meas** **Trans: FWD S21 (B/R)** 또는 ET 모델의 경우, **TRANSMISSN**
  - ES 분석기의 경우, 역방향 (S<sub>12</sub>)으로 계측하려면 다음을 누르십시오.  
**Meas** **Trans: REV S12 (A/R)**
3. 장치 계측에 대한 다른 계측 변수를 설정하십시오. 전력, 포인트 갯수, IF 대역폭.
4. 계측 보정 메뉴를 사용하려면 다음을 누르십시오.  
**Cal**
5. 사용하는 교정 키트가 **CAL KIT [ ]** 소프트키 아래에 나타난 것과 다른 경우, 다음을 누르십시오.  
**CAL KIT** **SELECT CAL KIT** (사용하는 키트 종류 선택) **RETURN**

사용하는 교정 키트가 메뉴 디스플레이상에 나타나지 않는 경우, 영문 사용자 설명서 작동 개념장의 “교정 키트 수정” 부분을 참조하십시오.

향상된 계측 정확도를 위한 교정  
주파수 응답 및 분리 오류 보정

6. 응답 및 분리 보정을 선택하고 교정의 응답 부분을 시작하려면 다음을 누르십시오 .

**CALIBRATE MENU | RESPONSE & ISOL'N | RESPONSE**

7. 검사할 장치를 연결하는 포인트간을 “THRU”로 연결하십시오 .

**주** 장치 계측에 사용할 어댑터를 포함시키십시오 . 검사할 장치를 연결한 특정 커넥터에 표준 장치를 연결하십시오 .

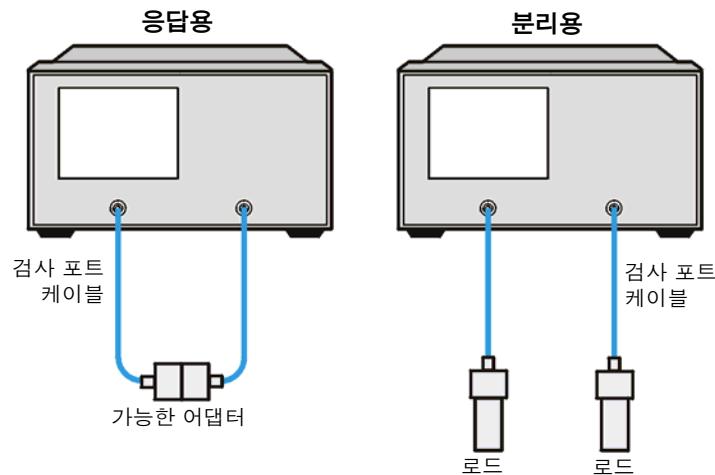
8. 표시된 추적이 정지하는 경우 , 표준을 계측하려면 다음을 누르십시오 .

**THRU**

표준 계측시 , 분석기에는 WAIT - MEASURING CAL STANDARD 가 표시됩니다 . 분석기는 **THRU** 소프트키에 밑줄을 표시하고 오류 계수를 계산합니다 .

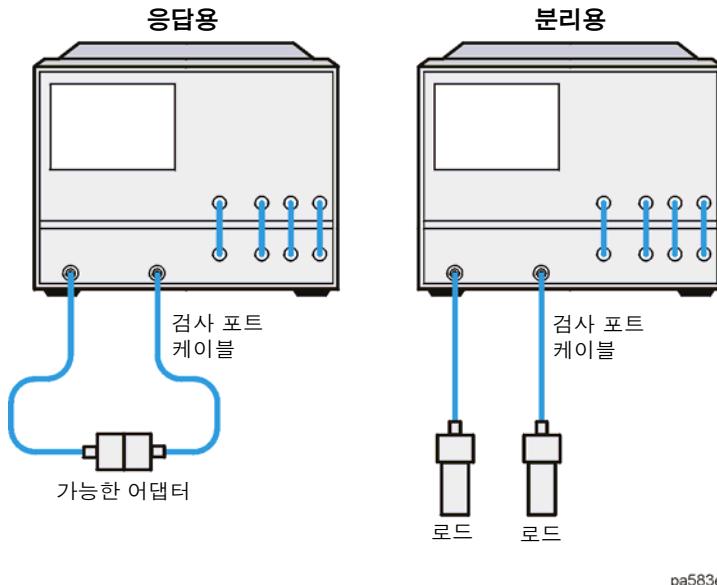
9. 그림 4-8 또는 그림 4-9 에 나타난 것과 같이 임피던스 – 일치 부하를 PORT 1 과 PORT 2 에 연결하십시오 . 장치 계측에 포함될 어댑터를 포함시키십시오 .

그림 4-8 전송 계측 응답 및 분리 오류 보정을 위한 표준 연결 (HP 8753ET/ES)



pa562e

그림 4-9 전송 계측 응답 및 분리 오류 보정을 위한 표준 연결 (HP 8753ES 옵션 011)



**주** 필터와 같이 고도로 반사적인 장치를 계측하는 경우, 검사 장치를 기준면에 연결하고 부하에 종단시켜 분리 표준으로 사용하십시오.

10. 누화 잡음을 가능한 제거하려면 분석기를 다음과 같이 설정하십시오.

- Avg** **AVERAGING ON** **AVERAGING FACTOR** 를 누르고 장치 계측시 해당 평균값보다 최소한 4 배 정도 큰 값을 입력하십시오.
- Cal** **MORE** **ALTERNATE A and B** 를 눌러 한 개의 누화 경로를 제거하십시오.

11. 교정 표준을 계측하려면 다음을 누르십시오.

**Cal** **RESUME CAL SEQUENCE** **ISOL'N STD**

12. 평균을 계측의 원래 상태로 반환하십시오. 예를 들어, 평균 계수를 최소한 1/4 로 줄이거나 평균 기능을 끄십시오.

13. 분리 오류 계수를 계산하려면 다음을 누르십시오.

**Cal** **RESUME CAL SEQUENCE** **DONE** **RESP ISOL'N CAL**

분석기는 보정된 데이터 추적을 표시합니다. 또한 분석기는 화면의 왼쪽에 Cor 를 표시하여 이 채널에 대해 보정 기능이 켜져 있음을 나타냅니다.

**주** 계측 보정을 저장하였다가 나중 계측시 다시 사용할 수 있습니다. 저장 절차에 대해서는 제 2 장, “계측 결과의 인쇄, 플롯 및 저장” 부분을 참조하십시오.

14. 이로써 전송 계측에 대한 응답 및 분리 보정이 완료되었습니다. 이제 검사할 장치를 연결하고 계측할 수 있습니다.

## 반사 계측에 대한 응답 및 분리 오류 보정

반사 계측에 대한 응답 및 분리 오류 보정은 다음과 같은 잇점을 제공합니다.

- 검사 설정의 주파수 응답 제거
- 전송 계측상의 분리 제거
- 반사 계측상의 방향성 제거

반사 계측에 대한 응답 및 분리 오류 보정을 수행하려는 경우

1. **(Preset)**을 누르십시오.
2. 계측 종류를 선택하십시오.

- PORT 1(정방향, S<sub>11</sub>)에 대한 반사 계측을 하려면 기기의 기본 설정을 사용하십시오.
- ES 분석기의 경우, PORT 2(역방향, S<sub>22</sub>)에 대한 반사 계측을 하려면 다음을 누르십시오.

### **(Meas) Refl: REV S22 (B/R)**

3. 장치 계측에 대한 다른 계측 변수를 설정하십시오. 전력, 스윕 형식, 포인트 갯수, IF 대역폭.
4. 계측 보정 메뉴를 사용하려면 다음을 누르십시오.

### **(Cal)**

5. 사용하는 교정 키트가 **CAL KIT [ ]** 소프트키 아래에 나타난 것과 다른 경우, 다음을 누르십시오.

### **CAL KIT SELECT CAL KIT (사용하는 키트 종류 선택) RETURN**

사용하는 교정 키트가 메뉴 디스플레이상에 나타나지 않는 경우, 영문 사용자 설명서 작동 개념장의 “교정 키트 수정” 부분을 참조하십시오.

6. 응답 및 분리 오류를 선택하고, 교정의 응답 부분을 시작하려면 다음을 누르십시오.

### **CALIBRATE MENU RESPONSE & ISOL'N RESPONSE**

7. 검사 포트로 선택한 포트 (S<sub>11</sub>은 PORT 1 또는 ES 분석기의 경우 S<sub>22</sub>는 PORT 2)에 단락 또는 개방 교정 표준을 연결하십시오.

---

**주**

장치 계측에 사용할 어댑터를 포함시키십시오. 검사할 장치를 연결한 특정 커넥터에 표준 장치를 연결하십시오.

---

그림 4-10 반사 계측 응답 및 분리 오류 보정을 위한 표준 연결 (HP 8753ET/ES)

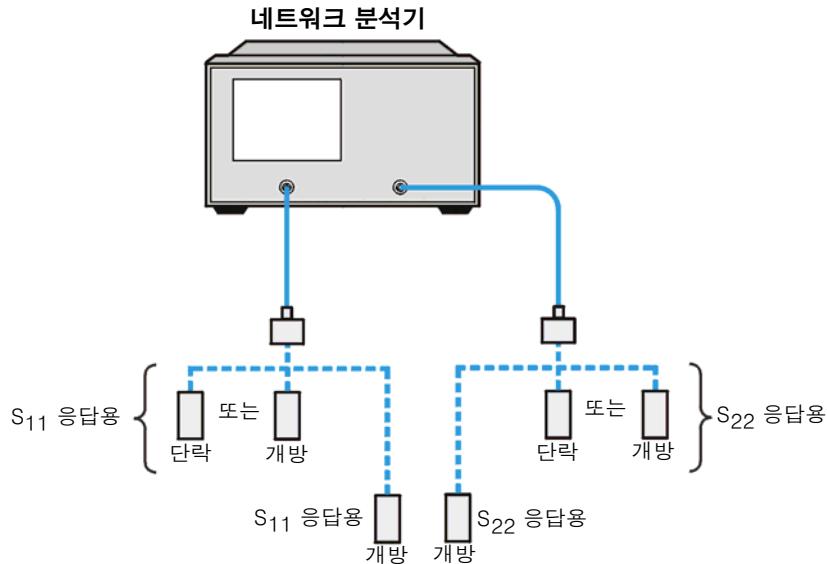
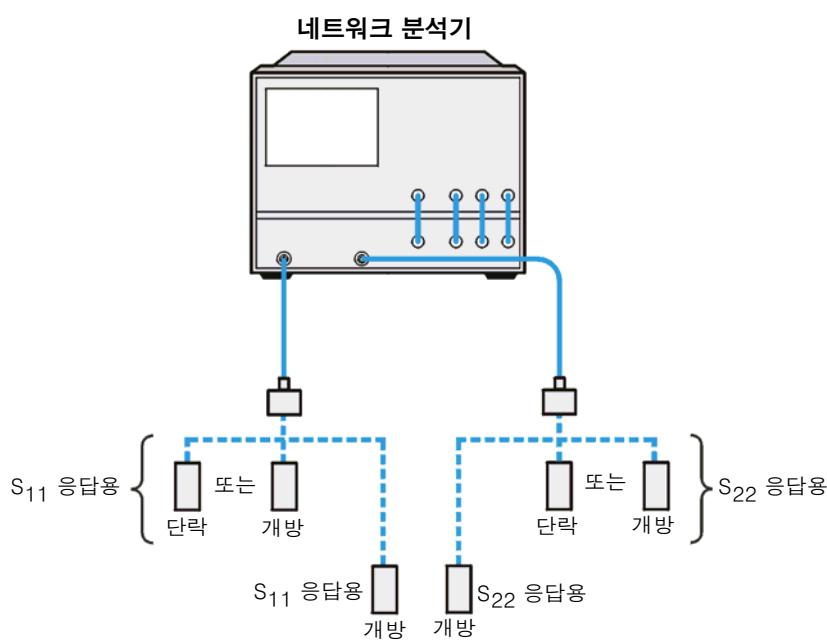


그림 4-11 반사 계측 응답 및 분리 오류 보정을 위한 표준 연결 (HP 8753ES 옵션 011)



8. 표준을 계측하려면 다음을 누르십시오 .

#### **SHORT 또는 OPEN**

선택한 교정 키트를 수 및 암 교정 표준간에 선택할 수 있는 경우, 표준이 아닌 검사 포트에 해당하는 유형을 선택해야 함을 기억하십시오 .

표준 계측시 , 분석기에는 WAIT - MEASURING CAL STANDARD 가 표시됩니다 . 분석기는 계측이 끝난 후에 선택한 소프트키에 밑줄을 표시하고 오류 계수를 계산합니다 .

향상된 계측 정확도를 위한 교정  
주파수 응답 및 분리 오류 보정

9. 검사 포트에 부하 교정 표준을 연결하십시오.
10. 보정 분리 부분에 대한 표준을 계측하려면 다음을 누르십시오. **ISOL'N STD**.
  - a. **(Avg)** **AVERAGING ON** **AVERAGING FACTOR**를 누르고, 장치 계측시 해당 평균값보다 최소한 4 배 정도 큰 값을 입력하십시오.
11. 응답 및 방향성 오류 계수를 계산하려면 다음을 누르십시오.  
**DONE RESP ISOL'N CAL**  
분석기는 보정된  $S_{11}$  (또는  $S_{22}$ ) 데이터를 표시합니다. 또한 분석기는 화면의 왼쪽에 **Cor**를 표시하여 이 채널에 대해 보정 기능이 켜져 있음을 나타냅니다.

---

12. 이로써 반사 계측에 대한 응답 및 분리 오류 보정이 완료되었습니다. 이제 검사할 장치를 연결하고 계측할 수 있습니다.

## 향상된 주파수 응답 오류 보정

향상된 주파수 응답 오류 보정은 ET 모델의 경우 정방향으로, ES 모델의 경우 정방향 및 역방향 모두로 다음과 같은 오류를 제거합니다.

- 검사 설정의 방향성 오류 제거
- 검사 설정의 소스 일치 오류 제거
- 검사 설정의 분리 오류 제거 (옵션)
- 검사 설정의 주파수 응답 제거

1. **Preset**을 누르십시오.

2. 계측 종류를 선택하십시오.

정방향 ( $S_{21}$   $S_{11}$ ) 으로 계측을 하는 경우, 다음을 누르십시오.

**Meas** **Trans: FWD S21 (B/R)** 또는 ET 모델의 경우, **TRANSMISSN**

ES 분석기의 경우, 역방향 ( $S_{12}$   $S_{22}$ ) 으로 계측을 수행하려면 다음을 누르십시오.

**Meas** **Trans: REV S12 (A/R)**

3. 장치 계측에 사용할 계측 변수를 설정하십시오. 전력, 형식, 포인트 갯수 또는 IF 대역폭.

4. 계측 보정 메뉴를 사용하려면 다음을 누르십시오.

**Cal**

5. 사용하는 교정 키트가 **CAL KIT [ ]** 소프트키 아래에 나타난 것과 다른 경우, 다음을 누르십시오.

**CAL KIT** **SELECT CAL KIT** (사용하는 키트 종류 선택) **RETURN**

사용하는 교정 키트가 메뉴 디스플레이상에 나타나지 않는 경우, 영문 사용자 설명서 작동 개념장의 “교정 키트 수정” 부분을 참조하십시오.

6. 보정 종류를 선택하려면 다음을 누르십시오. **CALIBRATE MENU**

**ENHANCED RESPONSE** 그리고 보정 종류를 선택하십시오.

정방향으로 계측을 하는 경우, 다음을 누르십시오.

**S11/S21 ENH. RESP.** 또는 ET 모델의 경우, **TRAN/REFL ENH. RESP.**

ES 분석기의 경우, 역방향으로 계측을 수행하려면 다음을 누르십시오.

**S22/S12 ENH. RESP.**

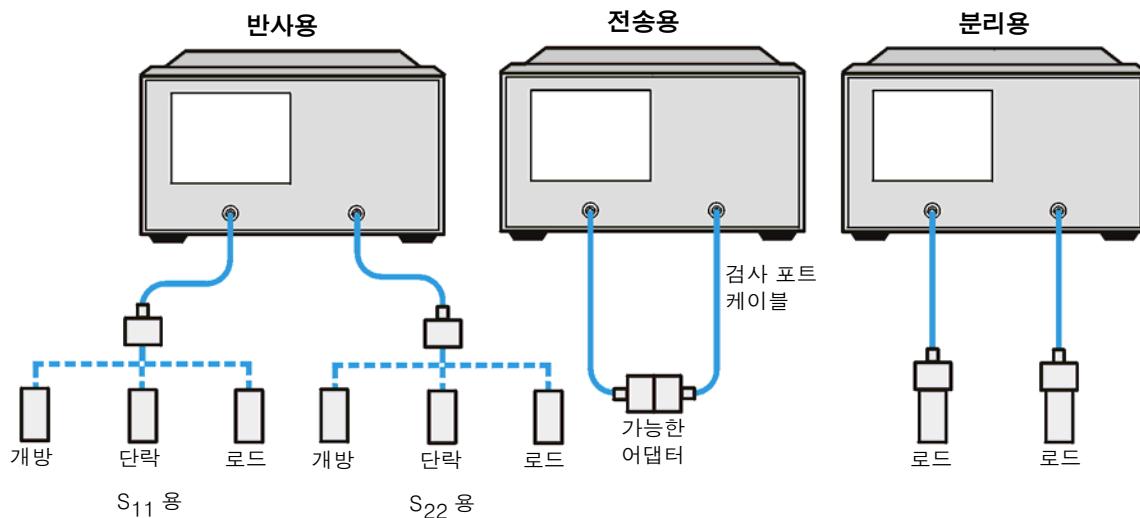
7. 쉴드 개방 회로를 PORT 1(또는 역방향 계측의 경우, PORT 2)에 연결하십시오.

**주**

장치 계측에 사용할 어댑터를 포함시키십시오. 검사할 장치를 연결할 특정 커넥터에 표준을 연결하십시오.

