

# 음성 설계 및 구현 가이드

## 목차

[소개](#)

[사전 요구 사항](#)

[요구 사항](#)

[사용된 구성 요소](#)

[표기 규칙](#)

[음성 지원 라우터 네트워크를 위한 다이얼 플랜 설계](#)

[복미 번호 지정 계획](#)

[중앙 사무소 코드](#)

[액세스 코드](#)

[CCITT 국제 번호 지정 계획](#)

[액세스 코드 - 국제 전화 걸기](#)

[국가 코드](#)

[교통 공학](#)

[잠재적 소스](#)

[트래픽 도착 특성](#)

[부재 중 전화 처리](#)

[스위치가 트렁크 할당을 처리하는 방법](#)

[손익 계획](#)

[Private Branch Exchange](#)

[PBX 인터페이스](#)

[Cisco MC3810 설계 및 설치](#)

[계획 잡음](#)

[계층적 동기화](#)

[PRS 추적 가능 참조 소스](#)

[동기화 인터페이스 고려 사항](#)

[신호](#)

[시그널링 시스템 애플리케이션 및 인터페이스 요약](#)

[복미 사례](#)

[DTMF 쌍](#)

[복미에서 일반적으로 사용되는 가청 신호음](#)

[복미에서 사용되는 통화 진행 신호음](#)

[단일 주파수 대역 내 시그널링](#)

[사이트 준비 설명서](#)

[Hunting 그룹 및 기본 설정 컨피그레이션](#)

[틀](#)

[수락 계획](#)

[문제 해결 팁](#)

## [관련 정보](#)

# [소개](#)

이 문서에서는 Voice 기술의 설계 및 구현 원칙을 자세히 설명합니다.

## [사전 요구 사항](#)

### [요구 사항](#)

이 문서에 대한 특정 요구 사항은 없습니다.

### [사용되는 구성 요소](#)

이 문서는 특정 소프트웨어 및 하드웨어 버전으로 제한되지 않습니다.

### [표기 규칙](#)

문서 규칙에 대한 자세한 내용은 [Cisco 기술 팁 표기 규칙](#)을 참조하십시오.

## [음성 지원 라우터 네트워크를 위한 다이얼 플랜 설계](#)

대부분 사람들은 이름만 들어도 다이얼 플랜을 잘 알지 못하지만, 이제 다이얼 플랜을 사용하는 데 익숙해졌다. 북미 전화망은 지역 번호와 7자리 전화 번호로 구성된 10자리 다이얼 플랜을 중심으로 설계되었습니다. 지역 코드 내에 있는 전화 번호의 경우 7자리 다이얼 플랜이 PSTN(Public Switched Telephone Network)에 사용됩니다. Centrex와 같은 전화 교환 시스템 내의 기능을 사용하면 해당 서비스에 가입한 특정 고객에게 사용자 지정 5자리 다이얼 플랜을 사용할 수 있습니다. PBX(Private Branch eXchange)는 3~11자리의 가변 길이 다이얼 플랜도 지원합니다. 다이얼 플랜에는 특정 전화 번호에 연결하려는 사용자에게 대한 특정 다이얼 패턴이 포함되어 있습니다. 액세스 코드, 지역 코드, 특수 코드 및 전화 건 번호 조합은 모두 특정 다이얼 플랜의 일부입니다.

다이얼 플랜에는 고객의 네트워크 토폴로지, 현재 전화 번호 다이얼링 패턴, 제안된 라우터/게이트웨이 위치, 트래픽 라우팅 요구 사항에 대한 지식이 필요합니다. 다이얼 플랜이 외부 음성 네트워크에서 액세스하지 않는 사설 내부 음성 네트워크용인 경우 전화 번호는 원하는 자릿수가 될 수 있습니다.

다이얼 플랜 설계 프로세스는 설치할 장비 및 연결할 네트워크에 대한 특정 정보를 수집하는 것으로 시작합니다. 네트워크의 각 [유닛](#)에 대한 [사이트 준비](#) 체크리스트를 작성합니다. 네트워크 다이어그램과 결합된 이 정보는 번호 계획 설계 및 해당 컨피그레이션의 기초가 됩니다.

다이얼 플랜은 연결된 전화 네트워크와 연결됩니다. 일반적으로 [번호 지정 계획](#)과 [네트워크](#)에서 전달할 것으로 예상되는 음성 통화 수의 측면에서 트래픽을 기반으로 합니다.

Cisco IOS® 다이얼 피어에 대한 자세한 내용은 다음 문서를 참조하십시오.

- [음성 - Cisco IOS 플랫폼의 다이얼 피어 및 통화 레그 이해](#)
- [Cisco IOS 플랫폼의 인바운드 및 아웃바운드 다이얼 피어 이해](#)
- [Cisco IOS 플랫폼에서 인바운드 및 아웃바운드 다이얼 피어를 확인하는 방법 이해](#)

## 북미 번호 지정 계획

NANP(북미 번호 지정 계획)는 10자리 다이얼 플랜으로 구성됩니다. 이것은 두 개의 기본 부분으로 나뉩니다. 앞 세 자리는 일반적으로 "지역 번호"로 불리는 NPA(Numbering Plan Area)를 나타냅니다. 나머지 7자리 숫자도 두 부분으로 나뉩니다. 처음 세 숫자는 CO(Central Office) 코드를 나타냅니다. 나머지 4자리 숫자는 역 번호를 나타냅니다.

NPA 또는 지역 코드는 다음 형식으로 제공됩니다.

- N 0/1/2/3N은 2에서 9까지의 값입니다. 두 번째 숫자는 0에서 8까지의 값입니다. 세 번째 숫자는 0에서 9까지의 값입니다.

두 번째 숫자를 0에서 8까지의 값으로 설정하면 10자리 숫자와 7자리 숫자를 즉시 구분하는 데 사용됩니다. 두 번째와 세 번째 숫자가 모두 "1"인 경우, 이는 특별한 동작을 나타냅니다.

- 211 = 예약됨.
- 311 = 예약됨.
- 411 = 디렉터리 지원.
- 511 = 예약됨.
- 611 = 수리 서비스.
- 711 = 예약됨.
- 811 = 영업소
- 911 = 긴급.

또한 NPA 코드는 SAC(Service Access Code)도 지원합니다. 이러한 코드는 700, 800 및 900 서비스를 지원합니다.

## 중앙 사무소 코드

CO 코드는 서빙 벨 운영 회사 (BOC)에 의해 NPA 내에서 할당 된다. 다음 CO 코드는 특수 용도로 예약되어 있습니다.

- 555 = 유료 전화 지원
- 844 = 시간 서비스
- 936 = 날씨 서비스
- 950 = 기능 그룹 "B" 액세스 아래의 IXC(Inter-Exchange Carrier)에 대한 액세스
- 958 = 플랜트 테스트
- 959 = 플랜트 테스트
- 976 = 정보 전달 서비스

일부 "NN0"(마지막 숫자 "0") 코드도 예약되어 있습니다.

## 액세스 코드

일반적으로 장거리 유료 통화를 나타내는 첫 번째 숫자로 "1"이 전송됩니다. 그러나 일부 특수 2자리 접두사 코드도 사용됩니다.

- 00 = 교환국 간 운영자 지원
- 01 = IDDD(International Direct Distance Dialing)에 사용됩니다.
- 10 = 10XXX 시퀀스의 일부로 사용됩니다. "XXX"는 IXC(equal access IXC)를 지정합니다.
- 11 = 사용자 지정 통화 서비스에 대한 액세스 코드 이는 DTMF(Dual Tone Multifrequency) ""

키로 달성한 것과 동일한 기능입니다.

10XXX 시퀀스는 CAC(Carrier Access Code)를 나타냅니다. "XXX"는 BellCore를 통해 통신사에 할당되는 3자리 숫자입니다.

- 031 = ALC/Allnet
- 222 = MCI
- 223 = 케이블 및 무선
- 234 = ACC 장거리
- 288 = AT&T
- 333 = 스프린트
- 432 = Litel(LCI International)
- 464 555 = WilTel
- 488 = Metromedia Communication

새로운 1010XXX 및 1020XXX 액세스 코드가 추가됩니다. 최신 목록은 로컬 전화 번호부에서 확인하십시오.

## CCITT 국제 번호 지정 계획

1960년대 초 국제전화자문위원회(CCITT)는 전세계를 9개 권역으로 나누는 번호 지정 계획을 개발했습니다.

- 1 = 북미
- 2 = 아프리카
- 3 = 유럽
- 4 = 유럽.
- 5 = 중남미
- 6 = 남태평양
- 7 = USSR
- 8 = 극동
- 9 = 중동 및 동남아시아

또한 각 국가에는 [CC\(국가 코드\)가 할당됩니다](#). 1자리, 2자리 또는 3자리 숫자입니다. 영역 숫자로 시작합니다.

ITU-T(International Telecommunication Union Telecommunication Standardization Sector)(이전의 CCITT)에서 권장하는 방법은 Recommendation E.123에 나와 있습니다. 국제 형식 번호는 더하기 기호(+)를 사용하고 국가 코드, STD(Subscriber Trunk Dialing) 코드(있는 경우)(공통 STD/지역 코드 접두사 숫자 또는 장거리 액세스 숫자 제외), 지역 번호를 사용합니다. 이러한 숫자(예로만 제공)는 사용되는 형식 중 일부를 설명합니다.