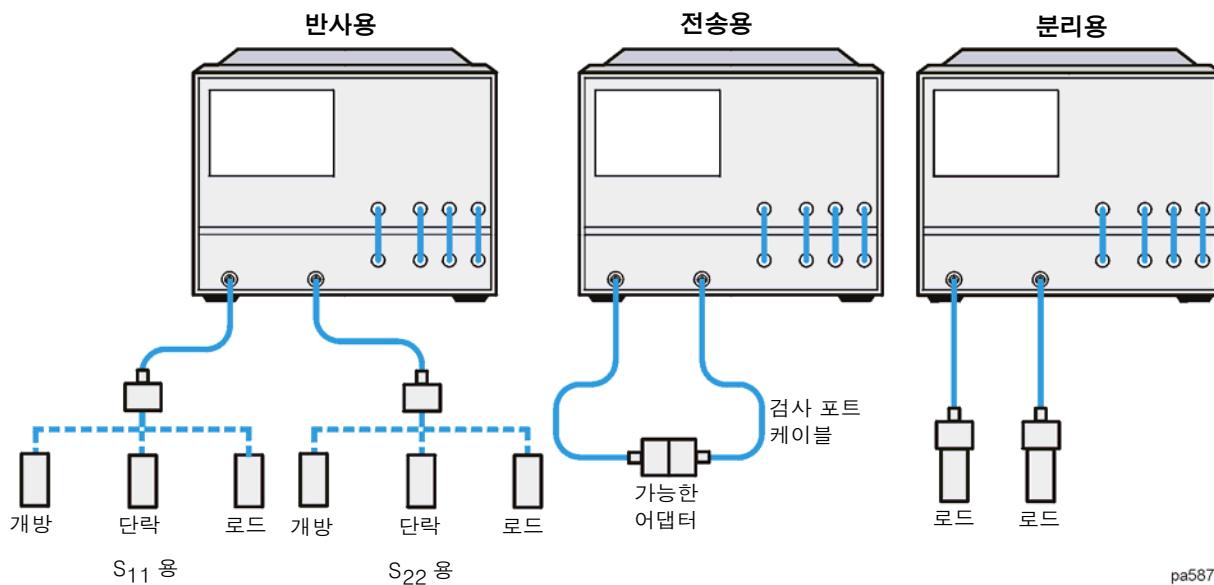
향상된 계측 정확도를 위한 교정  
향상된 주파수 응답 오류 보정

그림 4-12 향상된 응답 교정을 위한 표준 연결 (HP 8753ET/ES)



pa586e

그림 4-13 향상된 응답 교정을 위한 표준 연결 (HP 8753ES 옵션 011)



pa587e

8. 표시된 추적이 정지하는 경우, 표준을 계측하려면 다음을 누르십시오.

**OPEN**

표준 계측시, 분석기에는 WAIT - MEASURING CAL STANDARD 가 표시됩니다. 분석기는 **OPEN** 소프트키에 밑줄을 표시합니다.

9. 개방을 분리하고, 단락 회로를 검사 포트에 연결하십시오.

10. 표시된 추적이 정지한 경우, 장치를 계측하려면 다음을 누르십시오.

**SHORT**

분석기는 단락 회로를 계측하고 **SHORT** 소프트키에 밑줄을 표시합니다.

11. 단락을 분리하고, 검사 포트에 임피던스 - 일치 부하를 연결하십시오.

12. 표시된 추적이 정지하는 경우, 표준을 계측하려면 다음을 누르십시오.

**LOADS**, 사용하는 부하의 종류를 선택한 후, 분석기가 부하 계측을 완료하면 다음을 누르십시오.  
**DONE: LOADS**

여기서 **LOADS** 소프트키에 밑줄이 표시되어 있음을 확인하십시오.

13. 반사 보정 계수를 계산하려면 다음을 누르십시오.

**STANDARDS DONE**

14. 보정의 전송 부분을 시작하려면 **TRANSMISSION** 을 누르십시오.

15. 그림 4-12 또는 그림 4-13에서처럼 검사할 장치를 연결하는 포인트간을 “THRU”로 연결하십시오.

---

**주** 장치 계측에 사용할 어댑터나 케이블을 포함시키십시오. 다시 말하면, 검사할 장치를 연결할 표준 장치를 연결하십시오.

---

---

**주** 대부분의 교정 키트에서 통과는 길이가 0으로 정의됩니다. 길이가 0이 아닌 THRU가 사용되는 경우, 교정 키트가 정의된 THRU를 사용한 길이에 맞춰 변경되지 않는 한, 보정이 올바르게 작동하지 않습니다. 이 점은 비삽입형 장치(두 포트 모두 암 또는 수인 장치)의 계측에 있어 아주 중요합니다. 변경된 교정 키트는 반드시 사용자 교정 키트로 저장되어야 하며 **USER KIT** 소프트키를 선택해야 합니다.

---

16. 추적이 정지한 다음, 표준을 계측하려면 다음을 누르십시오.

**FWD TRANS THRU** 또는 **REV TRANS THRU**

**FWD MATCH THRU** 또는 **REV MATCH THRU**

**STANDARDS DONE**

분석기는 각 계측을 수행한 후, 소프트키 라벨에 밑줄을 표시합니다.

17. **ISOLATION** 을 누르고 다음의 두 옵션 중 하나를 선택하십시오.

90dB 이하의 다이나믹 범위의 장치를 계측하는 경우, 다음을 누르십시오.

**OMIT ISOLATION**

90dB 이상의 다이나믹 범위를 갖는 장치를 계측하는 경우, 다음을 수행하십시오.

a. 검사 포트에 임피던스 – 일치 부하를 연결하십시오. 장치 계측에 포함될 어댑터를 포함시키십시오.

---

**주** 필터와 같이 고도로 반사적인 장치를 계측하는 경우, 검사 장치를 기준면에 연결하고 부하에 종단시켜 분리 표준으로 사용하십시오.

---

b. 장치 계측시 사용할 평균값보다 최소한 4 배 큰 평균값을 활성화하십시오.

c. 다음을 누르십시오. **(Cal)** **RESUME CAL SEQUENCE**  
**ISOLATION FWD or REV** **ISOL'N STD DONE**.

d. 평균 기능을 계측의 원래 상태로 되돌리고 다음을 누르십시오. **(Cal)**  
**RESUME CAL SEQUENCE**.

## 향상된 계측 정확도를 위한 교정

### 향상된 주파수 응답 오류 보정

18. 오류 계수를 계산하려면 다음을 누르십시오.

#### DONE ENH RESP CAL

분석기는 보정된 계측 추적을 표시합니다. 또한 분석기는 화면 왼쪽에 Cor 를 표시하여 오류 보정이 켜져 있음을 나타냅니다.

---

**주** 계측 보정을 저장하였다가 나중 계측시 다시 사용할 수 있습니다. 저장 절차에 대해서는 제 2 장, “계측 결과의 인쇄, 플롯 및 저장” 부분을 참조하십시오.

---

19. 이로써 향상된 응답 보정 절차가 완료되었습니다. 이제 검사할 장치를 연결하고 계측할 수 있습니다.

## 1 포트 반사 오류 보정

- 검사 설정의 방향성 오류 제거
- 검사 설정의 소스 일치 오류 제거
- 검사 설정의 주파수 응답 제거

ES 분석기에 대해 S<sub>11</sub>이나 S<sub>22</sub> 계측에 대한 1 포트 보정을 수행할 수 있습니다. 두 절차간의 유일한 차이는 선택하는 계측 변수입니다.

**주** 전 2 포트 보정 또는 향상된 응답 교정을 사용하지 않는 경우, 모든 반사 계측에 대해 이 오류 보정 과정을 권장합니다.

1. **Preset**을 누르십시오.
  2. 계측 종류를 선택하십시오.
    - PORT 1(정방향, S<sub>11</sub>)에 대한 반사 계측을 하려면 기기의 기본 설정을 사용하십시오.
    - ES 분석기의 경우, PORT 2(역방향, S<sub>22</sub>)에 대한 반사 계측을 하려면 다음을 누르십시오.
  3. 장치 계측에 대한 다른 계측 변수를 설정하십시오. 전력, 포인트 갯수, IF 대역폭
  4. 계측 보정 메뉴를 사용하려면 다음을 누르십시오.
- Cal**
5. 사용하는 교정 키트가 **CAL KIT [ ]** 소프트키 아래에 나타난 것과 다른 경우, 다음을 누르십시오.
- CAL KIT** **SELECT CAL KIT** (사용하는 키트 종류 선택) **RETURN**
- 사용하는 교정 키트가 메뉴 디스플레이상에 나타나지 않는 경우, 영문 사용자 설명서 작동 개념장의 “교정 키트 수정” 부분을 참조하십시오.
6. 보정 종류를 선택하려면 다음을 누르십시오. **CALIBRATE MENU** 그리고 보정 종류를 선택하십시오.
    - PORT 1에서 반사 계측을 수행하려면 다음을 누르십시오.
- S11 1-PORT**
7. ES 분석기의 경우, POR1포트1포트2포트T 2에서 반사 계측을 수행하려면 다음을 누르십시오.
- S22 1-PORT**
8. 셀드 개방 회로를 PORT 1(또는 S<sub>22</sub> 계측의 경우, PORT 2)에 연결하십시오.

**주** 장치 계측에 사용할 어댑터를 포함시키십시오. 검사할 장치를 연결할 특정 커넥터에 교정 표준을 연결하십시오.

## 1 포트 반사 오류 보정

그림 4-14 1 포트 반사 오류 보정을 위한 표준 연결 (HP 8753ET/ES)

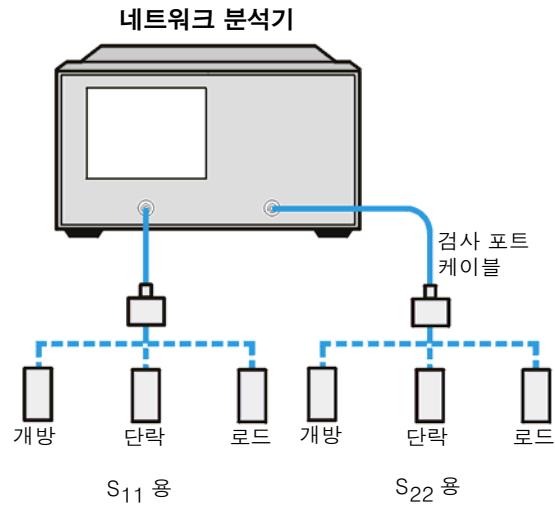
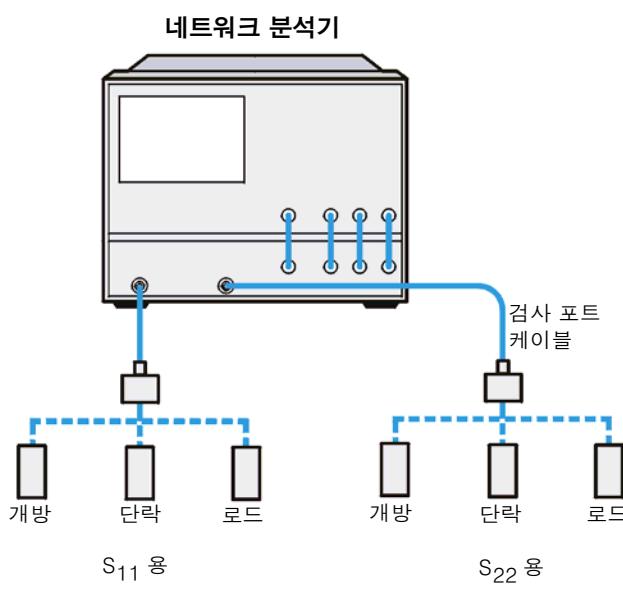


그림 4-15 1포트 박사 오류 보정을 위한 표준 연결 (HP 8753ES 올션 011)



8 표시된 충적이 정지하는 경우 표준을 계측하면 **OPEN**을 누르십시오.

**주** 선택한 교정 키트에서 암 또는 수 측정 표준간에 선택할 수 있는 경우, 표준이 아닌 검사 포트에 적용할 유형을 선택해야 함을 기억하십시오.

표준 계측시, 분석기에는 WAIT - MEASURING CAL STANDARD 가 표시됩니다. 분석기는 OPEN 소프트키에 밑줄을 표시합니다.

9. 개방을 분리하고, 단락 회로를 검사 포트에 연결하십시오.

10. 표시된 추적이 정지하는 경우, 표준을 계측하려면 다음을 누르십시오.

**SHORT**

분석기는 단락 회로를 계측하고 **SHORT** 소프트키에 밀줄을 표시합니다.

11. 단락을 분리하고, 검사 포트에 임피던스 – 일치 부하를 연결하십시오.

12. 표시된 추적이 정지하면 다음을 누르십시오.

**LOADS**, 사용하는 부하의 종류를 선택한 후, 분석기가 부하 계측을 완료하면 다음을 누르십시오.

**DONE: LOADS**

여기서 **LOADS** 소프트키에 밀줄이 표시되어 있음을 확인하십시오.

13. 오류 계수를 계산하려면 다음을 누르십시오.

**DONE: 1-PORT CAL**

분석기는 보정된 데이터 추적을 표시합니다. 또한 분석기는 화면의 왼쪽에 Cor를 표시하여 이 채널에 대해 보정 기능이 켜져 있음을 나타냅니다.

---

**주** 개방, 단락 및 부하는 순서없이 계측할 수 있으며 본 예제의 순서를 따를 필요는 없습니다.

---

---

**주** 오류 보정은 저장하였다가 나중 계측에 다시 사용할 수 있습니다. 저장 절차에 대해서는 제 2 장, “계측 결과의 인쇄, 플롯 및 저장” 부분을 참조하십시오.

---

14. 이로써 반사 계측에 대한 1 포트 보정이 완료되었습니다. 이제 검사할 장치를 연결하고 계측할 수 있습니다.

## 전 2 포트 오류 보정 (ES 분석기에만 해당 )

- 정방향 또는 역방향으로 검사 설정의 방향성 오류를 제거합니다.
- 정방향 또는 역방향으로 검사 설정의 소스 일치 오류를 제거합니다.
- 정방향 또는 역방향으로 검사 설정의 부하 일치 오류를 제거합니다.
- 정방향 또는 역방향으로 검사 설정의 분리 오류를 제거합니다 (옵션).
- 정방향 또는 역방향으로 검사 설정의 주파수 응답을 제거합니다.

**주** 이 방법은 가장 정확한 오류 보정 절차입니다. 분석기가 한 계측 추적의 간섭을 위해 정방향 및 역방향 스윕 모두를 사용하므로, 이 절차에는 다른 보정 절차에 비해 더 많은 시간이 소요됩니다.

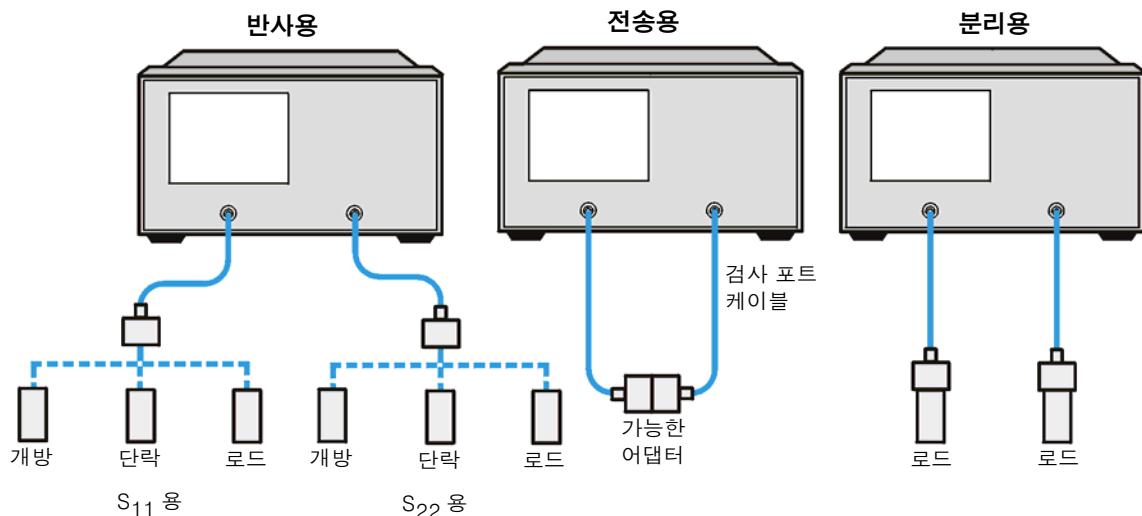
---

1. 장치 계측에 사용할 계측 변수를 설정하십시오. 전력, 형식, 포인트 갯수 또는 IF 대역폭.
2. 계측 보정 메뉴를 사용하려면 다음을 누르십시오.  
**(Cal)**
3. 사용하는 교정 키트가 **CAL KIT [ ]** 소프트키 아래에 나타난 것과 다른 경우, 다음을 누르십시오.  
**CAL KIT | SELECT CAL KIT** (사용하는 키트 종류 선택) **RETURN**  
사용하는 교정 키트가 메뉴 디스플레이상에 나타나지 않는 경우, 영문 사용자 설명서 작동 개념장의 “교정 키트 수정” 부분을 참조하십시오.
4. 보정 종류를 선택하려면 다음을 누르십시오.  
**CALIBRATE MENU | FULL 2-PORT | REFLECTION**
5. 쉴드 개방 회로를 PORT 1에 연결하십시오.