시	국내 번호	국제 형식
캐나다 토론토	(416) 872-2372	+ 1 416 872 2372
프랑스 파리	01 33 33 33 33	+ 33 1 33 33 33
버밍엄, 영국	(0121) 123 4567	+ 44 121 123 4567
콜론, 파나마	441-2345	+ 507 441 2345

일본 도쿄	(30) 4567 8901	+ 81 3 4567 8901
홍콩	2345 6789	+ 852 2345 6789

대부분의 경우 STD 코드의 초기 0은 국제 형식 번호의 일부를 형성하지 않습니다. 일부 국가에서는 공통 접두사 9를 사용합니다(예: 콜롬비아 및 이전 핀란드). 일부 국가의 STD 코드는 그대로 사용되는데, 여기서 접두사는 지역 코드의 일부가 아닙니다(북미, 멕시코 및 기타 여러 국가의 경우처럼).

예제 표에 표시된 대로 국가 코드 "1"은 NANP에 속한 미국, 캐나다 및 많은 카리브해 국가에 사용됩니다. 이 사실은 다른 나라에서처럼 미국과 캐나다의 전화 회사에 의해 잘 알려져 있지 않다. 국내 장거리 전화에서는 '1'이 먼저 걸린다. 이것이 국가 코드 1과 동일한 것은 우연의 일치이다.

+ 기호 다음에 오는 숫자는 국제 전화에서 전화를 걸 때 번호를 나타냅니다(즉, + 기호 다음에 오는 국제 전화 번호 뒤에 전화회사의 해외 전화 번호).

### 액세스 코드 - 국제 전화 걸기

국제 전화 걸기의 액세스 코드는 국제 전화를 건 국가에 따라 다릅니다. 가장 일반적인 국제 접두사는 00(그 뒤에 국제 형식 번호)입니다. ITU-T 권장 사항에서는 00을 기본 코드로 지정합니다. 특히 유럽연합(EU) 국가들은 00을 표준 국제 접속 코드로 채택하고 있다.

### 국가 코드

국가 코드	국가, 지역	서비스 참고 사항
0	예약됨	a
1	앵귤라	b
1	앤티가 바부다	b
1	바하마	b
1	바베이도스	b
1	버뮤다	b
1	영국령 버진아일랜드	b
1	캐나다	b
1	케이맨 제도	b
1	도미니카 공화국	b
1	그레나다	b
1	자메이카	b
1	몬트세라트	b
1	푸에르토리코	b
1	세인트키츠 네비스	b
1	세인트루시아	b
1	세인트빈센트 그레나딘	b
1	트리니다드 토바고	b
1	터크스 케이커스 제도	b

1	미국	b
1	미국령 버진아일랜드	b
20	이집트(아랍 공화국)	
21년	알제리(인민 민주주의 공화국)	b
21	리비아 (사회주의 인민의 리비아 아랍 자 마히리아)	b
21	모로코(왕국)	b
21	튀니지	b
220	감비아	
221년	세네갈(공화국)	
222년	모리타니(이슬람 공화국)	
223	말리	
224년	기니(공화국)	
225	코트디부아르	
226	부르키나파소	
227년	니제르	
228	토고 공화국	
229	베냉(공화국)	
230	모리셔스 공화국	
231	라이베리아	
232	시에라리온	
233	가나	
234	나이지리아(연방 공화국)	
235	차드	
236	중앙 아프리카 공화국	
237	카메룬(공화국)	
238년	카보베르데	
239년	상투메프린시페	
240	적도 기니(공화국)	
241	가봉 공화국	
242년	콩고 공화국	
243	자이레	
244	앙골라(공화국)	
245년	기니비사우(공화국)	
246	디에고 가르시아	
247	오름	
248	세이셸	
249	수단	
250년	르완데스 공화국	
251	에티오피아	
252년	소말리아 민주 공화국	
253	지부티	
254	케냐(공화국)	

255년	탄자니아	
256	우간다	
257년	부룬디	
258	모잠비크	
259	잔지바르(탄자니아)	
260년	잠비아	
261	마다가스카르	
262	리유니언(프랑스)	
263	짐바브웨(공화국)	
264	나미비아	
265	말라위	
266	레소토(왕국)	
267년	보츠와나(공화국)	
268	스와질란드	
269	코모로(이슬람 연방 공화국)	c
269	마요트(Mayotte)[리퍼블리크 프랑세즈 (Republique francaise)의 집합적 테라리 딸레(territoriale)]	c
270년	남아프리카 공화국	c
280-289	예비 코드	
290	세인트헬레나	D
291년	에리트레아	
292-296	예비 코드	
299년	그린란드(덴마크)	
30	그리스	
31	네덜란드(왕국)	
32	벨기에	
33	프랑스	
33년	모나코(모나코)	b
34년	스페인	b
350년	지브롤터	
351	포르투갈	
352	룩셈부르크	
353	아일랜드	
354년	아이슬란드	
355년	알바니아(공화국)	
356	몰타	
357	키프로스(공화국)	
358년	핀란드	
359	불가리아	
36년	헝가리(공화국)	

370년	리투아니아(공화국)	
371	라트비아(공화국)	
372년	에스토니아(공화국)	
373	몰도바	
374년	아르메니아(공화국)	
375년	벨로루시(공화국)	
376	안도라	
377	모나코(모나코)	e
378	산마리노공화국	f
379년	바티칸 시국	
380	우크라이나	
381	유고슬라비아	
382-384	예비 코드	
385	크로아티아(공화국)	
386	슬로베니아(공화국)	
387	보스니아 헤르체고비나(공화국)	
388	예비 코드	
389	구 유고슬라비아 마케도니아 공화국	
39	이탈리아	
40	루마니아	
41	리히텐슈타인	
41	스위스(United of)	b
42	체코 공화국	b
42	슬로바키아	b
43년	오스트리아	b
44	영국 대 영국 북아일랜드	
45	덴마크	
46년	스웨덴	
47	노르웨이	
48	폴란드	
49	독일(연방 공화국)	
500	포클랜드 제도	
501	벨리즈	
502	과테말라	
503	엘살바도르(공화국)	
504	온두라스	
505	니카라과	
506	코스타리카	
507	파나마	
508	생 피에르 미클롱(Saint Pierre and Miquelon)	
509	아이티(공화국)	

51	페루	
52	멕시코	
53	쿠바	
54	아르헨티나 공화국	
55	브라질(연방 공화국)	
56	칠레	
57년	콜롬비아	
58년	베네수엘라(공화국)	
590	과들루프(프랑스)	
591	볼리비아	
592	가이아나	
593	에콰도르	
594	기아나	
595	파라과이	
596	마르티니크(프랑스)	
597	수리남	
598	우루과이(동부 공화국)	
599년	네덜란드령 안틸레스	
60	말레이시아	
61	호주	i
62	인도네시아	
63	필리핀	
64	뉴질랜드	
65	싱가포르(대한민국)	
66	태국	
670	북마리아나 제도	
671	괌	
672년	오스트레일리아 외부 준주	j
673	브루나이	
674	나우루	
675	파푸아뉴기니	
676	통가(왕국)	
677	솔로몬 제도	
678	바누아투(공화국)	
679	피지	
680년	팔라우	
681	월리스 푸투나(프랑스 해외 영토)	
682년	쿡 제도	
683	니우에	
684	아메리칸사모아	
685	서사모아	
686	키리바시	

687	뉴칼레도니아(프랑스 해외 영토)	
688	투발루	
689	프랑스령 폴리네시아	
690	토켈라우	
691	미크로네시아	
692	마셜 제도	
693-699	예비 코드	
7	카자흐스탄	b
7	키르기스스탄 공화국	b
7	러시아 연방	b
7	타지키스탄	b
7	투르크메니스탄	b
7	우즈베키스탄(공화국)	b
800	예약됨 - 고려 중인 UIFS에 할당됨	
801-809	예비 코드	d
81	일본	
82년	대한민국	
830 - 839	예비 코드	D
84	베트남(사회주의 공화국)	
850년	조선민주주의인민공화국	
851	예비 코드	
852년	홍콩	
853년	마카오	
854	예비 코드	
855	캄보디아(왕국)	
856	라오스 인민 공화국	
857 - 859	예비 코드	
86년	중국	g
870	예약 - Inmarsat SNAC 평가판	
871	인말새트(대서양-동부)	
872	인말새트(태평양)	
873	인도양어	
874	인말새트(대서양-서부)	
875 - 879	예약됨 - Maritime Mobile Service 애플리케이션	
880	방글라데시(인민 공화국)	
881 - 890	예비 코드	d
890 - 899	예비 코드	d

90년	터키	
91	인도(공화국)	
92	파키스탄(이슬람 공화국)	
93	아프가니스탄	
94	스리랑카	
95	미얀마(Union of)	
960	몰디브(공화국)	
961	레바논	
962	요르단 왕국	
963	시리아	
964년	이라크(공화국)	
965	쿠웨이트	
966	사우디아라비아(왕국)	
967	예멘	
968	오만(술탄국)	
969	예약됨 - 현재 조사 중인 예약입니다.	
970	예비 코드	
971	아랍에미리트	h
972	이스라엘(주)	
973	바레인(시/도)	
974	카타르(시/도)	
975	부탄(왕국)	
976	몽골	
977	네팔	
978 - 979	예비 코드	
98	이란(이슬람 공화국)	
990 - 993	예비 코드	
994	아제르바이잔 공화국	
995	조지아(공화국)	
996 - 999	예비 코드	

**서비스 참고 사항:**

- a - 1996년 12월 31일 이후까지 할당이 가능하지 않았습니다.
- b - 통합 번호 지정 계획
- c - 마요트 섬과 코모로(이슬람 연방 공화국) 간에 공유되는 코드.
- d - 10개 그룹의 3자리 코드가 모두 소진된 후에만 할당됩니다.
- e - 1994년 12월 17일 이전에는 안도라의 일부가 국가 코드 33과 34에 의해 각각 제공되었습니다.
- f - 나중에 사용할 수 있도록 모나코에 예약하거나 할당했습니다(코드 33 참조).
- g - 참조: 10.XII.1980 고시 제1157호, 코드 866은 대만 지방에 할당됩니다.
- h - 미국: 아부다비, 아지만, 두바이, 후지라, 라스 알 카이마, 샤르자, 움 알 카이와인

- i - Cocos-Keeling Islands 포함 - 호주 외부 영토의 인도양
- j - 호주 남극 영토 기지, 크리스마스 섬, 노퍽 섬을 포함합니다.

## 교통 공학

Traffic Engineering은 기존 음성 네트워크에 적용되므로 일정 기간 동안 필요한 양의 음성 통화를 전달하는 데 필요한 트렁크 수를 결정합니다. Voice over X 네트워크 설계자의 목표는 트렁크 수의 크기를 적절하게 조정하고 결정된 트렁크 양을 전달하는 데 필요한 적절한 양의 대역폭을 제공하는 것입니다.

두 가지 유형의 연결을 주의해야 합니다. 줄과 줄입니다. 회선을 사용하면 전화기 세트를 PBX 및 CO 스위치와 같은 전화기 스위치에 연결할 수 있습니다. 트렁크는 스위치를 함께 연결합니다. 트렁크의 예로는 PBX를 상호 연결하는 타이 라인(tie line 명령문에서 "line"을 사용하지 않음)이 있습니다. 트렁크입니다.)

필요한 전화기 세트의 수가 동시에 걸려야 하는 통화의 수보다 많기 때문에 회사는 스위치를 사용하여 집중기의 역할을 합니다. 예를 들어, 한 회사는 PBX에 600개의 전화기 세트를 연결합니다. 그러나 PBX를 CO 스위치에 연결하는 트렁크는 15개에 불과합니다.

**Traffic Engineering a voice over X 네트워크는 5단계 프로세스입니다.**

단계는 다음과 같습니다.

- 기존 음성 트래픽 데이터를 수집합니다.
  - 그룹별로 트래픽을 분류합니다.
  - 트래픽을 충족하는 데 필요한 물리적 트렁크의 수를 결정합니다.
  - 적절한 트렁크 조합을 결정합니다.
  - 초당 트래픽 수를 패킷 또는 셀로 변환합니다.
1. 기존 음성 트래픽을 수집합니다. 운송업체에서 다음 정보를 수집합니다. 제공된 통화, 취소된 통화 및 모든 트렁크 사용 중 상태의 수를 폐기합니다. 트렁크 그룹에 대한 GoS(서비스 등급) 등급입니다. 트렁크 그룹당 전송된 총 트래픽. 통신사의 요금을 보기 위한 전화 요금. 여기에서 사용되는 용어는 이 문서의 다음 몇 섹션에서 더 자세히 다룹니다. 최상의 결과를 얻으려면 2주 분량의 트래픽을 확보하십시오. 내부 통신 부서는 PBX에 대한 CDR(Call Detail Record)을 제공합니다. 이 정보는 제공된 통화를 기록합니다. 그러나 모든 트렁크가 사용 중이므로 차단된 통화에 대한 정보는 제공하지 않습니다.
  2. 그룹별로 트래픽을 분류합니다. 대부분의 대기업에서는 공통된 목적을 수행하는 트렁크 그룹에 트래픽 엔지니어링을 적용하는 것이 더 비용 효율적입니다. 예를 들어, 인바운드 고객 서비스 통화를 일반 발신 통화와는 확연히 다른 별도의 트렁크 그룹으로 나눕니다. 트래픽을 인바운드 방향과 아웃바운드 방향으로 구분하여 시작합니다. 예를 들어 아웃바운드 트래픽을 로컬, 로컬 장거리, 상태 내, 상태 간 등이라고 하는 거리로 그룹화합니다. 대부분의 관세는 거리에 민감하기 때문에 거리에 의한 교통을 끊는 것이 중요합니다. 예를 들어, WATS(광역 전화 서비스)는 미국의 서비스 옵션 유형으로, 청구의 목적으로 거리 대역을 사용합니다. 밴드 1은 인접한 상태를 포함합니다. 예를 들어 미국 전역을 포괄하는 밴드 5 서비스보다 비용이 저렴하다. 통화의 목적을 결정합니다. 예를 들어, 어떤 문의 사항이 있었습니까? 팩스, 모뎀, 콜센터, 고객 서비스 800개, 음성 메일 800개, 재택 근무자 등에 사용되었습니까?
  3. 트래픽 요구 사항을 충족하는 데 필요한 물리적 트렁크 수를 결정합니다. 생성된 트래픽의 양과 필요한 GoS를 알고 있는 경우 요구 사항을 충족하는 데 필요한 트렁크 수를 계산합니다. 트래픽 흐름을 계산하려면 다음 식을 사용하십시오.

$$A = C \times T$$

A는 트래픽 흐름입니다. C는 한 시간 동안 발신된 통화 수입니다. T는 통화의 평균 대기 시간입니다. C는 발신된 통화 수이며 전달되지 않습니다. 운송업체 또는 회사 내부 CDR로부터 받은 정보는 일반적으로 PBX에서 제공하는 것처럼 제공된 트래픽이 아닌 전달된 트래픽의 관점입니다. 통화 보류 시간(T)은 트렁크가 점유되는 평균 시간을 고려해야 합니다. 대화의 길이 이외의 변수를 고려해야 합니다. 여기에는 다이얼링과 벨올림(통화 설정)에 소요되는 시간, 통화를 종료하는 시간, 통화 중 신호와 완료되지 않은 통화를 상각하는 방법 등이 포함된다. *평균 통화 시간에 10%에서 16%를 더하면 이러한 기타 시간을 고려하는 데 도움이 됩니다.* 청구 증가에 따라 통화 청구 기록에 따른 보류 시간을 조정해야 할 수 있습니다. 1분 기준 청구 기록은 오버스테이트 통화를 평균 30초 증가시킵니다. 예를 들어, 총 1,834분의 트래픽을 404건의 통화로 표시하는 청구서는 다음과 같이 조정해야 합니다. 404건의 통화 x 0.5분(초과 발신된 통화 시간) = 202건의 초과 통화 시간 실제 조정된 트래픽: 1834 - 202 = 1632 실제 통화 시간(분)"적절한 수준의 서비스"를 제공하기 위해 **피크 시간 또는 최번시 시간에 GoS에서 기본 트래픽 엔지니어링을 수행합니다.** GoS는 통화가 차단될 가능성을 측정하는 단위입니다. 예를 들어 GoS가 P(.01)이면 100번의 통화 시도로 한 건의 통화가 차단됩니다. P(.001)의 GoS는 1000회 시도당 하나의 차단된 호출을 초래합니다. 하루 중 가장 바쁜 시간에 통화 시도를 살펴보십시오. 가장 바쁜 시간을 찾는 가장 정확한 방법은 1년에 가장 바쁜 10일을 걸러서 매시간 트래픽을 합산한 후 가장 바쁜 시간을 찾아 평균적인 시간을 도출하는 것이다. 북미에서는 1년 중 가장 바쁜 10일을 가장 바쁜 시간을 찾는 데 사용합니다. Q.80, Q.87과 같은 표준에서는 다른 방법을 사용하여 최번시를 계산합니다. 평균 시간 트래픽이 아닌 최번시 상태의 GoS를 제공하려면 충분히 큰 숫자를 사용합니다. 전화 공학의 트래픽 양은 erlangs라는 단위로 측정됩니다. erlang은 한 트렁크에서 한 시간 동안 처리하는 트래픽의 양입니다. 많은 기능을 가지고 있는 비차원 단위이다. 에를랑스를 설명하는 가장 쉬운 방법은 예제를 사용하는 것이다. 9개의 트래픽 영역을 전달하는 트렁크가 18개 있고 평균 통화 시간이 3분이라고 가정합니다. 평균 사용 중인 트렁크 수, 한 시간 동안의 통화 발신 수 및 모든 통화를 완료하는 데 걸리는 시간은 얼마입니까? 사용 중인 트렁크의 평균 수는 얼마입니까? 트래픽이 9개인 경우 1시간 동안 1개의 트렁크에서 처리하는 트래픽의 양이 얼랭이므로 9개의 트렁크가 통화 중입니다. 한 시간 후에 통화가 시작되는 횟수는 몇 번입니까? 한 시간에 9개의 트래픽이 있고 통화당 평균 3분의 트래픽이 있다는 점을 감안할 때, 1시간을 분으로 변환하고, erlang 수를 곱하고 합계를 평균 통화 기간으로 나눕니다. 이렇게 하면 통화가 180건이 됩니다. 한 시간에 9를 60분/시간으로 곱하고 3분/통화로 나눈 통화 = 180통화입니다. 에를랑스는 차원이 없다. 그러나 이러한 항목은 몇 시간 동안 참조됩니다. 모든 통화를 완료하는 데 걸리는 시간은 얼마입니까? 통화 당 3분 동안 180건의 통화가 지속되는 경우 총 시간은 540분, 즉 9시간입니다. 이와 동등한 다른 측정 방법은 다음과 같습니다. 1erlang = 60분 = 3600 통화 시간(초) = CCS(36 centum call seconds) 최번시를 계산하는 간단한 방법은 1영업일 분량의 트래픽을 수집하는 것입니다. 한 달에 22일(영업일 기준) 동안 발생하는 트래픽의 양을 확인합니다. 그 숫자에 15%에서 17%를 곱합니다. 일반적으로 최번시 트래픽은 하루에 발생하는 총 트래픽의 15~17%를 차지합니다. 최번시 동안 발생하는 트래픽의 양을 언어로 확인했으면 다음 단계는 특정 GoS를 충족하는 데 필요한 트렁크의 수를 확인하는 것입니다. 필요한 트렁크 수는 트래픽 확률 가정에 따라 다릅니다. 다음과 같은 네 가지 기본 가정이 있습니다. 트래픽 소스가 몇 개입니까? 교통수단의 도착 특징은 무엇인가요? 부재 중 통화(서비스되지 않는 통화)는 어떻게 처리됩니까? 스위치는 트렁크 할당을 어떻게 처리합니까?