**주** 장치 계측에 사용할 어댑터를 포함시키십시오. 다시 말하면, DUT에 연결할 특정 커넥터를 표준에 연결하십시오.

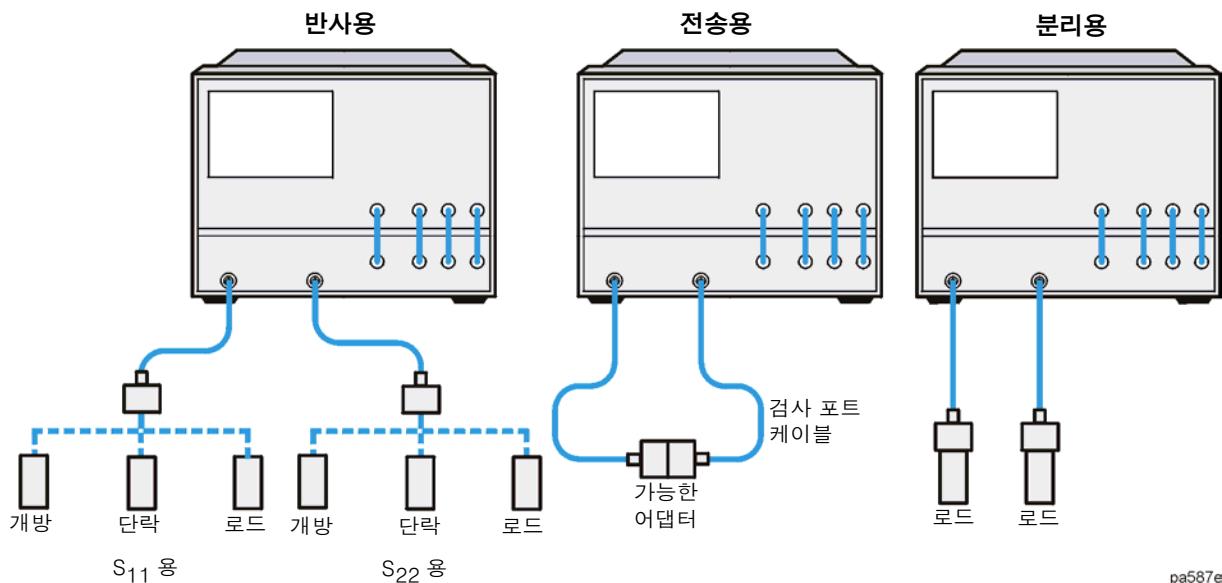
---

그림 4-16 전 2 포트 오류 보정을 위한 표준 연결 (HP 8753ET/ES)



pa586e

그림 4-17 전 2 포트 오류 보정을 위한 표준 연결 (HP 8753ES 옵션 011)



pa587e

6. 표시된 추적이 정지하는 경우, 표준을 계측하려면 다음을 누르십시오.

**FORWARD: OPEN**

표준 계측시, 분석기에는 WAIT - MEASURING CAL STANDARD 가 표시됩니다. 분석기는 **OPEN** 소프트키에 밑줄을 표시합니다.

7. 개방을 분리하고 PORT 1에 단락 회로를 연결하십시오.  
8. 표시된 추적이 정지한 경우, 장치를 계측하려면 다음을 누르십시오.

**FORWARD: SHORT**

분석기는 단락 회로를 계측하고 **SHORT** 소프트키에 밑줄을 표시합니다.

향상된 계측 정확도를 위한 교정  
전 2 포트 오류 보정 (ES 분석기에만 해당)

9. 단락을 분리하고, 임피던스 – 일치 부하를 PORT 1에 연결하십시오.

10. 표시된 추적이 정지하는 경우, 표준을 계측하려면 다음을 누르십시오.

**FORWARD: LOAD**, 사용하는 부하의 종류를 선택한 후, 분석기가 부하 계측을 완료하면 다음을 누르십시오. **DONE: LOADS**

여기서 **LOADS** 소프트키에 밑줄이 표시되어 있음을 확인하십시오.

11. 앞에서 설명한 대로 개방, 단락 – 부하 계측을 반복하지만 장치를 차례로 PORT 2에 연결하고

**REVERSE: OPEN**, **REVERSE: SHORT**, 및 **REVERSE: LOADS** 소프트키를 사용하십시오. 장치 계측에 사용할 어댑터를 포함하십시오.

12. 반사 보정 계수를 계산하려면 다음을 누르십시오.

**STANDARDS DONE**

13. 보정의 전송 부분을 시작하려면 다음을 누르십시오. **TRANSMISSION**.

14. 그림 4-16 또는 그림 4-17에서처럼 검사할 장치를 연결하는 포인트간을 “THRU”로 연결하십시오.

---

**주** 장치 계측에 사용할 어댑터나 케이블을 포함시키십시오. 다시 말하면, 검사할 장치를 연결할 표준 장치를 연결하십시오.

---

---

**주** 대부분의 교정 키트에서 통과는 길이가 0으로 정의됩니다. 길이가 0이 아닌 THRU가 사용되는 경우, 교정 키트가 정의된 THRU를 사용한 길이에 맞춰 변경되지 않는 한, 보정이 올바르게 작동하지 않습니다. 이 점은 비삽입형 장치 (두 포트 모두 암 또는 수인 장치)의 계측에 있어 아주 중요합니다. 변경된 교정 키트는 반드시 사용자 교정 키트로 저장되어야 하며 **USER KIT**를 선택해야 합니다.

---

15. 추적이 정지한 다음, 표준을 계측하려면 다음을 누르십시오.

**DO BOTH FWD+REV**

분석기는 각 계측을 수행한 후, 소프트키 라벨에 밑줄을 표시합니다.

16. 다음을 누르십시오. **ISOLATION**을 누르고 다음의 두 옵션 중 하나를 선택하십시오.

90dB 이하의 다이나믹 범위의 장치를 계측하는 경우, 다음을 누르십시오.

**OMIT ISOLATION**

90dB 이상의 다이나믹 범위를 갖는 장치를 계측하는 경우, 다음 단계를 수행하십시오.

a. 임피던스 – 일치 부하를 PORT 1과 PORT 2에 연결하십시오. 장치 계측에 포함될 어댑터를 포함시키십시오.

---

**주** 필터와 같이 고도로 반사적인 장치를 계측하는 경우, 검사 장치를 기준면에 연결하고 부하에 종단시켜 분리 표준으로 사용하십시오.

---

b. 장치 계측시 사용할 평균값보다 최소한 4 배 큰 평균값을 활성화하십시오.

---

**주** 부하를 포트 1 과 포트 2 에 동시에 연결할 수 있는 경우 , **DO BOTH FWD + REV** 소프트키를 사용하여 다음 단계를 수행할 수 있습니다 .

---

- c. 다음을 누르십시오 . **(Cal) RESUME CAL SEQUENCE ISOLATION**  
**FWD ISOL'N ISOL'N STD | REV ISOL'N ISOL'N STD**  
**ISOLATION DONE** .
- d. 평균 기능을 계측의 원래 상태로 되돌리고 다음을 누르십시오 . **(Cal)**  
**RESUME CAL SEQUENCE** .

17. 오류 계수를 계산하려면 다음을 누르십시오 .

**DONE 2-PORt CAL**

분석기는 보정된 계측 추적을 표시합니다 . 또한 분석기는 화면 왼쪽에 Cor 를 표시하여 오류 보정이 켜져 있음을 나타냅니다 .

---

**주** 계측 보정을 저장하였다가 나중 계측시 다시 사용할 수 있습니다 . 저장 절차에 대해서는 제 2 장 , “계측 결과의 인쇄 , 플롯 및 저장” 부분을 참조하십시오 .

---

18. 이로써 전 2 포트 보정 절차가 완료되었습니다 . 이제 검사할 장치를 연결하고 계측할 수 있습니다 .

## 전력계 계측 교정

HP-IB 호환 전력계는 RF 소스 전력을 모니터하고 보정하여 검사 포트에서의 평균화된 전력을 구현합니다. 전력계 교정시, 전력계는 각 계측 포인트에서 해당 주파수 대역폭에 걸쳐 전력을 샘플링합니다. 분석기는 내부 소스의 전력 출력을 보정하기 위해 보정 데이터 표를 작성합니다. 보정표는 SAVE 키를 사용하여 기기의 상태 레지스터에 저장될 수 있습니다.

보정표는 각 스윕 (레벨링 애플리케이션의 경우) 또는 초기 단일 스윕시 갱신될 수 있습니다. 샘플 - 스윕 모드에서, 전력계는 하부 스윕에 대해 더 이상 필요하지 않습니다. 보정표는 HP-IB 를 통해 읽거나 수정할 수 있습니다.

전력계 교정은 다음 애플리케이션에 아주 유용합니다.

- 중요한 주파수 오류가 있는 시스템을 검사하는 경우 (예를 들면, 중요한 상향 전이가 있는 커플러 또는 상당한 손실을 갖는 긴 케이블)
- 올바른 작동을 위해 실제 입력 전력에 아주 민감한 장치를 계측하는 경우
- 수신기 전력 교정을 위한 기준이 필요한 경우

전력계는 다음의 두 가지 방법으로 전력을 계측하고 보정합니다.

- 연속 보정 — 각 스윕 모드
- 샘플 - 스윕 보정 — 단일 스윕 모드

전력계 교정을 수행하는데 소요되는 시간은 소스 전력, 검사하는 포인트 갯수 및 기록 횟수에 따라 다릅니다. 전력계 교정 스윕 속도 및 정확도 특성에 대해서는 참조 설명서의 “사양 및 특성” 장을 참조하십시오.

계측 애플리케이션에 상관없이, 분석기의 소스는 선택된 전력 범위내에서 보정된 전력만을 공급할 수 있습니다. 이 범위를 벗어나는 전력이 필요한 경우, 표시가 PC?로 변경됩니다.

## 전력계 교정 데이터의 손실

전력계 교정 데이터는 다음과 같은 작동 수행시 손실됩니다.

**전원을 끔.** 기기의 전원을 끄면 전력계 교정표가 지워집니다.

**스윕 형식 변경.** 전력계 교정이 켜져 있는 상태에서 스윕 형식이 변경되는 경우 (선형, 로그, 목록, CW, 전력), 교정 데이터가 손실됩니다. 그러나, 전력계 교정이 꺼져 있는 상태에서 스윕 형식을 변경하면 교정 데이터는 유지됩니다.

**주파수 변경.** 주파수가 로그 또는 목록 모드에서 변경되면 전력계 교정 데이터가 손실되지만 선형 스윕 모드에서는 유지됩니다.

**(Preset)을 누름.** 기기의 사전 설정을 사용하면 전력계 교정 데이터가 유실됩니다. **(Save/Recall)** 키를 사용하여 기기의 상태를 레지스터에 저장하는 경우, 기기 상태와 데이터를 복원할 수 있습니다. 기기가 꺼져 있는 상태에서 기기의 상태를 저장하는 것은 데이터를 보호하지 못합니다.

## 전력계 교정상의 보간

선형 스윕에서 주파수가 변경되거나 시작 / 중지 전원이 전력 스윕에서 변경되는 경우 , 교정 데이터가 새로운 범위에 대해 보간됩니다.

교정 전력이 스윕 형식상에서 변경되는 경우 , 전력 설정 어레이상의 값이 새로운 전력 레벨을 반영하도록 증가하거나 감소합니다 . 이러한 경우 일부 정확도를 잃게 됩니다 .

## 전력 센서 교정 데이터의 입력

전력 센서 교정 데이터를 입력하면 전력 센서의 주파수 응답에 대한 보정이 되므로 전력계 교정의 정확도가 향상됩니다.

1. 분석기 및 전력계가 올바르게 설정되어 있는지 확인하십시오 . 설정 절차에 대해서는 참조 설명서의 “옵션 및 액세서리”장을 참조하십시오 .
2. 다음을 누르십시오 . **(Cal) PWRMTR CAL LOSS/SENSR LISTS CAL FACTOR SENSOR A.**

분석기는 구간 정보를 입력하지 않은 경우 , EMPTY를 표시합니다 .

3. 첫 번째 구간을 작성하려면 다음을 누르십시오 .

**ADD FREQUENCY**

4. 전력 센서에 나열되어 있는 것처럼 보정 계수 데이터 포인트의 주파수를 입력하고 해당 키를 누르십시오 . **(G/n) (M/ $\mu$ ) (k/m)**.
5. 다음을 누르십시오 . **CAL FACTOR** 그리고 앞의 단계에서 입력한 주파수에 해당하는 보정 계수를 입력하십시오 . 다음을 눌러 보정 계수 입력을 완료하십시오 . **(x1) DONE**.
6. 앞의 세 단계를 반복하여 최대 55 개까지의 주파수 구간을 입력하십시오 .  
분석기는 자동으로 구간을 분류하여 주파수값에 따라 이들을 나열하므로 다수의 구간을 순서에 관계 없이 입력할 수 있습니다 . 또한 분석기는 자동으로 보정 계수 데이터 포인트간 값들을 보간합니다 .  
단 하나의 주파수 구간만을 입력한 경우 , 분석기는 보정의 전체 주파수 범위에 대해 단일값만이 유효한 것으로 가정하게 됩니다 .
7. 모든 주파수 구간들을 입력한 후에 다음을 누르십시오 . **DONE** .

## 주파수 구간 편집

1. 다음을 눌러 Segment Modify 메뉴를 사용하십시오 . **(Cal) PWRMTR CAL LOSS/SENSR LISTS CAL FACTOR SENSOR A** ( 또는 편집하려는 구간 위치에 따라 **CAL FACTOR SENSOR B** ).
2. 편집할 구간을 **SEGMENT** 를 눌러 식별하고 및 키를 사용하여 디스플레이에 나타나는 포인터 (>) 옆의 구간을 찾아 위치시키십시오 . 또는 **SEGMENT** 를 누르고 구간 번호와 **(x1)**을 입력하십시오 .
3. 편집할 구간 부분에 따라 **EDIT** 를 누른 다음 **FREQUENCY** 또는 **CAL FACTOR** 키를 누르십시오 .
  - 주파수를 수정하려는 경우 , 새로운 값을 입력하고 **(G/n)** , **(M/ $\mu$ )** 또는 **(k/m)** 키를 누르십시오 .
  - 보정 계수를 수정하려는 경우 , 새로운 값을 입력하고 **(x1)** 키를 누르십시오 .
4. 구간 수정을 완료한 후에 **DONE** 을 누르십시오 .
5. 다른 구간을 편집하려면 **SEGMENT** 를 누르고 2 단계에서 시작하여 앞의 단계를 따르십시오 .

## 향상된 계측 정확도를 위한 교정 전력계 계측 교정

### 주파수 구간 삭제

- 다음을 눌러 Segment Modify 메뉴를 사용하십시오. [Cal] PWRMTR CAL LOSS/SENSR LISTS | CAL FACTOR SENSOR A (또는 삭제하려는 구간 위치에 따라 CAL FACTOR SENSOR B).
- 삭제할 구간을 SEGMENT 를 눌러 식별하고 및 키를 사용하여 디스플레이에 나타나는 포인터 (>) 옆의 구간을 찾아 위치시키십시오. 또는 SEGMENT 를 누르고 구간 번호와 **(x1)** 을 입력하십시오.
- DELETE 를 누르십시오.  
분석기는 구간을 삭제하고 나머지 구간들을 한 번호씩 옮깁니다.
- 또한 CLEAR LIST YES 를 눌러 목록상의 모든 구간들을 삭제할 수 있습니다.
- 구간 목록 수정을 완료한 후에, DONE 을 누르십시오.

### 방향성 커플러 응답에 대한 보상

계측 설정에서 전력을 샘플링하기 위해 방향성 커플러를 사용하는 경우, 다음 절차를 사용하여 전력 손실표에 결합 암 전력 손실값을 입력해야 합니다. 손실 정보를 단일 구간에 입력할 수 있으며 분석기는 이 값이 기기의 전체 주파수 범위에 대해 적용됨을 가정하게 됩니다. 또는, 실제 계측한 전력 손실값들을 최대 55 개의 여러 주파수에 직접 입력하여 전력 정확도를 향상시킬 수 있습니다.

- 다음을 누르십시오. [Cal] PWRMTR CAL LOSS/SENSR LISTS POWER LOSS.  
분석기는 구간 정보를 입력하지 않은 경우, EMPTY 를 표시합니다.
- 첫 번째 구간을 작성하려면 다음을 누르십시오. ADD | FREQUENCY 그리고 보정 계수 데이터 포인트의 주파수를 입력하고 해당 키를 누르십시오. **(G/h) (M/μ) (k/m)**.
- LOSS 를 누르고 앞의 단계에서 입력한 주파수에서의 방향성 커플러 (또는 전력 스플리터) 의 감쇠에 해당하는 전력 손실을 입력하십시오. **(x1)** DONE 을 눌러 전력 손실 입력을 완료하십시오.

---

#### 주

전력 손실표에 입력하기 전에 커플러의 출력에서 올바른 전력을 위해 통과 암 손실을 커플러 암 손실에서 감산하여야 함을 기억하십시오.

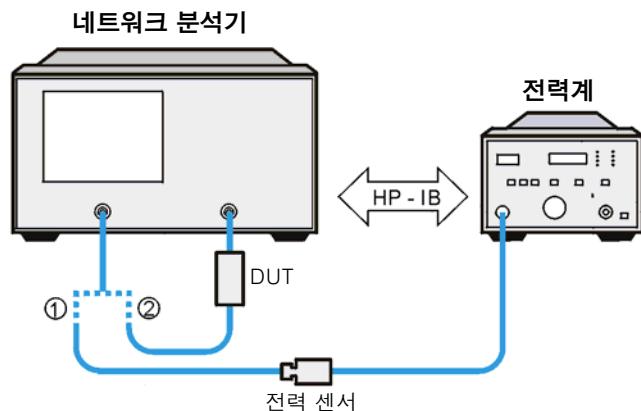
---

- 필요한 정확도에 따라, 앞의 두 단계를 반복하여 최대 55 개까지의 주파수 구간을 입력하십시오.  
분석기가 구간들을 자동으로 분류하고 디스플레이상에 주파수 증가 순으로 나열하므로 다수의 구간들을 순서에 상관없이 입력할 수 있습니다.  
단 하나의 주파수 구간만을 입력한 경우, 분석기는 보정의 전체 주파수 범위에 대해 단일값만이 유효한 것으로 가정하게 됩니다.
- 모든 구간을 입력한 후에 DONE 을 누르십시오.
- [Cal] PWRMTR CAL PWR LOSS ON 을 눌러 전력 손실 보상을 활성화하십시오.

### 샘플 - 스윕 보정 모드의 사용

분석기의 출력 전력을 보정하고 초기 계측 스윕시 전력계 보정 데이터표를 생성하기 위해 샘플 - 스윕 모드를 사용할 수 있습니다. 분석기는 초기 스윕시 각 주파수 포인트에서의 실제 전력을 계측하므로, 초기 스윕 시간이 중요합니다. 그러나, 이 모드에서 동작시 분석기는 이후의 스윕에 대해 전력계를 필요로 하지 않습니다. 따라서, 이 모드는 연속 보정 모드에 비해 상당히 빠르게 스윕을 진행합니다.

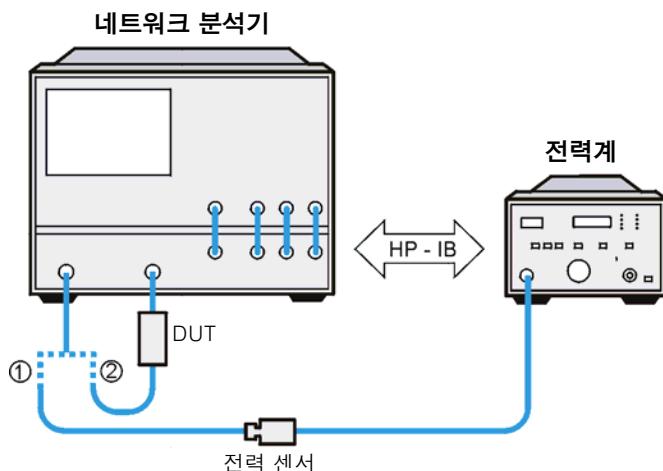
그림 4-18 전력계 교정을 위한 샘플 - 스윕 모드 (HP 8753ET/ES)



- ① 초기 스윕에 연결  
② 순서 스윕에 연결

pa590e

그림 4-19 전력계 교정을 위한 샘플 - 스윕 모드 (HP 8753ES 옵션 011)



- ① 초기 스윕에 연결  
② 순서 스윕에 연결

pa591e

1. 전력계를 교정하고 0 점을 맞추십시오 .
2. 그림 4-18 또는 그림 4-19 와 같이 장비를 연결하십시오 .
3. 시스템 컨트롤러로 분석기를 선택하십시오 .

**Local**

**SYSTEM CONTROLLER**

## 향상된 계측 정확도를 위한 교정 전력계 계측 교정

4. 전력계 주소를 설정하십시오 ( “XX” 는 다음의 키 입력에서 주소를 나타냅니다 ).

**SET ADDRESSES**

**ADDRESS: P MTR/HPIB [XX] [x1]**

5. 올바른 모델 번호 (HP 436A 또는 HP 438A/437) 가 표시될 때까지 **POWER MTR [ ]** 을 눌러 해당 전력계를 선택하십시오 .

**주** HP E4418B 및 HP E4419B 전력계는 “437 에뮬레이션” 모드를 제공합니다 . 이 모드는 전력계에 HP 848X- 계열 전력 센서를 장착함으로써 네트워크 분석기에 사용할 수 있게 합니다 . 이 단계에서 , 전력계를 선택하는 경우 HP 438A/437 을 선택하십시오 .

6. 검사 포트 전력을 대략 원하는 보정 전력으로 설정하십시오 .
  7. **[Cal] PWRMTR CAL** 을 누르고 검사 장치의 입력에 사용할 검사 포트 전력 레벨을 입력하십시오 . 예를 들어 , **[ -10 ] [x1]** 을 입력하면 , 디스플레이에는 CAL POWER -10 이 나타납니다 .
  8. 분석기가 각 주파수 데이터 포인트에서 하나 이상의 전력 계측을 수행하게 하려면 다음을 누르십시오 .
- NUMBER OF READINGS [n] [x1]**, (n = 반복 횟수 )
- 읽기 횟수를 증가시키면 전력계 보정 시간은 상당히 길어집니다 .
9. 다음을 누르십시오 . **[Cal] PWRMTR CAL ONE SWEEP TAKE CAL SWEEP** .

**주** 전력계 교정에는 더 긴 스윕 시간이 필요하므로 , **TAKE CAL SWEEP** 을 누르기 전에 포인트 갯수를 줄일 수 있습니다 . 전력계 교정이 완료된 후에는 , 포인트 갯수를 원래 값으로 되돌려 분석기가 자동으로 이 교정을 보간하게 하십시오 . 보간 포인트에 대해서는 일부 정확도가 손실됩니다 .

분석기는 각 계측 포인트에서 출력 전력 레벨을 보정하기 위해 이후의 스윕에 대해 데이터표를 사용하게 됩니다 . 또한 상태 감쇠기 , PC 가 분석기 화면에 나타나게 됩니다 .

**주** 다음을 누르면 교정 스윕이 중지됩니다 **PWRMTR CAL OFF** .

10. 전력 센서를 분석기 검사 포트에서 분리하고 검사 장치를 연결하십시오 .

## 연속 보정 모드의 사용

분석기를 연속 샘플 모드를 사용하여 각 스윕마다 ( 레벨링 애플리케이션에서와 같이 ) 보정표를 갱신하도록 설정할 수 있습니다 . 분석기가 이 모드로 작동중인 경우 , 각 스윕마다 모든 포인트에서 전력을 연속적으로 확인하게 됩니다 . 그림 4-20 또는 그림 4-21에서와 같이 전력계를 반드시 연결한 상태로 유지해야 합니다 . 또한 , 이 모드는 전력계 레벨링이라고도 하며 속도는 전력계에 의해 제한됩니다 .

**주** 장치 앞에 2-저항 전력 스플리터 또는 방향성 커플러를 사용하여 검사할 장치의 입력에 맞추거나 장치 뒤에 3-저항 전력 스플리터 또는 양방향성 커플러를 사용하여 장치 출력에 맞출 수 있습니다 .

그림 4-20 전력계 교정을 위한 연속 보정 모드 (HP 8753ET/ES)

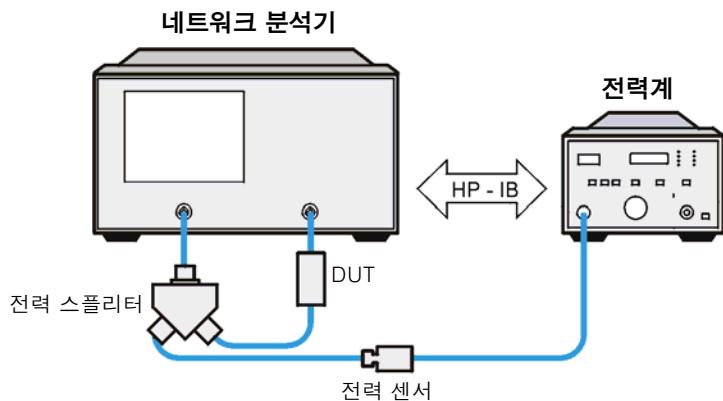
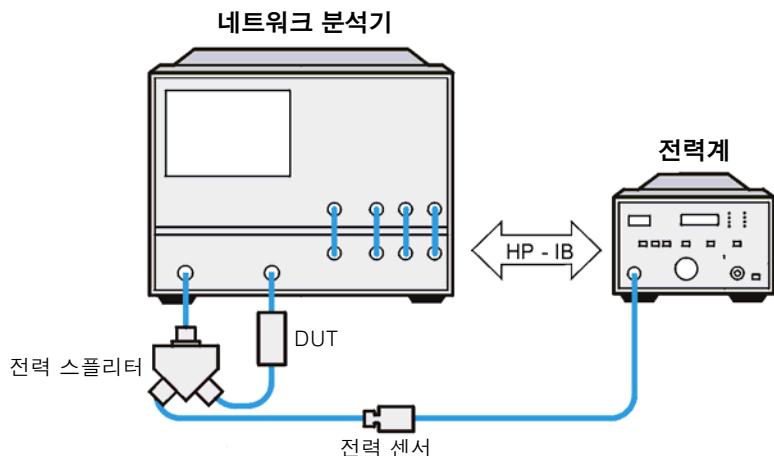


그림 4-21 전력계 교정을 위한 연속 보정 모드 (HP 8753ES 옵션 011)



- 그림 4-20 또는 그림 4-21에서와 같이 전력 스플리터 또는 방향성 커플러를 검사 장치에 RF 전력을 제공하는 포트에 연결하십시오.
- 검사 포트 전력을 대략 원하는 레벨 전력으로 설정하십시오.
- [Cal] PWRMTR CAL** 을 누르고 분석기가 검사 장치의 입력에 유지시킬 검사 포트 전력 레벨을 입력하십시오. 설정에서 전력 스플리터 또는 방향성 커플러의 전력 손실을 보상하십시오.
- 분석기가 각 주파수 데이터 포인트에서 하나 이상의 전력 계측을 수행하려면, 다음을 누르십시오.  
**NUMBER OF READINGS [n] [x1]**, ( $n$  = 반복 횟수)  
읽기 횟수를 증가시키면 전력계 보정 시간은 상당히 길어집니다.
- [Cal] PWRMTR CAL EACH SWEEP TAKE CAL SWEEP** 을 눌러 전력계 보정을 활성화하십시오.

## 향상된 계측 정확도를 위한 교정 전력계 계측 교정

### 절대 전력의 계측을 위한 분석기 수신기를 교정하려는 경우

전력계 교정을 절대 전력의 정확한 계측을 위해 분석기 수신기를 교정하는 기준으로서 사용할 수 있습니다. 다음 절차는 특정 전력 레벨에서 수신기를 교정하는 방법을 보여줍니다.

1. 분석기 검사 포트 전력을 해당 레벨로 설정하십시오.

**Power** (전력 레벨 입력) **(x1)**

2. 전력 센서를 분석기 검사 포트 1에 연결하십시오.

3. 단일 스윕 모드를 적용하려면 다음을 누르십시오.

**(Cal) PWRMTR CAL** (전력 레벨 입력) **(x1)** **ONE SWEEP** **TAKE CAL SWEEP**

**주**

전력계 교정에는 더 긴 스윕 시간이 필요하므로, **TAKE CAL SWEEP**을 누르기 전에 포인트 갯수를 출일 수 있습니다. 전력계 교정이 완료된 후에는, 포인트 갯수를 원래 값으로 되돌려 분석기가 자동으로 이 교정을 보간하게 하십시오.

상태 표시, PC가 분석기 디스플레이에 나타납니다. 포트 1은 이제 교정된 전력 소스가 되었습니다.

4. 검사 포트 1의 출력을 검사 포트 2의 입력에 연결하십시오.
5. 다음을 눌러 비율화되지 않은 계측을 선택하십시오.

**(Meas) INPUT PORTS B TEST PORT 1**

이렇게 하면 소스가 PORT 1에, 계측 수신기가 PORT 2 또는 입력 포트 B에 설정됩니다.

6. 수신기 오류 보정을 수행하려면 다음을 누르십시오.

**(Cal) CALIBRATE MENU RECEIVER CAL** (전력 레벨 입력) **(x1)**  
**TAKE RCVR CAL SWEEP**

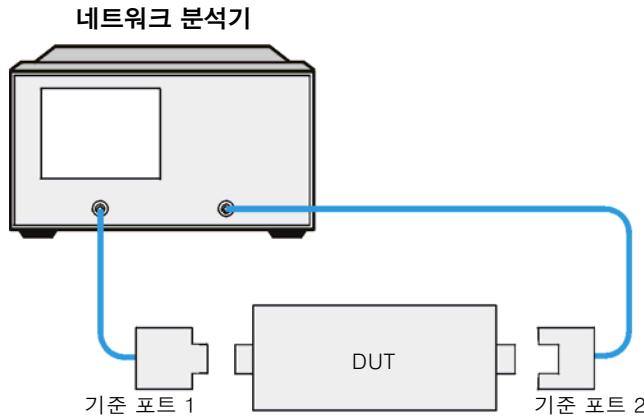
수신기 채널은 이제 0.35dB 또는 그 이상의 특성 정확도로 전력을 계측합니다. 정확도는 전력계, 소스 및 수신기의 일치에 따라 다릅니다.

## 비삽입형 장치에 대한 교정

입력과 출력에 모두 동일한 유형의 커넥터를 갖는 검사 장치는 전송 검사 구성에 직접 연결될 수 없습니다. 따라서, 장치는 비삽입형으로 분류되며 다음 중 한 가지 교정 방법이 사용되어야 합니다.

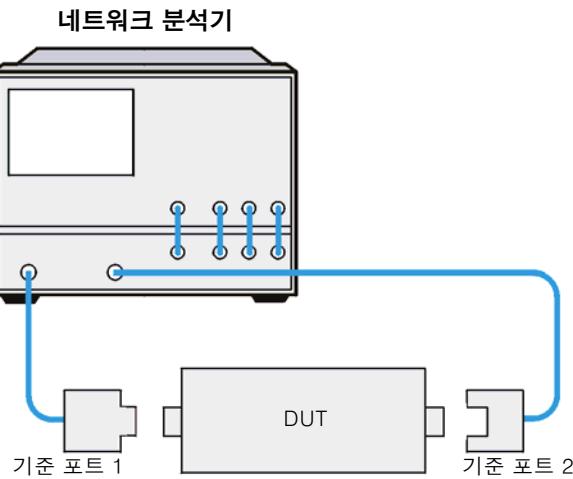
- 어댑터 분리 (ES 분석기에만 해당)
- 일치 어댑터
- 정의를 통한 교정 키트의 수정

그림 4-22 비삽입형 장치 (HP 8753ET/ES)



pa592e

그림 4-23 비삽입형 장치 (HP 8753ES 옵션 011)



pa593e

향상된 계측 정확도를 위한 교정  
비삽입형 장치에 대한 교정

## 어댑터 분리 (ES 분석기에만 해당)

어댑터 분리 기법은 비삽입형 장치를 정확하게 계측할 수 있는 방법을 제공합니다. 다음과 같은 어댑터가 필요합니다.

- 장치의 포트 1에 일치되는 어댑터 A1이 검사 세트 포트 1에 반드시 설치되어야 합니다.
- 장치의 포트 2에 일치되는 어댑터 A2가 검사 세트 포트 2에 반드시 설치되어야 합니다.
- 어댑터 A3은 검사 장치의 커넥터와 반드시 일치해야 합니다. 이 어댑터의 효과는 이 교정 방법에서 완전히 분리됩니다.

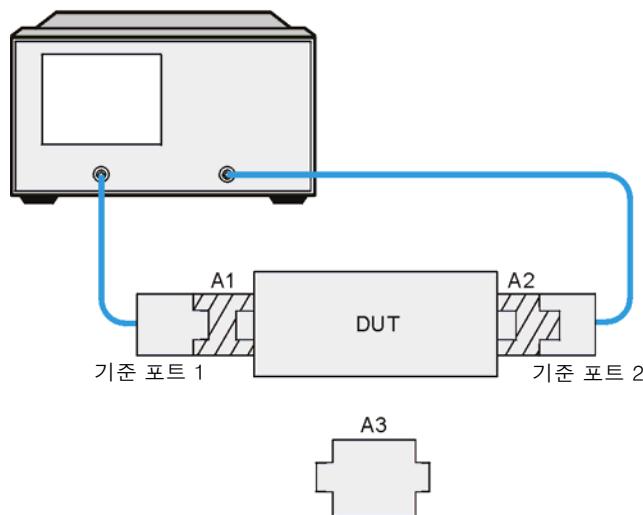
---

**주** 어댑터 A1과 A2는 검사 설정의 일부가 되어 검사할 장치에 연결됩니다.  
어댑터 A3는 교정시에만 사용됩니다. 그 효과는 분리됩니다.

---

그림 4-24 어댑터 필요 (HP 8753ET/ES)

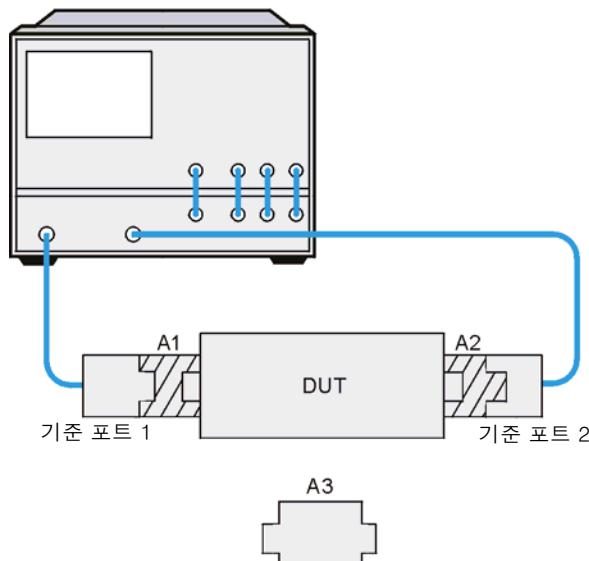
네트워크 분석기



pa594e

그림 4-25 어댑터 필요 (HP 8753ES 옵션 011)

네트워크 분석기



pa595e

또한 다음 요구사항이 반드시 충족되어야 합니다.

- 각 커넥터 탑입에 대한 2 포트 오류 보정의 수행을 위한 교정 표준이 준비되어야 합니다.
- $\pm 1/4$  파장내의 계측 주파수 범위를 위한 어댑터 A3 의 지정된 전기적 길이

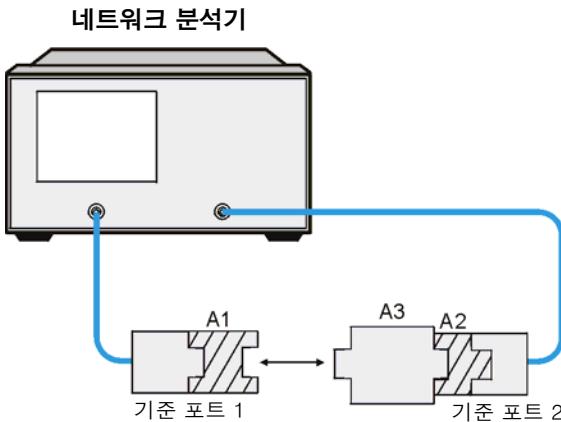
각 포트에 대해 별도의 2 포트 오류 보정이 두 개의 교정 세트 작성을 위해 수행되어야 합니다. 어댑터 분리 알고리즘은 두 개의 교정 세트로부터의 결과 데이터와 어댑터의 전기적 길이를 사용하여 어댑터의 실제 S-변수를 계산합니다. 이 데이터는 정방향 및 역방향 일치 및 트래킹 구간이 마치 포트 1 과 포트 2 가 연결된 것과 같은 별도의 세 번째 교정 세트를 작성하는 데 사용됩니다. 어댑터의 실제 S-변수가 상당히 정확하게 계측되므로 세 번째 교정 세트가 작성되는 경우, 어댑터의 효과는 완전히 분리되게 됩니다.