## 잠재적 소스

첫 번째 가정은 잠재적 소스의 수입입니다. 때로는 무한대에 대한 계획과 소수에 대한 계획 사이에 큰 차이가 있습니다. 이 예제에서는 계산 방법을 무시합니다. 이 표에서는 시스템에서 전달해야 하는 트래픽의 양을 트래픽을 제공하는 잠재적 소스의 양과 비교합니다. 트렁크 수가 GoS가 .01인 경우

10에서 일정하게 유지된다고 가정합니다.

출처가 무한할 경우 4.13 erlang만 전달됩니다. 이러한 현상의 이유는 출처의 수가 증가할수록 통화의 도착 시간과 대기 시간에 더 넓게 분포할 확률이 증가하기 때문이다. 소스 수가 감소하면 트래픽을 전달하는 기능이 증가합니다. 극단적으로, 시스템은 10개의 언어를 지원합니다. 10개의 정보원 밖에 없습니다. 따라서 원격 지사의 PBX 또는 키 시스템 크기를 조정할 경우 트렁크 수를 줄임으로써 작업을 수행하고 동일한 GoS를 제공할 수 있습니다.

### 10개의 트렁크와 P가 0.01인 포아송 분포 \*

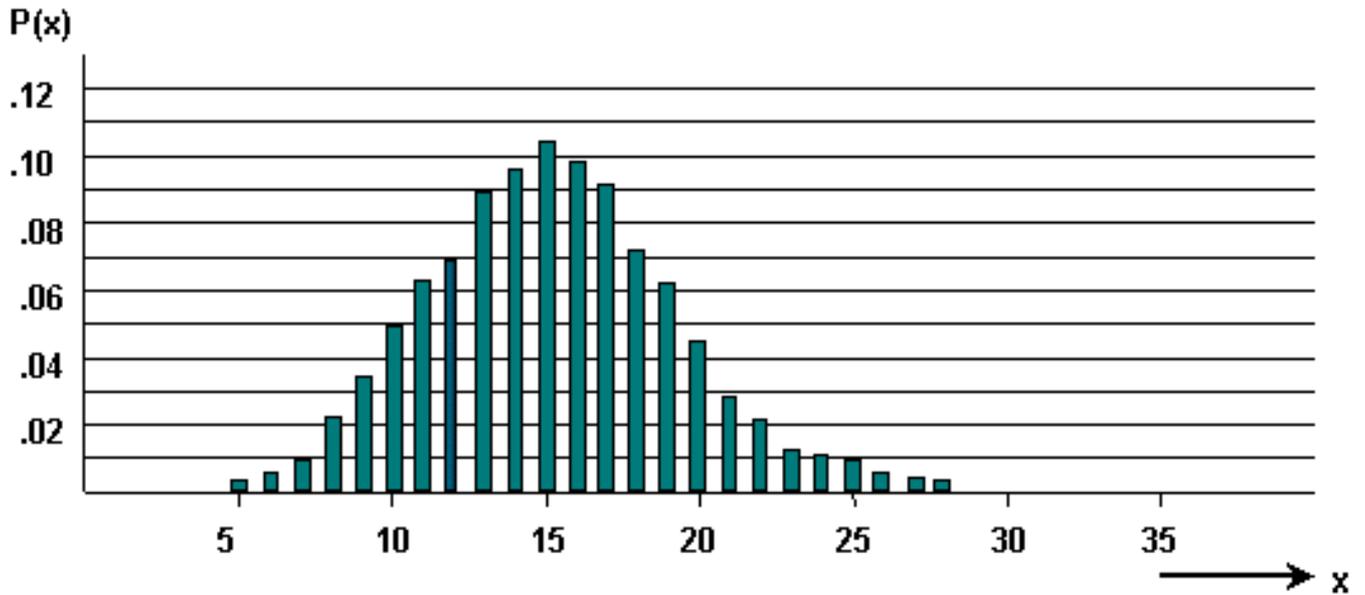
소스 수	트래픽 용량(erlang)
무한	4.13
100	4.26
75년	4.35
50	4.51
25	4.84
20	5.08
15년	5.64
13	6.03
11	6.95
10	10

**참고:** 전화 공학에서 전통적으로 사용된 방정식은 포아송 도착 패턴을 기반으로 합니다. 이것은 대략적인 지수 분포입니다. 이 지수 분포는 적은 수의 통화가 길이가 매우 짧고 많은 수의 통화가 길이가 1~2분에 불과함을 나타냅니다. 통화가 길어지면 10분 동안 통화 수가 매우 적을수록 통화 수가 기하급수적으로 감소합니다. 이 곡선이 지수 곡선과 정확히 중복되지는 않지만 실제 관행에서는 상당히 가까운 것으로 나타났습니다.

## 트래픽 도착 특성

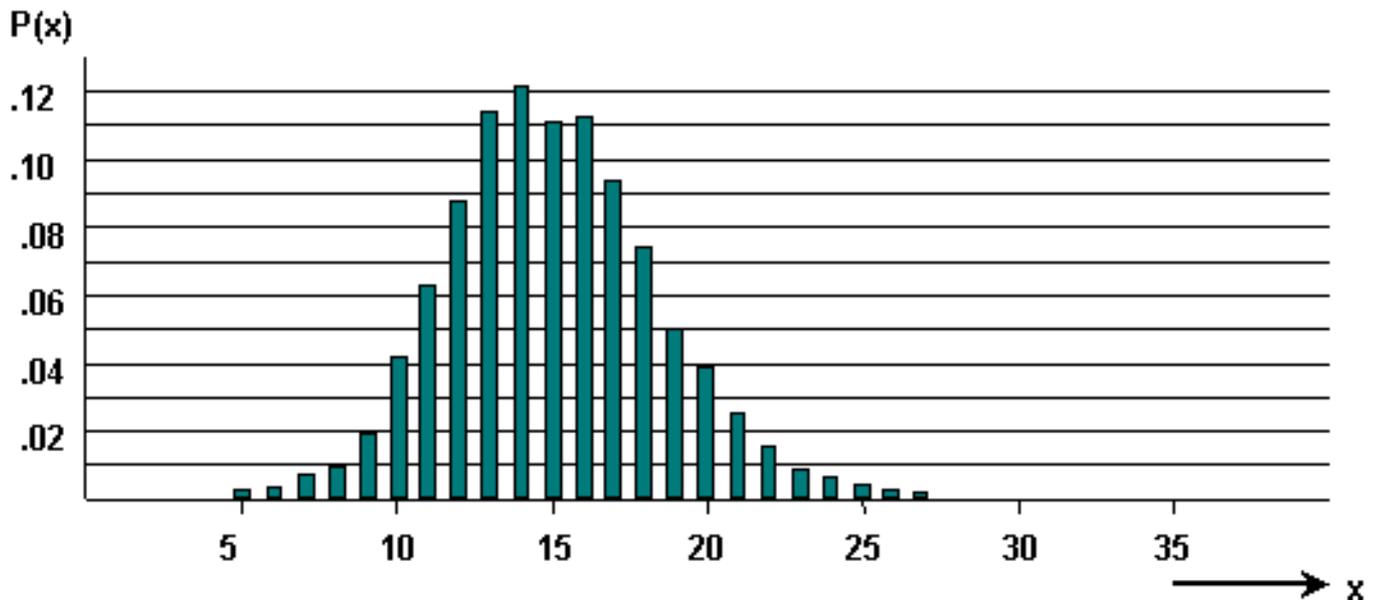
두 번째 가정은 교통 도착 특성을 다룬다. 일반적으로 이러한 가정은 통화 도착자가 전형적인 벨 모양의 곡선을 따르는 포아송 트래픽 분포를 기반으로 합니다. 포아송 분포는 일반적으로 무한 트래픽 소스에 사용됩니다. 여기의 세 그래프에서 세로축은 확률분포를 나타내고 가로축은 통화를 나타낸다.