## 2 포트 오류 보정의 수행

- 그림 4-26 또는 그림 4-27에서와 같이 어댑터 A3 를 포트 2 의 어댑터 A2 에 연결하십시오 .

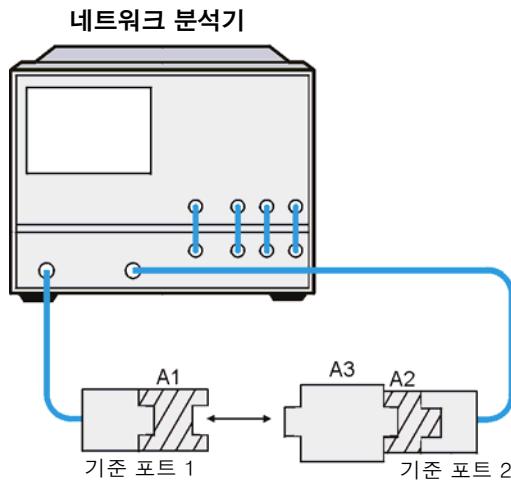
향상된 계측 정확도를 위한 교정  
비삽입형 장치에 대한 교정

그림 4-26 2 포트 교정 세트 1(HP 8753ET/ES)



pa596e

그림 4-27 2 포트 교정 세트 1(HP 8753ES 옵션 011)



pa597e

2. 포트 1( 어댑터 A1 의 커넥터 타입 ) 의 커넥터 타입에 적합한 교정 표준을 사용하여 2 포트 오류 보정을 수행하십시오 .

---

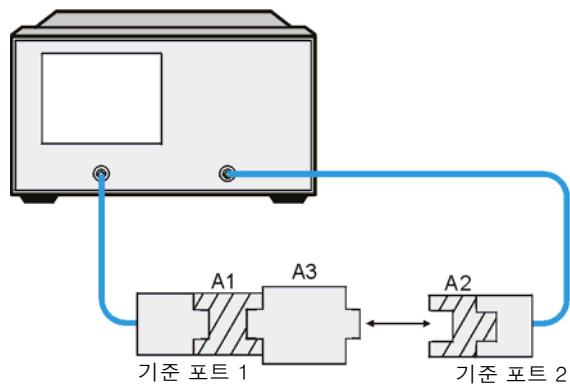
**주** 어댑터 분리 교정을 사용하는 경우 , 교정 세트를 반드시 내부 메모리가 아닌 내부 디스크에 저장해야 합니다 .

---

3. 결과를 디스크에 저장하십시오 . 파일 이름을 “PORT1” 로 지정하십시오 .
4. 그림 4-28 또는 그림 4-29에서와 같이 어댑터 A3 를 포트 1 의 어댑터 A1 에 연결하십시오 .

그림 4-28 2 포트 교정 세트 2(HP 8753ET/ES)

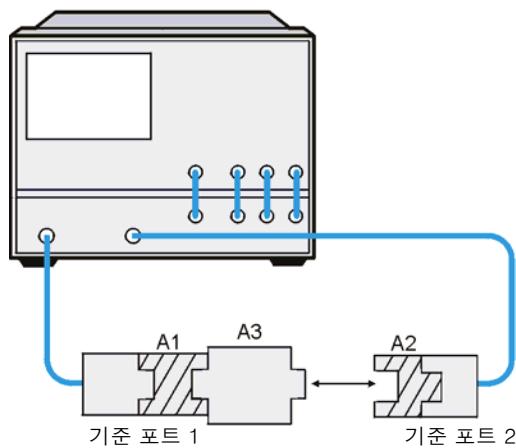
네트워크 분석기



pa598e

그림 4-29 2 포트 교정 세트 2(HP 8753ES 옵션 011)

네트워크 분석기



pa599e

5. 포트 2(어댑터 A2 의 커넥터 타입 )의 커넥터 타입에 적합한 교정 표준을 사용하여 2 포트 오류 보정을 수행하십시오 .
6. 결과를 디스크에 저장하십시오 . 파일 이름을 “PORT2”로 지정하십시오 .
7. 4-48 페이지의 “정의를 통한 교정 키트의 수정” 부분의 1~7 단계를 수행하여 어댑터 A3 의 전기적 지연을 결정하십시오 .

## 향상된 계측 정확도를 위한 교정 비삽입형 장치에 대한 교정

### 어댑터 분리

두 세트의 오류 보정 파일이 작성된 경우 ( 이후로는 “교정 세트”로 함 ) 어댑터를 분리할 수 있습니다 .

8. **(Cal) MORE ADAPTER REMOVAL** 을 누르십시오 . 다음과 같은 메뉴가 나타납니다 .

- **HELP ADAPT REMOVAL** ( 이 메뉴는 어댑터 분리 기법을 사용하는데 대한 빠른 참조 설명서를 제공합니다 .)
- **RECALL CAL SETS**
- **ADAPTER DELAY**
- **ADAPTER COAX**
- **ADAPTER WAVEGUIDE**
- **REMOVE ADAPTER**

9. **RECALL CAL SETS** 을 눌러 다음의 두 선택사항을 나타내십시오 .

- **RECALL CAL PORT 1**
- **RECALL CAL PORT 2**

**RECALL CAL SETS** 는 내부 ( 또는 내부 미사용시 외부 ) 디스크 파일 디렉토리를 나타냅니다 .

---

**주** 다음의 두 단계에서 , 기기의 상태가 아닌 교정 데이터가 복구됩니다 .

---

10. 디스크의 디렉토리로부터 , 포트 1 오류 보정에 관련된 파일을 선택한 다음

**RECALL CAL PORT 1** 을 누르십시오 .

11. 이 단계가 완료되면 , 포트 2 오류 보정에 관련된 파일을 선택한 다음 **RECALL CAL PORT 2** 를 누르십시오 .

12. 완료되면 **RETURN** 을 누르십시오 .

13. 어댑터 A3 의 전기적 지연값을

입력하십시오 . **ADAPTER DELAY** 를 누르고 값을 입력하십시오 .

14. 해당 키를 선택하십시오 . **ADAPTER COAX** 또는 **ADAPTER WAVEGUIDE** .

15. **REMOVE ADAPTER** 를 눌러 새로운 오류 계수의 계산을 위한 기법을 완료하고 현재 사용중인 활성 교정 세트를 덮어쓰십시오 .

이 과정은 내부 메모리 레지스터를 사용합니다 . 이 레지스터상의 교정은 어댑터 분리를 통해 작성된 교정이 아닌 “새로 만든” 교정입니다 . 다음 단계에서 설명하는 것처럼 , 레지스터의 내용을 지우거나 새로운 교정을 이 레지스터에 다시 저장할 수 있습니다 .

16. 새로운 교정 세트의 결과를 저장하려면 다음을 누르십시오 . **(Save/Recall) SELECT DISK INTERNAL MEMORY RETURN SAVE STATE** .

---

**주** 어댑터 분리는 내부 메모리에 잔여 상태를 남길 수 있습니다 . 이 상태는 유효한 기기 상태가 아니며 삭제되어야 합니다 .

---

그림 4-30 교정된 계측 (HP 8753ET/ES)

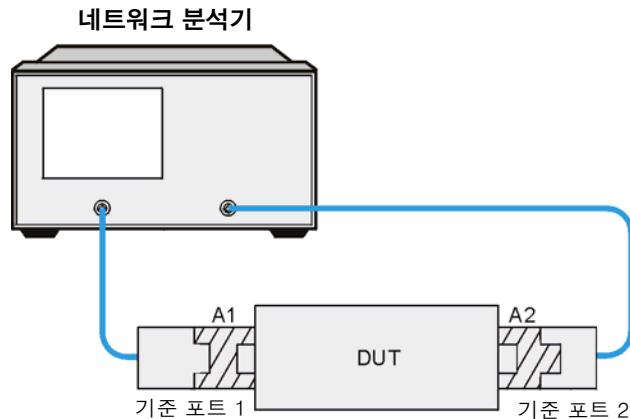
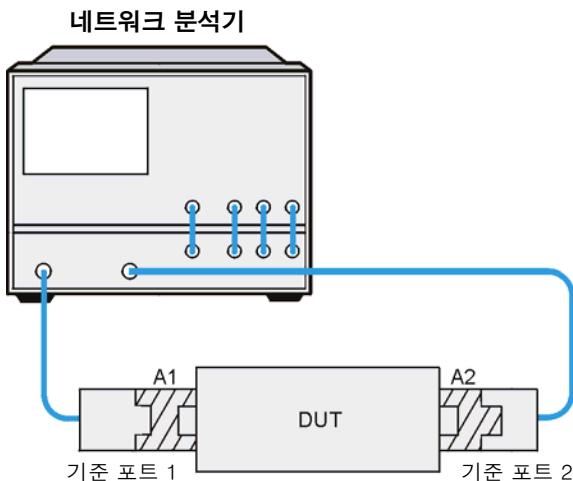


그림 4-31 교정된 계측 (HP 8753ES 옵션 011)



### 결과 확인

어댑터의 효과가 분리되었으므로, 어댑터 자체를 계측함으로써 간단히 기법의 정확도를 확인할 수 있습니다. 어댑터가 두 교정 세트의 작성에 사용되었으므로, 기법은 그 효과를 분리하고 어댑터 자체의 계측은 S- 변수를 나타내야 합니다.

예상하지 못한 위상 변화가 발생하는 경우, 어댑터의 전기적 지연이 해당 주파수 범위에 걸쳐 1/4 파장 내에 지정되지 않았음을 나타냅니다. 이를 보정하려면, 데이터가 이미 디스크에 저장되어 있으므로 두 교정 세트를 읽어, 어댑터 지연을 변경한 다음 **REMOVE ADAPTER**를 누르십시오.

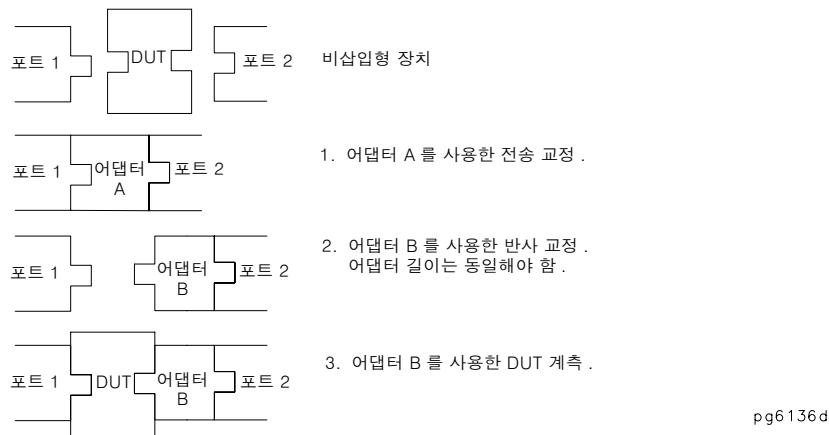
분석기의 프로그래머 설명서에는 HP-IB를 통한 어댑터 분리 과정을 설명하는 예제가 포함되어 있습니다.

## 향상된 계측 정확도를 위한 교정 비삽입형 장치에 대한 교정

### 일치 어댑터

이 방법으로 서로 동일한 두 개의 정밀한 일치 어댑터를 사용할 수 있습니다. 동일하기 위해서는, 어댑터는 반드시 동일한 매치,  $Z_0$ , 삽입 손실 및 전기적 지연을 가져야 합니다. 대부분의 HP 교정 키트상의 어댑터들은 비록 물리적으로는 서로 다르게 보이더라도 동일한 전기적 길이를 갖습니다.

그림 4-32 비삽입형 장치에 대한 교정



이 방법을 사용하려면, 그림 4-32를 참조하여 다음을 수행하십시오.

1. 첫 번째 어댑터를 사용하여 전송 교정을 수행하십시오.
2. 어댑터 A를 분리하고, 어댑터 B를 포트 2에 연결하십시오. 어댑터 B는 활성 검사 포트가 됩니다.
3. 반사 교정을 수행하십시오.
4. 어댑터 B가 설치된 상태에서 검사 장치를 계측하십시오.

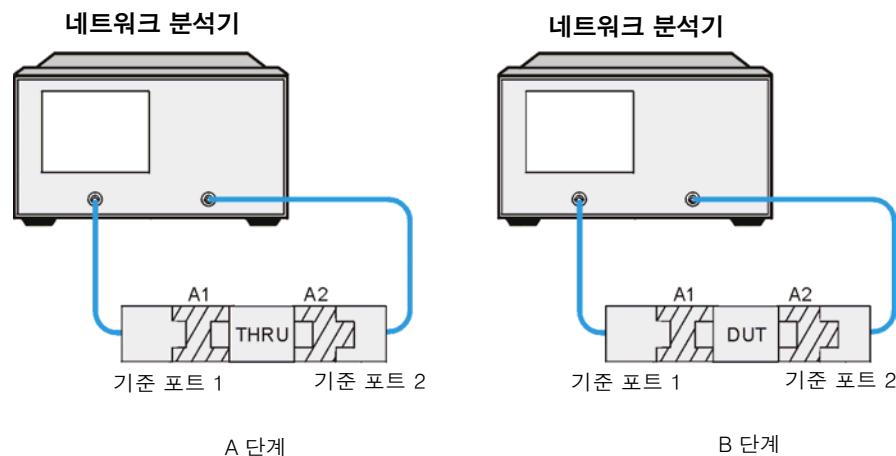
이 방법을 사용한 교정 후에 남는 오류는 사용되는 두 어댑터 간의 차이와 동일합니다.

### 정의를 통한 교정 키트의 수정

이 방법에는 통과 어댑터만 필요합니다. 정의를 통한 교정 키트는 어댑터의 보정을 위해 수정되고 사용자 키트로서 저장됩니다. 그러나, 어댑터의 전기적 지연은 반드시 먼저 구해야 합니다. 어댑터 일치는 전송 주파수 응답 (트래킹)의 저하뿐만 아니라 두 포트상의 활성 부하 일치 구간을 저하시킵니다.

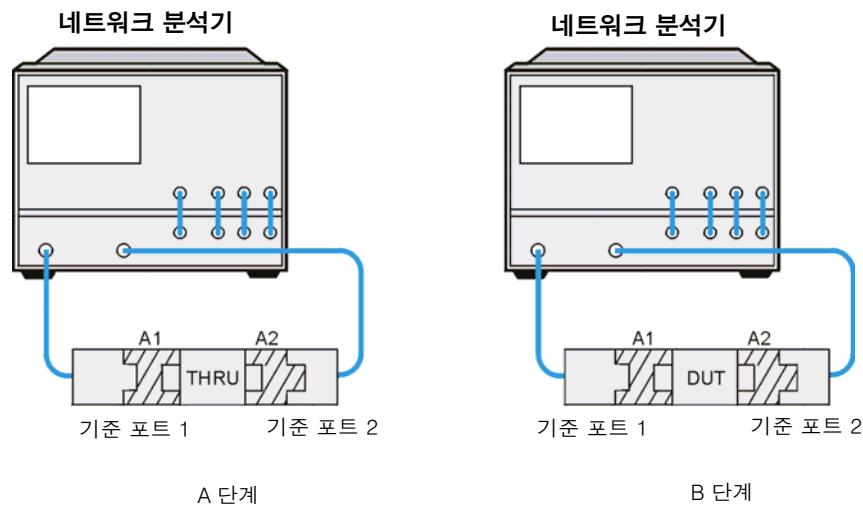
1. 이 절차상의 단계들을 수행하는 동안 그림 4-33 또는 그림 4-34를 참조하십시오 (또한, A1과 A2에 대한 설명은 4-42 페이지의를 참조하십시오.).
2. “기준 포트 1에서 1 포트 교정을 수행하십시오.”
3. 그림 4-33 또는 그림 4-34의 단계 A에 나타난 것처럼 THRU 어댑터를 “기준 포트 1”에 연결하십시오.

그림 4-33 정의 설정을 통한 교정 키트의 수정 (HP 8753ET/ES)



pa5171e

그림 4-34 정의 설정을 통한 교정 키트의 수정 (HP 8753ES 옵션 011)



pa5172e

4. THRU 의 개방 끝부분에 단락을 추가하십시오 .
5. 다음을 눌러 어댑터의 지연을 계측하십시오 . (**Format**) **DELAY** .
6. 지연 계측 결과를 2 로 나누십시오 .
7. 기준 정의 메뉴를 검토하여 단락 측정의 오프셋 지연을 결정하십시오 ( 영문 사용 설명서 작동 개념 장의 “표준 메뉴 정의” 부분을 참조하십시오 ).
8. 앞의 5 단계에서 계산한 값에서 단락 오프셋 지연을 감산하십시오 . 이로써 THRU 지연이 계산되었습니다 .

## 향상된 계측 정확도를 위한 교정

### 비삽입형 장치에 대한 교정

9. THRU 의 전기적 지연을 입력함으로써 정의를 통한 교정 키트를 수정하십시오. 이를 사용자 키트로 저장하십시오.

예를 들어, THRU 가 100ps 지연을 갖는 경우 다음을 누르십시오.

**(Cal) CAL KIT MODIFY DEFINE STANDARD (4) (x1)  
MODIFY STD DEFINITION SPECIFY OFFSET OFFSET DELAY (0.100) (G/n)  
STD DONE (DEFINED) RETURN KIT DONE (MODIFIED) SAVE USER KIT**

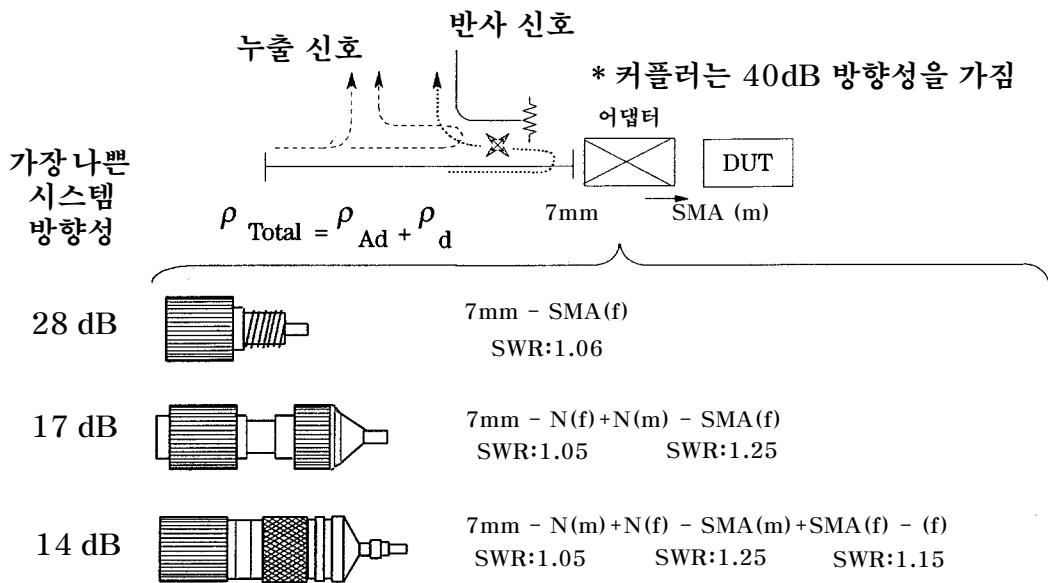
10. 이 새로운 사용자 키트로 해당 교정을 수행하십시오.

11. 그림 4-33 또는 그림 4-34 의 B 단계에 나타난 것처럼 검사 장치를 연결하고 장치를 계측하십시오.

## 어댑터 사용시 오류 최소화

계측 시스템에 어댑터를 추가할 때 발생하는 오류를 최소화하려면, 어댑터는 낮은 SWR 또는 불일치, 낮은 손실 및 높은 반복성을 가져야 합니다.

그림 4-35 어댑터 유의사항



pg6237

반사 계측에서, 시스템 방향성은 불완전한 신호 분리 장치에 의해 발생하는 오류 계측입니다. 일반적으로 여기에는 결합된 포트에서 검출되는 검사 장치에 반영되지 않은 신호가 포함됩니다. 이 방향성 오류는 장치로부터의 실제 반사 신호에 추가되어 계측 데이터의 오류를 유발합니다. 전반적인 방향성은 장치의 복귀 손실 또는 반사가 계측될 수 있는 한계가 됩니다. 따라서, 낮은 반사 장치를 계측하려면 좋은 방향성을 갖는 것이 중요합니다.

예를 들어, 반사 계수  $\rho = 0.01$ ,  $\text{dB} = -20 \log (\rho)$ 의 방향성과 동일한 7mm 커넥터와 40dB 방향성을 갖는 커플러가 있습니다. SMA 수 커넥터를 갖는 장치를 연결한다고 가정하면 7mm를 SMA에 연결해야 합니다.

$\rho=0.03$ 을 갖는 1.06의 SWR을 사용하여 7mm를 SMA 어댑터에 연결하는 경우, 전체 방향성은  $\rho=0.04$  또는 28dB이 됩니다. 그러나, 동일한 작업에 두 개의 어댑터를 사용하는 경우, 각 어댑터로부터의 반사가 추가되어 방향성이 17dB로 저하됩니다. 그림 4-35의 마지막 예제에서는 14dB의 더 좋지 않은 방향성을 나타내는 세 개의 어댑터를 사용하고 있습니다. 시스템의 방향성 저하를 줄이기 위해서는 낮은 SWR을 사용해야 합니다.

## 비동축 계측의 수행

비동축, 웨이퍼 계측에는 분석기의 오류 보정에 있어 다음과 같은 고유한 문제들이 있습니다.

- 마이크로웨이브 프로브간의 좁은 간격으로 인해 입력과 출력간에 충분한 분리를 유지하기가 어렵습니다.
- 웨이퍼상의 계측되는 장치의 종류가 항상 단순한 2-포트는 아닙니다.
- 장치 접촉 패드의 크기로 인해 반복적인 웨이퍼 접촉을 수행하기 어렵습니다.

비동축 계측의 수행 기능은 TRL\* (true-reflect-line) 또는 LRM\* (line-reflect-match) 교정을 통해 사용할 수 있습니다. TRL\*/LRM\* 교정에 대한 자세한 정보는 4-53 페이지의 “비동축 장치에 대한 교정 (ES 분석기에만 해당)” 부분을 참조하십시오.

교정 표준의 단순성으로 인해, TRL\* 또는 LRM\* 교정은 웨이퍼 계측과 같은 비동축 용도로 사용될 수 있습니다. 시간 영역 케이트가 있는 이 교정 유형 및 다양한 프로브 종류는 웨이퍼 계측에 있어 최적의 정확도를 제공합니다. 또한 웨이퍼 교정을 사용하는 주파수에서 SOLT(short-open-load-thru) 교정이 가능하며 SOLT 교정 방법은 더 나은 정확도로 인해 선호됩니다.

## 고정물

고정물은 비동축 장치를 동축 검사 기기에 정합시킬 때 필요합니다. 또한 고정물은 임피던스 특성을 표준  $50\Omega$  기기에서 비표준 임피던스로 변환하고 활성 장치의 계측시 성향을 적용하는 데 필요합니다.

정확한 계측을 위해, 고정물은 반드시 검사 신호에 대한 최소한의 변경만을 나타내고, 검사 장치를 파손시키지 않으며, 장치에 대한 반복적인 연결을 제공해야 합니다.

계측 시스템에 대한 자세한 검사 고정물 정보는 HP 문서 번호 5962-9723E를 참조하거나 다음 연락처로 연락하십시오. Inter-Continental Microwave, 1515 Wyatt Drive, Santa Clara, CA 95054, USA(웹사이트 : <http://www.icmicrowave.com>).

## 고정물을 설계하려는 경우

일반적으로, 고정물은 검사 기기와 검사 장치간에 투명한 연결을 제공해야 합니다. 이는 고정물이 실제 신호의 왜곡 방지를 위해 아무런 손실이나 전기적 길이가 없어야 하며, 평탄한 주파수 응답 특성을 가져야 함을 의미합니다. 기기와 검사 장치 모두에 대한 완전한 일치는 반사되는 검사 신호를 없애 줍니다. 신호는 장치 주위에 흘어져 입력에서 출력으로 누화되지 않고 검사 장치에 효과적으로 결합되어야 합니다. 일관성 있는 데이터를 위해 반복적인 연결이 필요합니다.

실제로, 특히 높은 주파수에서는 이상적인 고정물을 만드는 것은 불가능합니다. 그러나, 검사 고정물의 성능을 검사 장치의 성능에 상대적으로 최적화할 수는 있습니다. 검사 신호상의 고정물 효과가 장치의 변수에 비해 상대적으로 작은 경우, 고정물의 효과를 무시해도 됩니다.

예를 들어, 고정물의 손실 정도가 검사 주파수에서의 계측 허용 오차에 비해 아주 작은 경우, 무시할 수 있습니다.

고정물에 대한 자세한 정보는 HP Application Note 1287-9, “벡터 네트워크 분석기를 사용한 고정물 계측,” HP 문서 번호 5968-5329E를 참조하십시오.

## 비동축 장치에 대한 교정 (ES 분석기에만 해당)

분석기는 TRL\*/LRM\* 방법을 사용한 교정 기능을 제공합니다. TRL\* 및 LRM\*은 분석기상의 3-샘플러 수신기 구조에 대하여 수정한 통과 - 반사 - 선 및 선 - 반사 - 일치 측정을 적용한 것입니다.

### TRL 오류 보정

#### 사용자 정의 TRL 교정 키트의 작성

TRL 기법을 사용하기 위해서는, 교정 표준 특성이 분석기의 사용자 정의 교정 키트에 반드시 입력되어야 합니다.

다음 단계는 교정 키트가 일련의 TRL(THRU, REFLECT, LINE) 표준 세트를 활용하도록 정의하는 방법을 보여줍니다. 이 TRL 키트 예제는 다음을 포함합니다.

- 길이 0 의 THRU
- REFLECT 표준에 대한 “플러시” 단락 (0 초 오프셋)
- LINE 에 대한 80ps 의 오프셋 지연을 갖는 50ohm 전송선

#### 표준 정의의 설정

1. 다음 키를 눌러 표준 정의의 설정을 시작하십시오.

**Preset Cal CAL KIT MODIFY DEFINE STANDARD**

2. 단락을 선택하려면 다음을 누르십시오. (1) (x1). (이 예제에서, REFLECT 표준은 SHORT.)

3. 다음 키를 누르십시오.

**SHORT MODIFY STD DEFINITION SPECIFY OFFSET OFFSET DELAY 0  
(x1) STD OFFSET DONE STD DONE (DEFINED)**

4. THRU/LINE 표준을 정의하려면 다음을 누르십시오.

**DEFINE STANDARD 4 (x1) DELAY/THRU  
MODIFY STD DEFINITION SPECIFY OFFSET OFFSET DELAY 0 (x1)  
STD OFFSET DONE STD DONE (DEFINED)**

5. LINE/MATCH 표준을 정의하려면 다음을 누르십시오.

**DEFINE STANDARD 6 (x1) DELAY/THRU MODIFY STD DEFINITION  
SPECIFY OFFSET OFFSET DELAY .08 (G/n) STD OFFSET DONE**

6. 본 예제의 의도대로, 표준 이름을 LABEL STD 를 눌러 “LINE” 으로 변경하십시오.

7. 제목 부분에 새로운 라벨이 나타나면 다음을 누르십시오.

**DONE STD DONE (DEFINED)**

#### 다양한 TRL 등급에 대한 표준 지정

8. 다양한 TRL 교정 등급에 교정 표준을 지정하려면 다음을 누르십시오.

**Cal CAL KIT MODIFY SPECIFY CLASS MORE MORE TRL REFLECT**

9. 이미 표준 #1 을 REFLECT 표준으로 지정하였으므로, 다음을 누르십시오.

**(1) (x1)**

향상된 계측 정확도를 위한 교정  
비동축 장치에 대한 교정 (ES 분석기에만 해당)

10. 이미 표준 #6 을 LINE/MATCH 표준에 지정하였으므로 , 다음을 누르십시오 .

**TRL LINE OR MATCH [6] [x1]**

11. 이미 표준 #4 를 THRU/LINE 표준에 지정하였으므로 , 다음을 누르십시오 .

**TRL THRU TRL THRU [4] [x1]**

12. 등급 지정을 완료하려면 다음을 누르십시오 .

**SPECIFY CLASS DONE**

**등급 라벨 지정**

---

**주** 다음과 같은 라벨 제목을 입력하는 데 , 편의를 위해 외부 키보드를 사용할 수 있습니다 .

---

13. 다음을 누르십시오 . **LABEL CLASS MORE MORE** .

14. “TRL REFLECT” 등급 라벨을 “TRLSHORT” 로 변경하십시오 .

15. “TRL LINE OR MATCH” 등급 라벨을 “TRLLINE” 으로 변경하십시오 .

16. “TRL THRU” 등급 라벨을 “TRLTHRU” 로 변경하십시오 .

17. 다음을 누르십시오 . **LABEL CLASS DONE** .

**교정 키트의 라벨 지정**

18.. **LABEL KIT** 를 누르고 최대 8 글자까지의 라벨을 작성하십시오 . 본 예제에는 “TRL KIT1” DONE 을 입력하십시오 .

19. 새로 정의한 키트를 비휘발성 메모리에 저장하려면 , 다음을 누르십시오 .

**KIT DONE (MODIFIED) SAVE USER KIT**

**TRL 교정의 수행**

1. 다음을 누르십시오 . **Cal CAL KIT SELECT CAL KIT USER KIT RETURN RETURN CALIBRATE MENU TRL\*/LRM\* 2-PORT** .

2. “TRL THRU” 를 계측하려면 , “길이 0” 전송선을 두 검사 포트 사이에 연결하십시오 .

3. 네 개의 필요한 계측을 수행하려면 다음을 누르십시오 .

**THRU THRU**

4. “TRL SHORT” 를 계측하려면 , 단락을 PORT 1 에 연결하고 다음을 누르십시오 .

**S11 REFL: TRLSHORT**

5. 단락을 PORT 2 에 연결하고 다음을 누르십시오 .

**S22 REFL: TRLSHORT**

6. “TRL LINE” 을 계측하려면 , 단락을 분리하고 TRL 선을 PORT 1 에서 PORT 2 로 연결하십시오 .

7. 다음을 누르십시오 . **LINE/MATCH DO BOTH FWD+REV** .

8. 선 데이터가 계측되면 **LN/MATCH1 LINE** 및 **LN/MATCH2 LINE** 소프트키 라벨에 밑줄이 표시됩니다 .

9. “ISOLATION” 등급을 계측하려면, 다음을 누르십시오.

**ISOLATION**

- 다음을 눌러 분리 계측을 수행하지 않도록 선택할 수 있습니다. **OMIT ISOLATION**  
**DONE TRL/LRM**.

---

**주** 가장 높은 다이나믹 범위가 필요한 경우, 분리 계측을 수행해야 합니다.

최상의 분리 계측을 수행하려면, 시스템 대역폭을 줄이거나 평균 기능을 활성화해야 합니다.

분리 등급을 잘못 계측하면, 전반적인 계측 성능이 저하될 수 있습니다. 분리 계측의 상태가 불확실한 경우, 이 절차의 분리 부분을 생략하십시오.

---

**주** 부하를 포트 1 과 포트 2 에 동시에 연결할 수 있는 경우, **DO BOTH FWD+REV** 소프트키를 사용하여 다음의 계측을 수행할 수 있습니다.

---

10. 부하를 PORT 2 에 연결하고 다음을 누르십시오.

**REV ISOL'N ISOL'N STD**

11. 부하를 PORT 1 에 연결하고 다음을 누르십시오.

**FWD ISOL'N ISOL'N STD** **ISOLATION DONE**

12. 이전 단계를 반복할 수 있습니다. 단계를 순차적으로 수행하지 않아도 됩니다. 분석기가 필요한 모든 계측이 수행되었음을 감지하면, PRESS 'DONE' IF FINISHED WITH CAL 메시지가 표시됩니다. **DONE TRL/LRM** 을 누르십시오.

COMPUTING CAL COEFFICIENTS 메시지가 표시되어, 분석기가 오류 계수의 수치 계산을 수행중임을 나타냅니다.

---

**주** 계측 보정을 저장하였다가 나중 계측시 다시 사용할 수 있습니다. 저장 절차에 대해서는 제 2 장, “계측 결과의 인쇄, 플롯 및 저장” 부분을 참조하십시오.

---

13. 검사할 장치를 연결하십시오. 장치의 S- 변수가 이제 계측됩니다.

## LRM 오류 보정

### 사용자 정의 LRM 교정 키트의 작성

LRM 기법을 사용하기 위해서는, 교정 기준 특성이 반드시 분석기의 사용자 정의 교정 키트에 입력되어야 합니다.

다음 단계는 교정 키트가 일련의 LRM(LINE, REFLECT, MATCH) 표준 세트를 활용하도록 정의하는 방법을 보여줍니다. 본 LRM 키트 예제는 다음을 포함합니다.

- 길이 0 의 LINE
- REFLECT 표준에 대한 “플러시” 단락 (0 초 오프셋)
- MATCH 를 위한 50ohm 종단 (무한 길이 선)

---

**주** 길이가 0 인 선이 있는 LRM 은 TRM(THRU, REFLECT, MATCH) 이라고도 합니다.

---

#### 표준 정의의 수정

1. 다음 키를 눌러 표준 정의의 수정을 시작하십시오.

**Preset** **Cal** **CAL KIT** **MODIFY** **DEFINE STANDARD**

2. 단락을 선택하려면 다음을 누르십시오. **1** **x1**. (본 예제에서, REFLECT 표준은 SHORT 임.)  
3. 다음 키를 누르십시오.

**SHORT** **MODIFY STD DEFINITION** **SPECIFY OFFSET** **OFFSET DELAY** **0**  
**x1** **STD OFFSET DONE** **STD DONE (DEFINED)**

4. THRU/LINE 표준을 정의하려면 다음을 누르십시오.

**DEFINE STANDARD** **4** **x1** **DELAY/THRU** **MODIFY STD DEFINITION**  
**SPECIFY OFFSET** **OFFSET DELAY** **0** **x1** **STD OFFSET DONE**  
**STD DONE (DEFINED)**

5. LINE/MATCH 표준을 정의하려면 다음을 누르십시오.

**DEFINE STANDARD** **3** **x1** **LOADS**

6. 본 예제의 의도대로, 표준 이름을 **MODIFY STD DEFINITION** **LABEL STD**  
**ERASE TITLE**을 눌러 변경하십시오. 이전의 제목이 있는 경우, 이름을 “MATCH”로  
변경하십시오.

7. 제목 부분에 새로운 라벨이 나타나면 다음을 누르십시오.

**DONE** **STD DONE (DEFINED)**

#### 다양한 LRM 등급에 표준 지정

8. 다양한 TRL 교정 등급에 교정 기준을 지정하려면, 다음을 누르십시오.

**Cal** **CAL KIT** **MODIFY** **SPECIFY CLASS** **MORE** **MORE** **TRL REFLECT**

9. 이미 표준 #1 을 REFLECT 표준으로 지정하였으므로, 다음을 누르십시오.

**1** **x1**

10. 이미 표준 #3 을 LINE/MATCH 표준에 지정하였으므로, 다음을 누르십시오.

**TRL LINE OR MATCH [3] [x1]**

11. 이미 표준 #4 를 THRU/LINE 표준에 지정하였으므로, 다음을 누르십시오.

**TRL THRU [4] [x1]**

12. 등급 지정을 완료하려면 다음을 누르십시오.

**SPECIFY CLASS DONE**

### 등급 라벨 지정

---

**주** 다음과 같은 라벨 제목을 입력하는 데, 편의를 위해 외부 키보드를 사용할 수 있습니다.

---

13. 다음을 누르십시오. **LABEL CLASS MORE MORE**.

14. “TRL REFLECT” 등급 라벨을 “LRMSHORT”로 변경하십시오.

15. “TRL LINE OR MATCH” 등급 라벨을 “LRMLOAD”로 변경하십시오.

16. “TRL THRU” 등급 라벨을 “LRMTHRU”로 변경하십시오.

17. 다음을 누르십시오. **LABEL CLASS DONE**.

### 교정 키트의 라벨 지정

18. **LABEL KIT**를 누르고 최대 8 글자까지의 라벨을 작성하십시오. 본 예제의 경우, “LRM KIT1”을 입력하고 다음을 누르십시오. **DONE**.