### 입의 트래픽



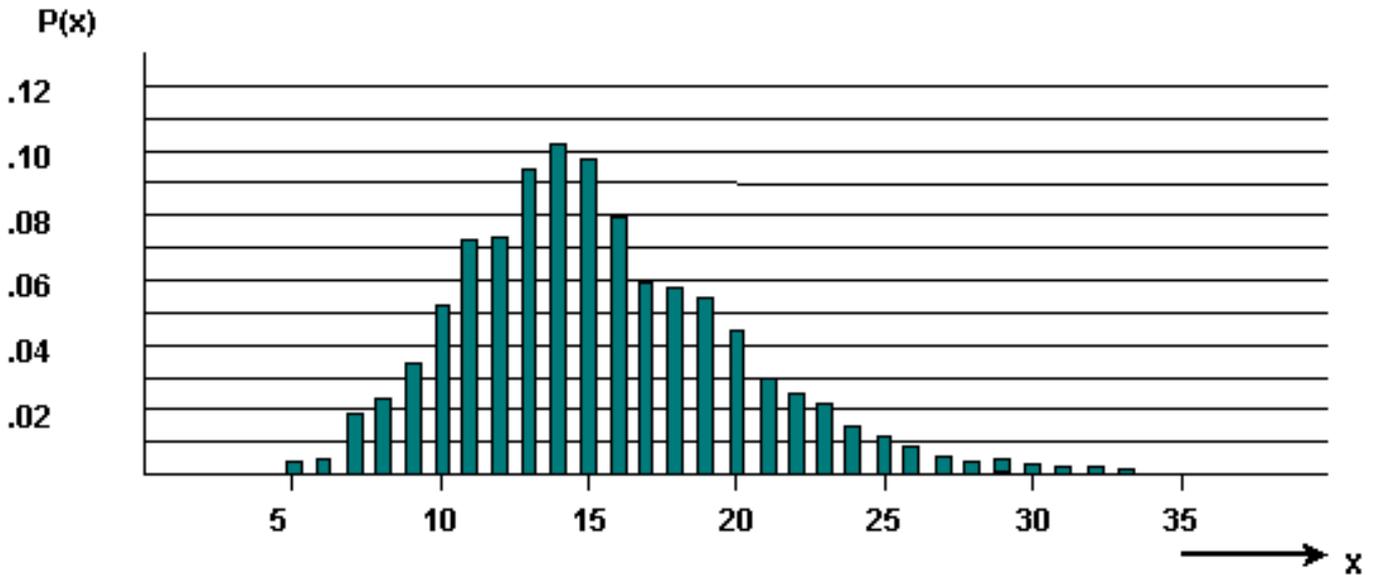
번들로 구성된 통화는 부드러운 모양의 패턴을 가진 트래픽을 초래합니다. 이 패턴은 한정된 자원에서 더 자주 발생합니다.

#### 원활한 트래픽



정점이나 거친 트래픽은 비뚤어진 모양으로 표시됩니다. 이러한 현상은 트래픽이 한 트렁크 그룹에서 다른 트렁크 그룹으로 롤업할 때 발생합니다.

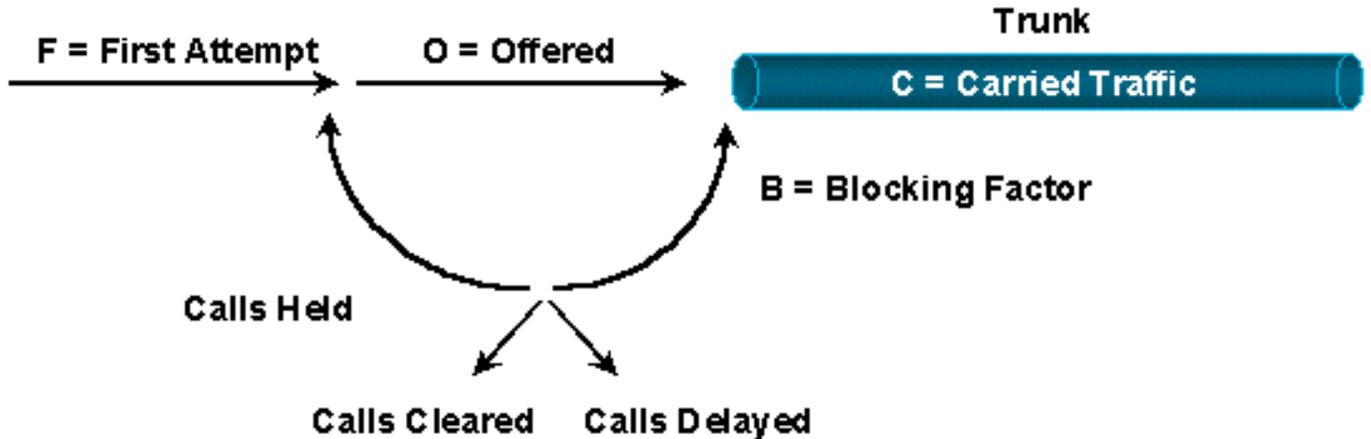
#### Rough 또는 Peaked 트래픽



## 부재 중 전화 처리

잃어버린 전화를 처리하는 방법은 세 번째 가정입니다. 다음 그림에는 전화를 건 스테이션이 응답하지 않을 때 사용할 수 있는 세 가지 옵션이 나와 있습니다.

- LCC(Lost Calls Cleared).
- LCH(Lost Calls Hold)입니다.
- 지연된 부재 중 전화(LCD)



**Lost Calls Cleared (LCC)—Give up on a Busy Signal**

**Lost Calls Held (LCH)—Redial on a Busy Signal**

**Lost Calls Delayed (LCD)—Sent Somewhere Else When Busy**

LCC 옵션에서는 일단 통화가 전환되고 서버(네트워크)가 사용 중이거나 사용할 수 없는 경우 시스템에서 통화가 사라진다고 가정합니다. 본질적으로, 여러분은 멈추고 뭔가 다른 것을 합니다.

LCH 옵션은 통화가 연결되었는지 여부에 관계없이 보류 시간 동안 통화가 시스템에 있다고 가정합

니다. 본질적으로, 당신은 당신이 멈추기 전에 대기 시간 동안 재다이얼을 계속한다.

리콜(recalling) 또는 리다이얼(redialing)은 중요한 트래픽 고려 사항입니다. 200건의 통화가 시도된다고 가정합니다. 40명이 통화 중 신호를 받고 재다이얼을 시도한다. 그 결과 240건의 통화 시도가 이루어졌으며, 이는 20% 증가한 수치입니다. 이제 트렁크 그룹은 처음에 생각했던 것보다 훨씬 더 나쁜 GoS를 제공한다.

LCD 옵션은 통화가 일단 발신되면 서버에서 처리할 준비가 될 때까지 대기열에 남아 있음을 의미합니다. 그런 다음 서버를 전체 대기 시간에 사용합니다. 이 가정은 ACD(Automatic Call Distribution) 시스템에 가장 일반적으로 사용됩니다.

시스템이 필요한 트렁크 수를 과소평가한다는 것은 통화를 끊었다는 가정 하에 이루어집니다. 반면, LCH는 그 숫자를 과대 표시한다.

## 스위치가 트렁크 할당을 처리하는 방법

네 번째 가정과 마지막 가정은 스위칭 장비 자체를 중심으로 합니다. 회로 스위치 환경에서는 대형 스위치 중 다수가 스위치를 차단합니다. 즉, 모든 입력에 모든 출력에 대한 경로가 있는 것은 아닙니다. 복잡한 그레이딩 구조는 회로가 스위치를 통과하는 경로 및 GoS에 미치는 영향을 결정하는 데 도움이 되도록 생성됩니다. 이 예에서는 관련된 장비가 완전히 비차단인 것으로 가정합니다.

세 번째 단계의 목적은 필요한 물리적 트렁크의 수를 계산하는 것입니다. 최번시 동안 제공된 트래픽의 양을 확인했습니다. 고객과 이야기했습니다. 따라서 고객이 요청하는 GoS를 알 수 있습니다. 공식이나 테이블을 사용하여 필요한 트렁크 수를 계산합니다.

트래픽 이론은 많은 대기 방법 및 관련 수식으로 구성됩니다. 가장 일반적으로 발생하는 모델을 다루는 테이블이 여기에 표시됩니다. 가장 많이 사용되는 모델과 표는 Erlang B입니다. 이는 무한 소스, LCC, 포아송 분포를 기반으로 하며, 지수 또는 일정한 유지 시간에 적합합니다. Erlang B는 LCC 가정 때문에 트렁크 수를 낮게 표시합니다. 그러나 가장 일반적으로 사용되는 알고리즘입니다.

다음 예에서는 이 트래픽을 전달하는 트렁크 그룹의 트렁크 수를 결정합니다(트렁크 그룹은 병렬 트렁크의 헌트 그룹으로 정의됨).

- 한 달에 352시간의 통화 제공
- 22일(영업일/월)
- 10% 통화 처리 오버헤드
- 트래픽의 15%가 최번시에 발생합니다.
- 서비스 등급  $p=.01$

$$\text{최번시} = 352 \times 2 \times 15\% \times 1.10(\text{통화 처리 오버헤드}) = 2.64 \text{ Erlangs}$$

트래픽 가정:

- 무한한 소스.
- 임의 또는 포아송 트래픽 분포 및 손실된 통화가 지워집니다.

이러한 가정에 기초하여, 사용하기에 적절한 알고리즘은 Erlang B이다. 이 표를 사용하여 P .01에 대한 적절한 트렁크 수(N)를 확인합니다.