19. 새로 정의한 키트를 비휘발성 메모리에 저장하려면, 다음을 누르십시오.

**KIT DONE (MODIFIED) SAVE USER KIT**

## LRM 교정의 수행

1. 영문 사용자 설명서의 작동 개념 장, “교정 키트 수정” 부분에 나타나 있는 것처럼, LRM 교정 키트를 정의하여 사용자 키트에 저장해야 합니다.

---

**주** 이 작업은 다음의 순서를 수행하기 전에 반드시 먼저 해야 합니다.

---

2. 다음을 누르십시오. **[Cal] CAL KIT SELECT CAL KIT USER KIT RETURN RETURN CALIBRATE MENU TRL\*/LRM\* 2-PORT**.

3. “LRM THRU”를 계측하려면, “길이 0” 전송선을 두 검사 포트 사이에 연결하십시오.

4. 네 개의 필요한 계측을 수행하려면 다음을 누르십시오.

**THRU THRU**

5. “LRM SHORT”를 계측하려면, 단락을 PORT 1에 연결하고 다음을 누르십시오.

**S11 REFL: SHORT**

6. 단락을 PORT 2에 연결하고 다음을 누르십시오.

**S22 REFL: SHORT**

## LRM 오류 보정

---

**주** 부하를 포트 1 과 포트 2 에 동시에 연결할 수 있는 경우 , 다음 LRM 부하 계측을 **DO BOTH FWD+REV** 소프트키를 사용하여 수행할 수 있습니다 .

---

7. “LRM LOAD” 를 계측하려면 , 단락을 분리하고 LRM 부하를 PORT1 에 연결하십시오 .
8. **LINE/MATCH** **LN/MATCH1 LOAD** 를 눌러 No Loads 메뉴를 사용하십시오 . 표시된 추적이 정지하면 , 사용하는 부하에 해당하는 소프트키를 누르십시오 . 슬라이딩 부하가 사용되는 경우 , **SLIDING** 을 눌러 Sliding Load 메뉴를 사용하십시오 . 슬라이드의 위치를 지정하고 **SLIDE IS SET** 을 누르십시오 .
9. 모든 해당 부하 계측이 완료되면 부하 데이터가 계측되고 **LN/MATCH1 LOAD** 소프트키 라벨에 밑줄이 표시됩니다 .
10. 부하를 PORT 2 에 연결하고 다음을 누르십시오 . **LN/MATCH2 LOAD** .
11. 이전의 LRM 부하 계측을 PORT 2 에 대해 반복하십시오 .
12. 계측이 완료되면 다음을 누르십시오 .

### **DONE LINE/MATCH**

13. “ISOLATION” 등급을 계측하려면 다음을 누르십시오 .

### **ISOLATION**

- 다음을 눌러 분리 계측을 수행하지 않도록 선택할 수 있습니다 . **OMIT ISOLATION**  
**DONE TRL/LRM** .

---

**주** 가장 높은 다이나믹 범위가 필요한 경우 , 분리 계측을 수행해야 합니다 .  
최상의 분리 계측을 수행하려면 , 시스템 대역폭을 줄이거나 평균 기능을 활성화해야 합니다 .  
분리 등급을 잘못 계측하면 , 전반적인 계측 성능이 저하될 수 있습니다 . 분리 계측의 상태가 불확실한 경우 , 이 절차의 분리 부분을 생략하십시오 .

---

14. 이전 단계를 반복할 수 있습니다 . 단계를 순차적으로 수행하지 않아도 됩니다 . 분석기가 필요한 모든 계측이 수행되었음을 감지하면 , PRESS 'DONE' IF FINISHED WITH CAL 메시지가 표시됩니다 . 다음을 누르십시오 . **DONE TRL/LRM** .
- COMPUTING CAL COEFFICIENTS 메시지가 표시되어 , 분석기가 오류 계수의 수치 계산을 수행중임을 나타냅니다 .

---

**주** 계측 보정을 저장하였다가 나중 계측시 다시 사용할 수 있습니다 . 저장 절차에 대해서는 제 2 장 , “계측 결과의 인쇄 , 플롯 및 저장” 부분을 참조하십시오 .

---

15. 검사할 장치를 연결하십시오 . 장치의 S- 변수가 이제 계측됩니다 .

---

**주** 결합되지 않은 채널로 동일한 포트를 사용하여 계측하는 경우 , 각 채널에 대한 전력 레벨이 반드시 단일 포트의 동일 전력 범위 설정 내에 있어야 합니다 . 동일한 전력 범위에 속하지 않는 두 전력 레벨을 입력하는 경우 , 오류 메시지가 표시됩니다 .

---

## 숫자

- 1 포트 반사 오류 보정, 4-27
- 2 포트 오류 보정, 수행, 4-43
- 4 Param Displays 소프트키, 1-15
- 4- 채널 디스플레이
- 4 Param Displays 소프트키, 1-15
- Channel Position 소프트키, 1-15
- 보기, 1-12
- 사용자 정의, 1-15

## 가

### 감소

- 계측 포인트의 수, 3-10
- 스윕 속도, 3-6
- 시간 지연, 3-7
- 주파수 스팬, 3-9
- 평균 계수, 3-10
- 개별 마커, 1-21
- 검사 시퀀스, 1-76
- 디스크에서 시퀀스 소거, 1-82
- 디스크에서 시퀀스 읽어오기, 1-81
- 루프 카운터 예제 시퀀스, 1-90
- 루프 카운터 예제 시퀀스상의 파일 작성, 1-91
- 메모리에서 시퀀스 삭제, 1-80
- 명령의 삽입, 1-79
- 명령의 수정, 1-79
- 시퀀스 실행, 1-78
- 시퀀스 인쇄, 1-82
- 시퀀스 작성, 1-76
- 시퀀스 정지, 1-78
- 시퀀스 제목 변경, 1-80
- 시퀀스 편집, 1-78
- 시퀀스를 디스크에 저장, 1-81
- 시퀀스에 의해 작성된 파일의 이름 지정, 1-81
- 자세한 시퀀스 정보, 1-82
- 장치 검사에 사용, 1-89
- 한계 검사 예제 시퀀스, 1-92
- 검사 포트 입력 전력, 증가, 3-13
- 검사 포트 입력 전력의 증가, 3-13
- 검사할 장치
  - 계측, 1-5
  - 연결, 1-3
- 격자
  - 마커 정보를 격자에서 끔, 1-23
- 결정 기능, 1-88

## 계측

- 검사할 장치, 1-5
- 결과, 저장, 2-40
- 결과, 출력, 1-5
- 결과의 인쇄 또는 플롯, 2-3
- 고 전력, 1-57
- 교정, 전력계, 4-34
- 기본, 1-3
- 디스크에 플롯, 2-12
- 비동축, 4-52
- 삽입 위상 응답, 1-6, 1-7
- 설정, 1-5
- 위상 변형, 1-39
- 이득 및 역방향 분리 동시, 1-56
- 정확도, 향상, 3-4
- 진폭, 1-6
- 진폭 응답, 1-6
- 계측 결과의 개선, 3-6
- 스윕 속도의 감소, 3-6
- 시간 지연의 감소, 3-7
- 계측 결과의 저장
  - ASCII 데이터 형식, 2-42
  - 기기 상태 파일, 2-44
- 계측 데이터, 1-17
- 메모리 추적으로 나눔, 1-17
- 보기, 1-17
- 계측 데이터 추적, 1-18
- 메모리 추적의 감산, 1-18
- 계측 데이터 통계, 계산, 1-38
- 계측 데이터 통계의 계산, 1-38
- 계측 문제의 원인, 3-6
- 계측 변수, 1-64, 4-4
  - 디스플레이 기준값, 설정, 1-33
  - 마커, 설정, 1-31
  - 상위 정지 대역 변수, 1-64
  - 선택, 1-4
  - 시작 주파수, 설정, 1-31
  - 여파 대역 변수, 1-64
  - 전기적 지연, 설정, 1-34
  - 정지 주파수, 설정, 1-31
  - 주파수 스팬, 설정, 1-32
  - 중심 주파수, 설정, 1-32
  - 하위 정지 대역 변수, 1-64
- 계측 정확도의 향상, 3-4
- 기준면 및 포트 확장, 3-5
- 성능 확인, 3-5
- 온도 변동, 3-5
- 주파수 변동, 3-5
- 커넥터 반복성, 3-4
- 케이블의 연결, 3-4

## 고 전력

- 계측, 1-57
- 구성 1, 1-58
- 구성 2, 1-60
- 구성 3, 1-61
- 고속 2 포트 교정, 3-11
- 고속 2 포트 교정의 사용, 3-11
- 교정 마커, 1-26
- 교정물, 4-52
  - 교정물 설계, 4-52
  - 교정물 설계, 4-52
- 교정 기법
  - 부적절한, 3-4
  - 교정 데이터, 저장, 4-4
  - 교정 재시작, 4-5
  - 교정 표준, 4-5
  - 교정 표준의 주파수 응답, 4-5
    - 전기적 오프셋, 4-5
    - 플린지 저항, 4-6
  - 교정, 수신기, 4-15
  - 교정시 유의사항, 4-4
  - N 타입 커넥터 유형 구분, 4-4
- 계측 변수, 4-4
- 교정 데이터 저장, 4-4
- 교정 재시작, 4-5
- 교정 표준, 4-5
- 교정 표준의 주파수 응답, 4-5
- 보간된 오류 보정, 4-7
- 분리 교정 생략, 4-4
- 오류 보정 자극 상태, 4-8
- 장치 계측, 4-4
- 구성
  - 고 전력 1, 1-58
  - 고 전력 2, 1-60
  - 고 전력 3, 1-61
  - 플롯 기능, 2-10
- 그룹 지연, 1-42
- 기기 상태
  - 재저장, 2-48
  - 저장, 2-39
  - 저장 및 재호출, 2-37
  - 파일, 2-44
  - 파일, 삭제, 2-49
- 기기 상태의 재저장, 2-48
- 기기 상태의 저장 및 재호출, 2-37
- 분석기의 내부 메모리에 저장할 수 있는 항목, 2-37
- 저장 장소, 2-37
- 컴퓨터에 저장할 수 있는 항목, 2-38
- 플로피 디스크에 저장할 수 있는 항목, 2-38

기기의 상태 채호출, 2-37  
기본 계측 수행, 1-3  
  검사할 장치 계측, 1-5  
  검사할 장치의 연결, 1-3  
계측 결과 출력, 1-5  
계측 변수 선택, 1-4  
계측, 설정, 1-5  
오류 보정, 1-5  
전력 소스, 설정, 1-4  
주파수 범위, 설정, 1-4  
필요한 검사 장치의 연결, 1-3  
기본 계측 채널, 보기, 1-10  
기본 계측, 수행, 1-3  
기본 색상, 1-18  
기울기 한계선, 1-71  
기준면 및 포트 확장, 3-5  
내부 메모리, 2-37

## 다

다양한 표준 지정  
  TRL 등급, 4-53  
  TRM 등급, 4-56  
다이나믹 범위, 증가, 3-13  
다이나믹 범위의 증가, 3-13  
  검사 포트 입력 전력의 증가,  
    3-13  
  수신기 누화의 감소, 3-13  
  수신기 잡음총의 감소, 3-13  
다중  
  계측 구성, 단일 연결, 1-95  
  계측, 전 페이지에 걸쳐 플롯,  
    2-29  
  페이지당 계측, 디스크로부터  
    플롯, 2-29  
  플롯, 프린터를 사용한 단일  
    페이지로의 출력, 2-28  
단계화 목록 모드, 1-62  
단일 계측 채널 보기, 3-11  
단일 연결 다중 계측 구성, 1-95  
  외부 스위치의 제어, 1-95  
단일 페이지 플롯, 프린터를 사용한  
  출력, 2-27  
단일 포인트 한계, 1-72  
단일 포인트 한계의 작성, 1-72  
단일 - 채널 작동, 1-52  
대상 진폭, 검색, 1-36  
대역폭, 검색, 1-37  
데이터 추적, 1-17  
  디스플레이 메모리에 저장,  
    1-17  
데이터 형식, ASCII, 2-42  
델타 마커, 1-25

듀플렉서, 특성화, 1-45  
듀플렉서의 특성화, 1-45  
  절차, 1-45  
  정의, 1-45  
디스크  
  계측의 플롯, 2-12  
  포맷, 2-52  
디스크로 계측 플롯  
  플롯 파일을 출력하려는 경우,  
    2-13  
디스크에서 시퀀스 보기, 1-82  
디스크에서 시퀀스 읽어오기,  
  1-81  
디스크의 포맷, 2-52  
디스플레이 기능, 1-9  
  4- 채널 디스플레이  
    4 Param Displays 소프트키,  
      1-15  
    Channel Position 소프트키,  
      1-15  
    보기, 1-12  
    사용자 정의, 1-15  
계측 데이터  
  메모리 추적으로 나눔, 1-17  
  메모리 추적의 감산, 1-18  
  보기, 1-17  
기본 계측  
  분리된 자극 기능의 이중 채널  
    모드, 1-12  
  분리된 채널 전력의 이중 채널  
    모드, 1-12  
기본 계측 채널, 1-10  
  보기, 1-10  
데이터 추적  
  디스플레이 메모리에 저장,  
    1-17  
  디스플레이 비우기, 1-18  
  디스플레이의 색상 조정, 1-18  
  메모리 수학 기능, 1-16  
  메모리 추적, 1-16  
    보기, 1-17  
  채널 1과 2의 비율 계측, 1-18  
  활성 채널 디스플레이, 1-9  
    제목 지정, 1-9  
  디스플레이 기준값, 설정, 1-33  
  디스플레이 마커  
    분리, 1-28  
    연결, 1-28  
    활성화, 1-22  
  디스플레이 마커의 분리, 1-28  
  디스플레이 마커의 연결, 1-28  
  디스플레이 메모리, 1-17  
  디스플레이 밝기, 1-18

디스플레이 비우기, 1-18  
디스플레이 색상, 조정, 1-18  
  기본, 1-18  
  밝기, 1-18  
  색상 수정 메뉴, 1-19  
  수정, 1-20  
디스플레이 요소, 선택, 2-14

**라**

루프 카운터  
  결정, 1-88  
  예제 시퀀스, 1-90  
루프 카운터 예제 시퀀스상의 파일  
  작성, 1-91

**마**

마이크로웨이브 커넥터 관리, 3-3  
마이크로웨이브 커넥터의 관리,  
  3-3  
마커, 1-21  
  CW 주파수, 설정, 1-35  
  smith 차트 마커, 1-30  
  개별, 1-21  
  계측 데이터 통계의 계산, 1-38  
  계측 변수 설정, 1-31  
  고정 마커  
    활성화, 1-26  
  델타 마커, 1-25  
  디스플레이 마커  
    활성화, 1-22  
  디스플레이 마커의 분리, 1-28  
  디스플레이 마커의 연결, 1-28  
  마커 정보를 격자상에서 끔,  
    1-23  
  양극 형식 마커, 1-29  
  연속, 1-21  
  특정 진폭, 검색, 1-35  
  메모리 수학 기능, 1-16  
  메모리 추적, 1-16, 1-17  
    보기, 1-17  
  메모리에서 시퀀스 삭제, 1-80  
명령  
  HP-IB, 1-96  
  다음 시퀀스 명령이 시작하기 전  
    에 시퀀스가 완료되는, 1-82  
  삭제, 1-78  
  삽입, 1-79  
  수정, 1-79  
  클린 스윕을 필요로하는 명령,  
    1-83  
  명령의 삽입, 1-79

**모드**  
연속 보정, 4-38  
자동 스윕 시간, 3-10  
초프 스윕, 3-11  
목록값 또는 작동 변수의 인쇄 또는 플롯, 2-35  
값의 단일 페이지, 2-35  
목록값 전체, 2-35  
목록값, 인쇄 또는 플롯, 2-35  
**문제 해결**  
인쇄 또는 플롯, 2-36

**바**  
반복성, 커넥터, 3-4  
**반사 계측**  
응답 및 분리 오류 보정, 4-20  
응답 오류 보정, 4-11  
반사 계측에 대한 응답 및 분리 오류 보정, 4-20  
방향성 커플러 응답, 보상, 4-36  
방향성 커플러 응답에 대한 보상, 4-36  
범위  
주파수, 1-53  
변경  
시스템 대역폭, 3-14  
시퀀스 제목, 1-80  
변동, 온도, 3-5  
변동, 주파수, 3-5  
변수  
계측, 1-4, 1-64, 4-4  
상위 정지 대역, 1-64  
여파 대역, 1-64  
하위 정지 대역, 1-64  
보간 위상 응답, 1-6  
보간된 오류 보정, 4-7  
분리  
교정, 생략, 4-4  
오류 보정 및 주파수 응답, 4-17  
자극 기능, 1-12  
채널 전력, 1-12  
분리 교정 생략, 4-4  
분석기 내부 메모리, 사용할 수 있는 항목, 2-37  
비동축  
계측 수행, 4-52  
장치, 교정, 4-53  
비동축 계측의 수행, 4-52  
교정률, 4-52  
비동축 교정  
TRL 오류 보정, 4-53

비동축 장치에 대한 교정, 4-53  
TRM 오류 보정, 4-56  
비삽입형 장치, 교정, 4-41  
비삽입형 장치에 대한 교정, 4-41  
정의를 통한 교정 키트의 설정, 4-48  
비삽입형 장치의 교정  
어댑터 분리, 4-42  
일치 어댑터, 4-48

**사**  
**작제**  
명령, 1-78  
선 구간, 1-73  
주파수 신호, 4-36  
삽입 위상 응답, 1-7  
상위 정지 대역 변수, 1-64  
색상 수정 메뉴, 1-19  
샘플 - 스윕 보정 모드, 사용, 4-36  
샘플 - 스윕 보정 모드의 사용, 4-36  
서비스, iv  
선 구간  
편집  
선 구간의 삭제, 1-73  
선 구간, 편집, 1-73  
선 구간의 편집, 1-73  
선 유형, 선택, 2-16  
선택  
계측 변수, 1-4  
디스플레이 요소, 2-14  
선 유형, 2-16  
스케일, 2-16  
자동 공급, 2-14  
펜 번호 및 색상, 2-15  
플롯 속도, 2-17  
선형 스윕, 1-55  
선형 위상, 편이, 1-42  
선형 위상으로부터의 편이, 1-42  
설정  
스윕 유형, 3-10  
자동 스윕 시간 모드, 3-10  
성능 확인, 3-5  
소프트키  
4 Param Displays, 1-15  
Channel Position, 1-15  
**수신기**  
교정, 4-15  
누화, 감소, 3-13, 3-17  
잡음총, 감소, 3-13

**수정**  
명령, 1-79  
정의를 통한 교정 키트, 4-48  
표준 정의, 4-53  
수정한 색상, 1-20  
재호출, 1-20  
저장, 1-20  
**수행**  
2 포트 오류 보정, 4-43  
TRL 교정, 4-54  
TRM 교정, 4-57  
한계 검사, 1-74  
**스윕**  
속도, 감소, 3-6  
속도, 증가, 3-8  
유형, 설정, 3-10  
**스윕 목록**  
계측 변수, 1-64  
**스윕 목록 모드**  
검사할 장치, 연결, 1-62  
계측, 1-65  
교정, 1-65  
단계화 목록 모드, 1-62  
사용, 3-8  
장치 검사용, 1-62  
필터의 특성, 1-63  
**스윕 목록 모드의 사용**, 3-8  
IF 지역의 감지, 3-9  
**스윕 속도의 증가**, 3-8  
계측 포인트 수의 감소, 3-10  
고속 2 포트 교정의 사용, 3-11  
단일 계측 채널 보기, 3-11  
스윕 목록 모드의 사용, 3-8  
스윕 유형의 설정, 3-10  
시스템 대역폭의 증가, 3-10  
외부 교정의 사용, 3-11  
자동 스윕 시간 모드의 설정, 3-10  
주파수 스펜의 감소, 3-9  
초프 스윕 모드의 활성화, 3-11  
평균 계수의 감소, 3-10  
스케일, 선택, 2-16  
시간 지연, 감소, 3-7  
시간 표시, 2-33  
**시스템**  
대역폭, 변경, 3-14  
대역폭, 증가, 3-10  
변수, 3-16  
시스템 대역폭의 증가, 3-10  
시작 주파수, 설정, 1-31

---

# 찾아보기

---

시퀀스  
  검사, 1-76  
  결정 메뉴, 1-88  
  디스크에 저장, 1-81  
  디스크에서 소거, 1-82  
  디스크에서 읽어오기, 1-81  
  루프 카운터 예제, 1-90  
  루프 카운터 예제 시퀀스상의  
    파일 작성, 1-91  
  메모리에서 삭제, 1-80  
  실행, 1-78  
  인쇄, 1-82  
  자세한 정보, 1-82  
  자체내에서 분기, 1-88  
  작성, 1-76  
  정지, 1-78  
  제목 변경, 1-80  
  크기, 1-83  
  특수 기능 메뉴, 1-88  
  파일 이름 지정, 1-81  
  편집, 1-78  
  프로그램, 1-96  
  한계 검사 예제, 1-92  
시퀀스 정지, 1-78  
시퀀스 편집, 1-78  
  명령 삭제, 1-78  
시퀀스상에서 수행시 다르게  
  작동하는 기능, 1-82  
시퀀스에 의해 작성된 파일에 이름  
  지정, 1-81  
실행  
  시퀀스, 1-78

**아**

안전 유의사항, iii  
  서비스, iv  
  안전 접지, iii  
  일반, v  
  전원을 연결하기 전에, iv  
안전 접지, iii  
양극 형식 마커, 1-29  
어탭터  
  오류 최소화, 4-51  
  일치, 4-48  
어탭터 분리, 4-42, 4-46  
여과 대역 변수, 1-64  
역방향 분리, 1-56  
연결  
  검사할 장치, 1-3  
  필요한 검사 장치, 1-3  
연속 마커, 1-21  
연속 보정 모드, 사용, 4-38

연속 보정 모드의 사용, 4-38  
오류  
  어탭터 사용시 오류 최소화,  
    4-51  
  오류 보정, 1-5  
    1 포트 반사, 4-27  
    자극 상태, 4-8  
    전 2 포트, 4-30  
    주파수 응답, 4-11  
    향상된 주파수 응답, 4-23  
  오류 보정 계측, 4-9  
  오류 보정 계측 절차, 4-9  
    오류 보정 종류, 4-9  
  오류 보정 종류, 4-9  
  오프셋, 전기적, 4-5  
  온도 변동, 3-5  
외부  
  교정, 3-11  
  스위치, 제어, 1-95  
외부 교정의 사용, 3-11  
외부 스위치의 제어, 1-95  
  HP-IB 명령, 1-96  
  수동, 1-95  
  시퀀스 프로그램, 1-96  
위상 변형, 1-39, 1-41  
위상 변형 계측, 1-41  
  그룹 지연, 1-42  
  선형 위상 편이, 1-42  
응답  
  반사 계측에 대한 오류 보정,  
    4-11  
  전송 계측에 대한 오류 보정,  
    4-13  
  진폭, 1-6  
이득, 1-56  
이득 압축  
  계측, 1-53  
  선형 스윕의 사용, 1-55  
이득 압축의 계측, 1-53  
  선형 스윕, 1-55  
  선형 스윕 사용, 1-55  
이중 채널 모드  
  분리된 자극 기능, 1-12  
  분리된 전력, 1-12  
이중 - 채널 작동, 1-52  
이해  
  자극 회피, 3-18  
  조파 작동, 1-52  
인쇄  
  계측 결과, 2-3  
  과정의 중지, 2-34  
  문제 해결, 2-36  
변수, 기본값으로 재설정, 2-7  
시퀀스, 1-82  
페이지당 다중 계측, 2-9  
페이지당 한 계측, 2-8  
인쇄 기능  
  구성, 2-4  
  정의, 2-6  
인쇄 기능의 정의  
  인쇄 변수를 기본값으로 재설정,  
    2-7  
  컬러 프린터, 사용, 2-6  
인쇄 또는 플롯 과정의 중지, 2-34  
일반, v  
일치 어탭터, 4-48  
입력 전력, 1-53

**자**

자극 상태, 오류 보정, 4-8  
자극 회피, 이해, 3-18  
자동 공급, 선택, 2-14  
자동 스윕 시간 모드, 설정, 3-10  
자동 시작 시퀀스, 1-83  
자세한 시퀀스 정보, 1-82  
gosub 시퀀스 명령, 1-84  
GPIO 모드, 1-84  
TTL I/O 메뉴, 1-84  
TTL out 메뉴, 1-88  
TTL 입력 결정, 1-85, 1-88  
결정 기능, 1-88  
다음 시퀀스가 시작하기 전에  
  완료되는 명령, 1-82  
루프 카운터 결정, 1-88  
시퀀스 결정 메뉴, 1-88  
시퀀스 크기, 1-83  
시퀀스상에서 수행시 다르게  
  작동하는 기능, 1-82  
자동 시작 시퀀스, 1-83  
자체내에서 분기하는 시퀀스,  
  1-88  
제목, 1-83  
제목에 루프 카운터 값 삽입,  
  1-83  
주변장치 제어를 위한 TTL 출력,  
  1-84  
클린 스윕을 필요로하는 명령,  
  1-83  
특수 기능 시퀀스 메뉴, 1-88  
편집 모드에서 다음 단계로 진행,  
  1-83  
한계 검사 결정, 1-88

작동	전력계 계측 교정, 4-34 방향성 커플러 응답에 대한 보정, 4-36 샘플 - 스윕 보정 모드의 사용, 4-36 연속 보정 모드의 사용, 4-38 전력 센서 특정 데이터의 입력, 4-35 전력계 교정 데이터의 손실, 4-34 전력계 교정상의 보간, 4-35 절대 전력의 계측을 위한 분석기 수신기의 교정, 4-40 전력계 교정 데이터의 손실, 4-34 전력계 교정상의 보간, 4-35 전송 계측 응답 및 분리 오류 보정, 4-17 응답 오류 보정, 4-13 전원 인가, iv 절대 전력, 4-40 절대 전력의 계측을 위한 분석기 수신기의 교정, 4-40 정의 인쇄 기능, 2-6 플롯 기능, 2-14 정지 주파수, 설정, 1-31 정확도, 1-53 제목, 1-83 제목, 디스플레이, 1-9 제목에 루프 카운터 값 삽입, 1-83 조정 디스플레이 색상, 1-18 조파 계측 수행, 1-50 이해, 1-52 조파 작동, 이해, 1-52 추가, 1-52 추가 조파 계측, 1-52 조파 계측의 수행, 1-50 조파 작동 단일 - 채널 작동, 1-52 이중 - 채널 작동, 1-52 정확도 및 입력 전력, 1-53 주파수 범위, 1-53 채널 1과 2 간의 전력 연결, 1-53 조파, 계측, 1-49 조파 계측의 수행, 1-50 종료 HPGL 모드, 2-26 프린터로 전송, 2-26 종료 HPGL 모드 및 품퍼드 시퀀스 를 프린터로 전송, 2-26	주파수 범위, 1-53 범위, 설정, 1-4 변동, 3-5 세그먼트, 편집, 4-35 스팬, 감소, 3-9 스팬, 설정, 1-32 신호, 삭제, 4-36 주파수 응답 및 분리 오류 보정, 4-17 반사 계측, 4-20 전송 계측, 4-17 주파수 응답 오류 보정, 4-11 반사 계측에 대한 응답 오류 보정, 4-11 수신기 교정, 4-15 전송 계측에 대한 응답 오류 보정, 4-13 중심 주파수, 설정, 1-32 증폭기 계측, 1-49 고 전력 계측, 1-57 이득 및 역방향 분리의 동시 계측, 1-56 이득 압축의 계측, 1-53 조파, 계측, 1-49 증폭기, 계측, 1-49 지연, 그룹, 1-42 직접 샘플러 사용 구성, 사용, 3-14 직접 샘플러 사용 구성의 사용, 3-14 잡음총 플롯, 3-15 진폭 계측, 1-6 응답 계측, 1-6 진폭 트랙킹, 1-37 진폭, 트랙킹, 1-37 차 채널 1과 2, 전력 연결, 1-53 채널 1과 2 간의 전력 연결, 1-53 채널 1과 2의 비율 계측, 1-18 초프 스윕 모드, 활성화, 3-11 최대 진폭, 검색, 1-35 최소 진폭, 검색, 1-35 최소화 어댑터 사용시 오류, 4-51 추적 잡음, 감소, 3-14 추적 잡음의 감소, 3-14 시스템 대역폭의 변경, 3-14 평균 활성화, 3-14
----	--	--

- 
- 출력**
- PC에서 플로터로 플롯 파일, 2-24
  - 계측 결과, 1-5
  - 프린터를 사용한 단일 페이지 플롯, 2-27
  - 프린터를 사용한 단일 페이지로의 다중 플롯, 2-28
  - 플롯 파일, 2-13
- 카**
- 커넥터
    - 관리, 3-3
    - 반복성, 3-4
  - 컬러 프린터, 사용, 2-6
  - 컴퓨터, 저장할 수 있는 항목, 2-38
  - 케이블, 연결, 3-4
  - 케이블의 연결, 3-4
- 타**
- 특정 진폭, 1-35
    - 대상 진폭, 검색, 1-36
    - 대역폭, 검색, 1-37
    - 진폭 트랙킹, 1-37
    - 최대 진폭, 검색, 1-35
    - 최소 진폭, 검색, 1-35
  - 특정 진폭 검색, 1-35
- 파**
- 파일
    - 모두 삭제, 2-49
    - 삭제, 2-49
    - 이름 변경, 2-50
    - 재호출, 2-51
  - 파일 삭제
    - 기기 상태 파일, 2-49
    - 모든 파일, 2-49
  - 파일의 삭제, 2-49
  - 파일의 이름 변경, 2-50
  - 파일의 재호출, 2-51
  - 페이지 4 분면, 계측 플롯, 2-31
  - 펜 번호 및 색상, 선택, 2-15
  - 펜 플로터, 2-18, 2-19
    - 플롯, 2-11
  - 편집 모드에서 다음 단계로 진행, 1-83
  - 평균 계수, 감소, 3-10
  - 평균, 활성화, 3-14
  - 평탄 한계선, 1-68
  - 포트 확장, 3-5
- 폼피드 시퀀스**, 2-26
  - 프린터로 전송, 2-26
- 표시된 계측**, 제목 지정, 2-32
- 표시된 계측의 제목 지정**, 2-32
- 표준**, 교정, 4-5
- 프린터**
- HPGL 호환 프린터, 2-20, 2-25
  - HPGL/2 호환 프린터, 2-10
  - 컬러 프린터, 사용, 2-6
- 플로피 디스크**, 저장할 수 있는 항목, 2-38
- 플롯**
- HPGL 호환 프린터로 플롯, 2-20
  - 계측 결과, 2-3
  - 과정의 중지, 2-34
  - 디스크로부터 페이지당 다중 계측, 2-29
  - 디스크에 계측, 2-12
  - 문제 해결, 2-36
  - 변수, 기본값으로 재설정, 2-17
  - 전 페이지에 걸쳐 다중 계측, 2-29
  - 페이지 4 분면에 계측, 2-31
  - 펜 플로터를 사용한 페이지당 한 계측, 2-18, 2-19
- 플롯 기능**, 구성, 2-10
  - HPGL/2 호환 프린터에 플롯, 2-10
  - 펜 플로터로 플롯, 2-11
- 플롯 기능**, 정의, 2-14
- 디스플레이 요소의 선택, 2-14
  - 선 유형의 선택, 2-16
  - 스케일의 선택, 2-16
  - 자동 공급의 선택, 2-14
  - 펜 번호 및 색상의 선택, 2-15
  - 플롯 변수를 기본값으로 재설정, 2-17
- 플롯 속도**의 선택, 2-17
- 플롯 속도**, 선택, 2-17
- 플롯 파일**
- PC 상에서 보려는 경우, 2-21
  - PC에서 HPGL 호환 프린터로 출력, 2-25
  - PC에서 플로터로 출력, 2-24
  - 출력, 2-13
  - 프린터로 전송, 2-26
- 플롯 파일을 프린터로 전송**, 2-26
- 플린지 저항**, 4-6
- 필요한 검사 장치**, 연결, 1-3
- 필터**, 특성, 1-63
- 필터의 특성**, 1-63
- 하**
- 하위 정지 대역 변수, 1-64
  - 한계 검사
    - 결정, 1-88
    - 예제 시퀀스, 1-92
  - 한계 검사, 수행, 1-74
    - 한계 검사의 활성화, 1-74
  - 한계 검사, 실행
  - 한계선 구간의 검토, 1-74
  - 한계선
    - 계측 변수, 1-67
    - 기울기 한계선, 1-71
    - 단일 포인트 한계의 작성, 1-72
    - 선 구간의 편집, 1-73
    - 장치 검사에 사용, 1-67
    - 평탄 한계선의 작성, 1-68
    - 한계 검사의 수행, 1-74
    - 한계선의 오프셋, 1-74
  - 한계선 구간의 검토, 1-74
  - 한계선의 오프셋, 1-74
  - 향상된 주파수 응답 오류 보정, 4-23
  - 형식 마커, 양극, 1-29
  - 확인, 성능, 3-5
  - 활성 채널 디스플레이, 1-9
  - 활성화
    - 고정 마커, 1-26
    - 디스플레이 마커, 1-22
    - 초프 스윕 모드, 3-11
    - 평균, 3-14
  - 한계 검사, 1-74
- A**
- AmiPro, 사용, 2-21
  - ASCII 데이터 형식, 2-42
  - CITIfile, 2-42
  - S2P 데이터 형식, 2-43
- C**
- Channel Position 소프트키, 1-15
  - CITIfile, 2-42
  - CW 주파수, 설정, 1-35
- F**
- Freelance, 사용, 2-22
- G**
- Gosub 시퀀스 명령, 1-84
  - GPIO 모드, 1-84

---

## 찾아보기

---

### H

HPGL  
초기화 시퀀스, 저장, 2-25  
초기화 시퀀스, 프린터로 전송,  
2-26  
호환 프린터, 2-20, 2-25  
HPGL 초기화 시퀀스를 프린터로  
전송, 2-26  
HPGL/2 호환 프린터, 2-10  
HP-IB 명령, 1-96

### I

IF 지연, 검출, 3-9  
IF 지연의 감지, 3-9

### N

N 타입 커넥터 유형  
구분, 4-4  
N 타입 커넥터 유형 구분, 4-4

### P

PC, 파일을 보려는 경우, 2-21  
PC 상에서 HPGL 호환 프린터로  
플롯 파일 출력  
HPGL 초기화 시퀀스의 저장,  
2-25  
PC 상에서 플롯 파일 보기, 2-21  
Freelance 의 사용, 2-22  
PC에서 HPGL 호환 프린터로 플롯  
파일 출력, 2-25  
HPGL 초기화 시퀀스를 프린터로  
전송, 2-26  
종료 HPGL 모드 및 폼피드 시퀀  
스를 프린터로 전송, 2-26  
종료 HPGL 모드 및 폼피드  
시퀀스의 저장, 2-26  
플롯 파일을 프린터로 전송,  
2-26  
PC에서 플롯 파일 보기  
AmiPro 의 사용, 2-21

### S

S2P 데이터 형식, 2-43  
smith 차트 마커, 1-30

### T

TRL 교정, 수행, 4-54  
TRL 오류 보정, 4-53  
TRL 교정의 수행, 4-54  
교정 키트의 라벨 지정, 4-54  
다양한 TRL 등급에 대한 표준  
지정, 4-53  
등급 라벨 지정, 4-54  
사용자 정의의 TRL 교정 키트의  
작성, 4-53  
TRM 오류 보정, 4-56  
TRM 교정의 수행, 4-57  
교정 키트의 라벨 지정, 4-57  
다양한 TRM 등급에 표준 지정,  
4-56  
등급 라벨 지정, 4-57  
사용자 정의의 TRM 교정 키트의  
작성, 4-56  
표준 정의의 수정, 4-56

### TTL

I/O 메뉴, 1-84  
out 메뉴, 1-88  
입력 결정, 1-85  
주변장치 제어를 위한 출력,  
1-84

---

## 찾아보기

---