네트워킹	P					
	0.003	.005	.01	.02	.03	.05
1	0.003	0.005	.011	.021	0.031	0.053

2	.081	.106	.153	0.224	.282	0.382
3	.289	.349	.456	603	0.716	.9
4	602	.702	.87	1.093	1.259	1.525
5	.995	1.132	1.361	1.658	1.876	2.219
6	1.447	1.622	1.909	2.276	2.543	2.961
7	1.947	2.158	2.501	2.936	3.25	3.738
8	2.484	2.73	3.128	3.627	3.987	4.543
9	3.053	3.333	3.783	4.345	4.748	5.371
10	3.648	3.961	4.462	5.084	5.53	6.216
11	4.267	4.611	5.16	5.842	6.328	7.077
12	4.904	5.279	5.876	6.615	7.141	7.95
13	5.559	5.964	6.608	7.402	7.967	8.835
14	6.229	6.664	7.352	8.201	8.804	9.73
15	6.913	7.376	8.108	9.01	9.65	10.63

참고: 표는 T. Frankel의 "ABC of the Telephone"에서 발췌한 것입니다.

P.01의 서비스 등급이 필요하므로 P.01로 지정된 열만 사용합니다. 계산에서 최번시 트래픽 양은 2.64erlands입니다. 이는 P.01 열의 2.501에서 3.128 사이에 있습니다. 이는 7과 8의 트렁크 수 (N)에 해당한다. 부분 트렁크를 사용할 수 없으므로 다음으로 큰 값(트렁크 8개)을 사용하여 트래픽을 전달합니다.

Erlang B 테이블에는 특정 트래픽 양을 서비스하는 데 필요한 트렁크 수를 결정하는 데 사용할 수 있는 여러 가지 변형이 있습니다. 이 표는 GoS와 트래픽 속도를 지원하는 데 필요한 트렁크 수(T) 간의 관계를 언어로 보여줍니다.

Erlan gs의 트래 픽 속 도	트렁크 수(T)									
	T=1	T=2	T=3	T=4	T=5	T=6	T=7	T=8	T=9	T=10
0.10	.090 91	.00 452	.00 015	.000 00	.00 000	.00 000	.00 000	.00 000	.00 000	.00 00 0
0.20	.166 67	.01 639	.00 109	.000 05	.00 000	.00 000	.00 000	.00 000	.00 000	.00 00 0
0.30	.230 77	.03 346	.00 333	.000 25	.00 002	.00 000	.00 000	.00 000	.00 000	.00 00 0
0.40	.285 71	.05 405	.00 716	.000 72	.00 006	.00 000	.00 000	.00 000	.00 000	.00 00 0
0.50	.333 33	.07 692	.01 266	.001 58	.00 016	.00 001	.00 000	.00 000	.00 000	.00 00 0
0.60	.375 00	.10 112	.01 982	.002 96	.00 036	.00 004	.00 000	.00 000	.00 000	.00 00 00

										0
<b>0.70</b>	.411 76	.12 596	<b>.02</b> <b>855</b>	<b>.000</b> <b>497</b>	.00 070	.00 008	.00 001	.00 000	.00 000	.00 00 0
<b>0.80</b>	.444 44	.15 094	<b>.03</b> <b>869</b>	<b>.007</b> <b>68</b>	.00 123	.00 016	.00 002	.00 000	.00 000	.00 00 0
<b>0.90</b>	.473 68	.17 570	.05 007	<b>.011</b> <b>14</b>	.00 200	.00 030	.00 004	.00 000	.00 000	.00 00 0
<b>1.00</b>	.500 00	.20 000	.06 250	<b>.015</b> <b>38</b>	.00 307	.00 051	.00 007	.00 001	.00 000	.00 00 0
<b>1.10</b>	.523 81	.22 366	.07 579	<b>.020</b> <b>42</b>	.00 447	.00 082	.00 013	.00 002	.00 000	.00 00 0
<b>1.20</b>	.545 45	.24 658	.08 978	<b>.026</b> <b>23</b>	.00 625	.00 125	.00 021	.00 003	.00 000	.00 00 0
<b>1.30</b>	.565 22	.26 868	.10 429	<b>.032</b> <b>78</b>	.00 845	.00 183	.00 034	.00 006	.00 001	.00 00 0
<b>1.40</b>	.583 33	.28 949	.11 918	.400 40	<b>.01</b> <b>109</b>	.00 258	.00 052	.00 009	.00 001	.00 00 0
<b>1.50</b>	.600 00	.31 034	.13 433	.047 96	<b>.01</b> <b>418</b>	.00 353	.00 076	.00 014	.00 002	.00 00 0
<b>1.60</b>	.615 38	.32 990	.14 962	.056 47	<b>.01</b> <b>775</b>	.00 471	.00 108	.00 022	.00 004	.00 00 1
<b>1.70</b>	.629 63	.34 861	.16 496	.065 51	<b>.02</b> <b>179</b>	.00 614	.00 149	.00 032	.00 006	.00 00 1
<b>1.80</b>	.644 286	.36 652	.18 027	.075 03	<b>.02</b> <b>630</b>	.00 783	.00 201	.00 045	.00 009	.00 00 2
<b>1.90</b>	.655 17	.38 363	.19 547	.084 96	<b>.03</b> <b>128</b>	.00 981	.00 265	.00 063	.00 013	.00 00 3
<b>2.00</b>	.666 67	.40 000	.21 053	.095 24	.03 670	<b>.01</b> <b>208</b>	.00 344	.00 086	.00 019	.00 00 4
<b>2.20</b>	.687 50	.43 060	.23 999	.116 60	.04 880	<b>.01</b> <b>758</b>	.00 549	.00 151	.00 037	.00 00 8



	299	136	522	223	089	033	012	004	001	000
6.25	.02 823	.01 449	.00 692	.00 308	.00 128	.00 050	.00 018	.00 006	.00 002	.00 001
6.50	.03 412	.01 814	.00 899	.00 416	.00 180	.00 073	.00 028	.00 010	.00 003	.00 001
6.75	.04 062	.02 234	.01 147	.00 550	.00 247	.00 104	.00 041	.00 015	.00 005	.00 002
7.00	.04 772	.02 708	.01 437	.00 713	.00 332	.00 145	.00 060	.00 023	.00 009	.00 003
7.25	.05 538	.02 827	.01 173	.00 910	.00 438	.00 198	.00 084	.00 034	.00 013	.00 005
7.50	.06 356	.03 821	.02 157	.01 142	.00 568	.00 265	.00 117	.00 049	.00 019	.00 007
7.75	.07 221	.04 456	.02 588	.01 412	.00 724	.00 350	.00 159	.00 068	.00 028	.00 011
8.00	.08 129	.05 141	.03 066	.01 722	.00 910	.00 453	.00 213	.00 094	.00 040	.00 016
8.25	.09 074	.05 872	.03 593	.02 073	.01 127	.00 578	.00 280	.00 128	.00 056	.00 023
8.50	.10 051	.06 646	.04 165	.02 466	.01 378	.00 727	.00 362	.00 171	.00 076	.00 032
8.75	.11 055	.07 460	.04 781	.02 901	.01 664	.00 902	.00 462	.00 224	.00 103	.00 045
9.00	.12 082	.08 309	.05 439	.03 379	.01 987	.01 105	.00 582	.00 290	.00 137	.00 062
9.25	.13 126	.09 188	.06 137	.03 897	.02 347	.01 338	.00 723	.00 370	.00 180	.00 083
9.50	.14 184	.10 095	.06 870	.04 454	.02 744	.01 603	.00 888	.00 466	.00 233	.00 110
9.75	.15 151	.11 025	.07 637	.05 050	.03 178	.01 900	.01 708	.00 581	.00 297	.00 145
10.00	.16 323	.11 974	.08 434	.05 682	.03 650	.02 230	.01 295	.00 714	.00 375	.00 187
10.25	.17 398	.12 938	.09 257	.06 347	.04 157	.02 594	.01 540	.00 869	.00 467	.00 239
10.50	.18 472	.13 914	.10 103	.07 044	.04 699	.02 991	.01 814	.01 047	.00 575	.00 301
10.75	.19 543	.14 899	.10 969	.07 768	.05 274	.03 422	.02 118	.01 249	.00 702	.00 376
11.00	.20 608	.15 889	.11 851	.08 519	.05 880	.03 885	.02 452	.01 477	.00 848	.00 464

11.25	.21 666	.16 883	.12 748	.09 292	.06 515	.04 380	.02 817	.01 730	.01 014	.00 567
11.75	.22 714	.17 877	.13 655	.10 085	.07 177	.04 905	.03 212	.02 011	.01 202	.00 687

Erlan gs의 트래 픽 속 도	트렁크 수(T)									
	T= 21	T= 22	T= 23	T= 24	T= 25	T= 26	T= 27	T= 28	T= 29	T= 30
11.50	.00 375	.00 195	.00 098	.00 047	.00 022	.00 010	.00 004	.00 002	.00 001	.00 000
12.00	.00 557	.00 303	.00 158	.00 079	.00 038	.00 017	.00 008	.00 003	.00 001	.00 001
12.50	.00 798	.00 452	.00 245	.00 127	.00 064	.00 034	.00 014	.00 006	.00 003	.00 001
13.00	.01 109	.00 651	.00 367	.00 198	.00 103	.00 051	.00 025	.00 011	.00 005	.00 001
13.50	.01 495	.00 909	.00 531	.00 298	.00 160	.00 083	.00 042	.00 020	.00 009	.00 004
14.00	.01 963	.01 234	.00 745	.00 433	.00 242	.00 130	.00 067	.00 034	.00 016	.00 008
14.50	.02 516	.01 631	.01 018	.00 611	.00 353	.00 197	.00 105	.00 055	.00 027	.00 013
15.00	.03 154	.02 105	.01 354	.00 839	.00 501	.00 288	.00 160	.00 086	.00 044	.00 022
15.50	.03 876	.02 658	.01 760	.01 124	.00 692	.00 411	.00 235	.00 130	.00 069	.00 036
16.00	.04 678	.03 290	.02 238	.01 470	.00 932	.00 570	.00 337	.00 192	.00 106	.00 056
16.50	.05 555	.03 999	.02 789	.01 881	.01 226	.00 772	.00 470	.00 276	.00 157	.00 086
17.00	.06 499	.04 782	.03 414	.02 361	.01 580	.01 023	.00 640	.00 387	.00 226	.00 128
17.50	.07 503	.05 632	.04 109	.02 909	.01 996	.01 326	.00 852	.00 530	.00 319	.00 185
18.00	.08 560	.06 545	.04 873	.03 526	.02 476	.01 685	.01 111	.00 709	.00 438	.00 262
18.50	.09 660	.07 513	.05 699	.04 208	.03 020	.02 103	.01 421	.00 930	.00 590	.00 362

19.00	.10 796	.08 528	.04 952	.03 627	.02 582	.01 785	.01 785	.01 197	.00 788	.00 490
19.50	.11 959	.09 584	.07 515	.05 755	.04 296	.03 121	.02 205	.01 512	.01 007	.00 650
20.00	.13 144	.10 673	.08 493	.06 610	.05 022	.03 720	.02 681	.01 879	.01 279	.00 846

참고: 이 표는 "Systems Analysis for Data Transmission," James Martin, Prentice-Hall, Inc. 1972, ISBN에서 가져온 것입니다. 0-13-881300-0 ; 표 11. 거래 손실 가능성, P(n).

대부분의 경우 유닛 간의 단일 회선으로 예상되는 음성 통화 수에 충분합니다. 그러나 일부 경로에는 더 나은 GoS를 제공하기 위해 추가 회로를 추가해야 하는 통화 집중이 있습니다. 전화 엔지니어링의 GoS 범위는 일반적으로 0.01~0.001입니다. 이는 차단된 통화 수의 확률을 나타냅니다. 즉, .01은 100 중 하나의 통화이고, .001은 1000 중 차단으로 인해 손실된 하나의 통화입니다. 시스템의 GoS 또는 차단 특성을 설명하는 일반적인 방법은 지정된 트래픽 로드가 있을 때 통화가 손실될 확률을 나타내는 것입니다. P(01)은 좋은 GoS로 간주되는 반면, P(001)은 비차단 GoS로 간주된다.

#### 4. 적절한 트렁크 조합을 결정합니다.

트렁크의 적절한 혼합은 기술적인 결정이라기보다는 경제적인 결정에 가깝습니다. 분당 비용은 트렁크 추가에 따른 가격 중단점을 결정하기 위해 가장 일반적으로 사용되는 측정값입니다. 추가 전송, 장비, 관리 및 유지 보수 비용을 고려하는 등 모든 비용 요소를 고려해야 합니다.

비용 대비 네트워크를 최적화할 때 따라야 할 두 가지 규칙이 있습니다.

- 통화 시간(분) 대신 평균 사용량 수치를 사용합니다.
- 다음 최상의 경로보다 증가 비용이 더 많이 들 때까지 가장 적은 회로를 사용하십시오.

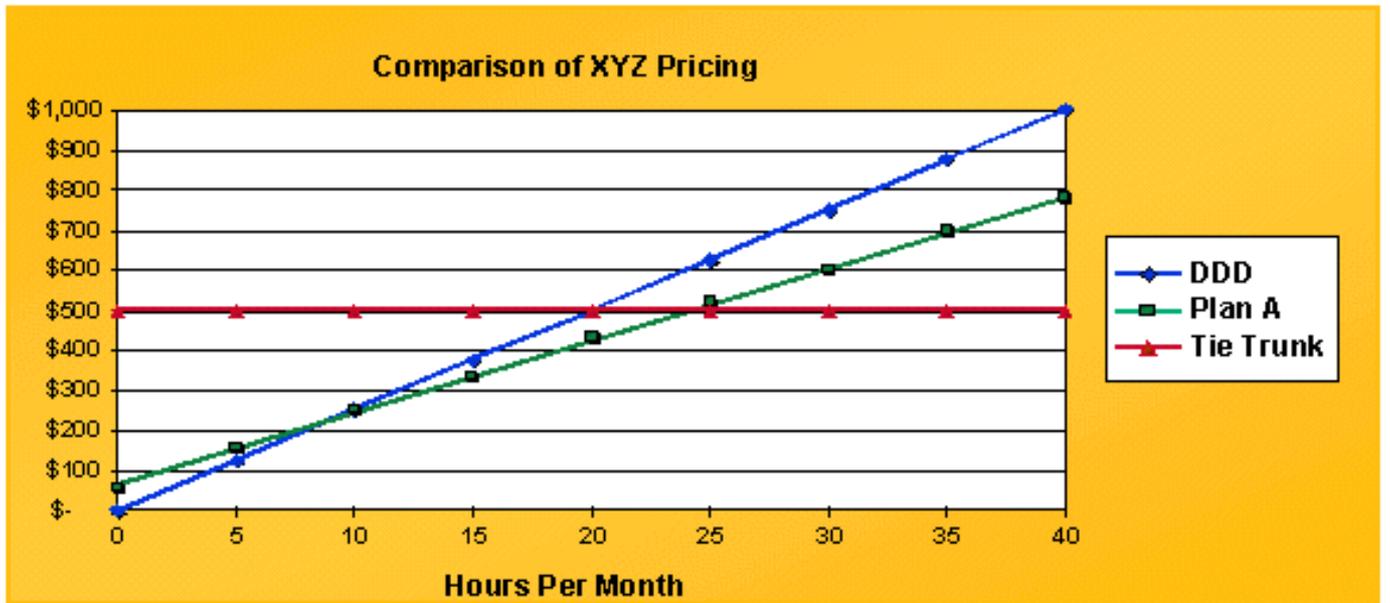
앞의 예에 따르면, GoS를 0.01로 제공하려면 제공된 트래픽이 2.64erlang인 경우 8개의 트렁크가 필요합니다. 평균 사용량 수치를 도출합니다.

- 352시간을 한 달에 22일로 나눈 값을 하루 8시간으로 나눈 값 x 1.10(통화 처리 오버헤드) = 평균 시간 동안 2.2erlangs.

운송업체(XYZ)가 다음 요금을 제공한다고 가정합니다.

- DDD(Direct Distance Dialing) = 시간당 \$25.
- 저축 요금제 A = 60달러의 고정 요금 + 시간당 18달러.
- 타이 트렁크 = \$500 균일 요금.

먼저, 비용을 그래프로 그려라. 모든 숫자는 일량 계산을 더 쉽게 하기 위해 시간당 숫자로 변환됩니다.



빨간색 선으로 표시된 타이 트렁크는 \$500의 직선입니다. DDD는 0에서 시작하는 선형 라인입니다. 비용을 최적화하기 위해 곡선 아래로 유지하는 것이 목표입니다. 서로 다른 계획 간의 교차 지점은 DDD와 계획 A 간에 8.57시간, 계획 A와 타이 트렁크 간에 24.4시간에 발생합니다.

다음 단계는 트렁크 단위로 운반된 트래픽을 계산하는 것입니다. 대부분의 스위치는 선입선출 (FIFO)을 기준으로 음성 트래픽을 할당합니다. 이는 트렁크 그룹의 첫 번째 트렁크가 동일한 트렁크 그룹의 마지막 트렁크보다 훨씬 더 많은 트래픽을 전송함을 의미합니다. 트렁크당 평균 트래픽 할당을 계산합니다. 이러한 수치를 반복해서 계산하는 프로그램이 없다면 그렇게 하기는 어렵다. 다음 표는 이러한 프로그램을 사용하는 2.2 erlang 기반 트래픽 분포를 보여줍니다.

## 2.2 Erlang 기반 각 트렁크의 트래픽

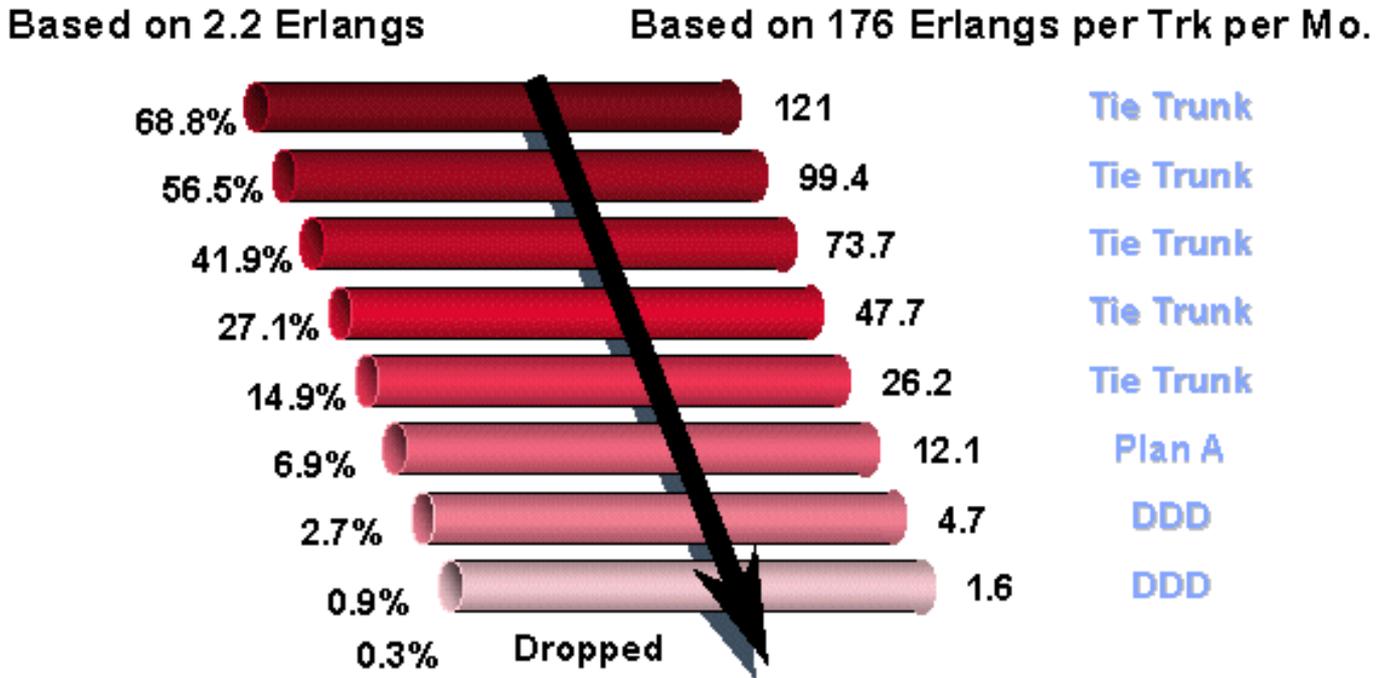
트렁크	제안된 시간	트렁크당 운반	누적 이월	바둑
1	2.2	0.688	0.688	0.688
2	1.513	0.565	1.253	0.431
3	0.947	0.419	1.672	0.24
4	0.528	0.271	1.943	0.117
5	0.257	0.149	2.093	0.049
6	0.107	0.069	2.161	0.018
7	0.039	0.027	2.188	0.005
8	0.012	0.009	2.197	0.002
9	0.003	0.003	2.199	0

첫 번째 트렁크는 2.2시간 제공되며 0.688erlang을 운반한다. 이 트렁크의 이론상 최대값은 1erlang입니다. 여덟 번째 트렁크에는 .009 erlangs만 들어 있습니다. 음성이 전달되는 데이터 네트워크를 설계할 때 확실한 의미는 데이터 네트워크로 이동한 특정 트렁크가 상당한 양의 트래픽을 전달할 수 있다는 것입니다. 또는 전달되는 트래픽이 거의 없다는 것입니다.

이러한 수치를 사용하여 앞에서 계산한 손익분기점 가격과 결합하면 적절한 트렁크 조합을 결정할 수 있습니다. 트렁크는 하루 8시간, 한 달 22일을 기준으로 한 달에 176개의 트래픽을 전송할 수 있습니다. 첫 번째 트렁크는 .688 erlangs를 전달하거나 68.8% 효과입니다. 한 달 기준으로 121개 언어에 해당합니다. 크로스오버 시간은 24.4시간과 8.57시간입니다. 이 그림에서 타이 트렁크는

26.2erlang으로 여전히 사용되고 있다. 그러나 다음 하위 트렁크는 24.4시간 아래로 떨어지기 때문에 플랜 A를 사용합니다. 동일한 방법이 DDD 계산에 적용됩니다.

VoD(Voice over Data) 네트워크와 관련하여 데이터 인프라의 시간당 비용을 도출하는 것이 중요합니다. 그런 다음 X 트렁크에 대한 음성을 또 다른 관세 부과 옵션으로 계산합니다.



5. 초당 패킷 또는 셀에 전달된 트래픽의 비율을 나타냅니다.

트래픽 엔지니어링의 다섯 번째이자 마지막 단계는 전달된 트래픽의 일수를 초당 패킷 또는 셀로 계산하는 것입니다. 이렇게 하는 한 가지 방법은 하나의 erlang을 적절한 데이터 측정으로 변환한 다음 수정자를 적용하는 것입니다. 이 수식은 PCM(Pulse Code Modulation) 음성 및 풀 로드(full loaded) 패킷에 기반한 이론적인 숫자입니다.

- 1 PCM 음성 채널에는 64kBps 필요
- 1erlang은 60분 음성

따라서 1erlang = 64kBps x 3600초 x 1바이트/8비트 = 28.8MB의 트래픽이 1시간 내에 발생합니다.

AAL1을 사용하는 ATM

- 1 Erlang = 44바이트 페이로드를 가정할 때 655KB 셀/시간
- = 182셀/초

AAL5를 사용하는 ATM

- 1 Erlang = 47바이트 페이로드를 가정할 때 600KB 셀/시간
- = 167셀/초

프레임 릴레이

- 1Erlang = 960KB 프레임(30바이트 페이로드) 또는 267fps

IP

- 1 Erlang = 1.44M 패킷(20바이트 패킷) 또는 400pps

실제 조건을 기준으로 이러한 수치에 수정자를 적용합니다. 적용할 수정자 유형에는 패킷 오버헤드

, 음성 압축, VAD(Voice Activity Detection) 및 시그널링 오버헤드가 있습니다.

패킷 오버헤드를 퍼센트 수정자로 사용할 수 있습니다.

### ATM

- AAL1은 44바이트의 페이로드마다 9바이트를 가지거나 1.2 승수를 가집니다.
- AAL5는 47바이트의 페이로드마다 6바이트가 있거나 1.127 승수가 있습니다.

### 프레임 릴레이

- 4~6바이트의 오버헤드, 페이로드 변수는 4096바이트까지 가능합니다.
- 30바이트의 페이로드와 4바이트의 오버헤드를 사용해 1.13 승수를 제공합니다.

### IP

- IP는 20바이트입니다.
- UDP(User Datagram Protocol)의 경우 8바이트입니다.
- RTP(Real-Time Transport Protocol)의 경우 12~72바이트.

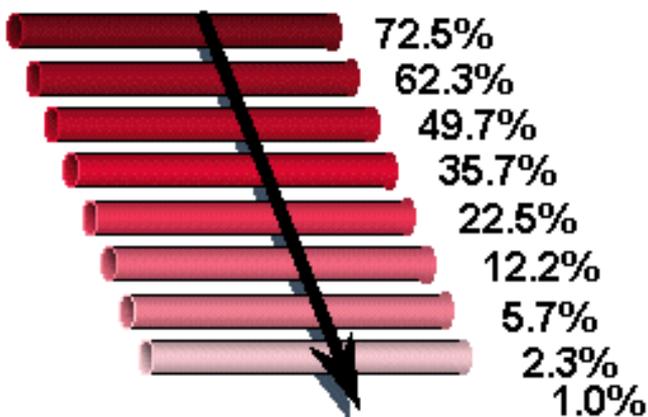
CRTP(Compressed Real-Time Protocol)를 사용하지 않으면 오버헤드의 양이 비현실적입니다. 실제 승수는 3입니다. CRTP는 일반적으로 4~6바이트 범위에서 오버헤드를 더 줄일 수 있습니다. 5바이트를 가정하면 승수는 1.25로 바뀝니다. 8KB의 압축된 음성을 실행한다고 가정합니다. 오버헤드를 고려할 경우 10KB 미만은 얻을 수 없습니다. 레이어 2 오버헤드도 고려해야 합니다.

음성 압축 및 음성 활동 감지 기능도 승수로 취급됩니다. 예를 들어, 공역 구조 대수 코드 여기 선형 예측(CS-ACELP)(8KB 음성)은 .125 승수로 간주됩니다. VAD는 .6 또는 .7 승수로 간주할 수 있습니다.

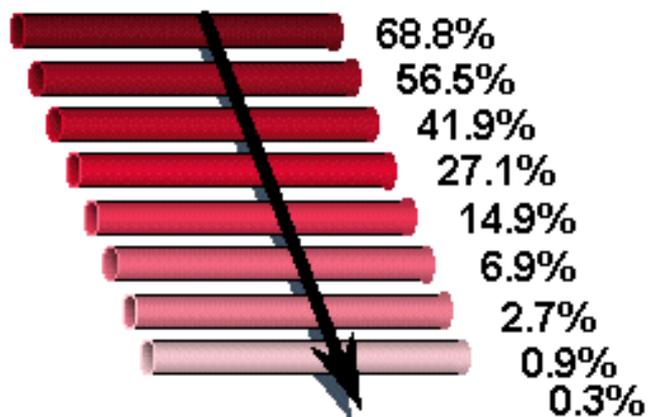
신호 오버헤드의 요소. 특히 VoIP는 RTCP(Real Time Control Protocol) 및 H.225/H.245 연결을 파악해야 합니다.

마지막 단계는 트렁크에 트래픽 분포를 적용하여 대역폭과 일치하는 방식을 확인하는 것입니다. 이 다이어그램은 최번시 및 평균시 계산을 기반으로 한 트래픽 분포를 보여줍니다. 최번시 계산에는 2.64erlang을 기준으로 트렁크당 트래픽 분포를 보여주는 프로그램이 사용됩니다.

### 2.64 Erlangs during BH



### 2.2 Erlangs during AH



BH = 최번시

AH = 평균 시간

예를 들어 평균 시간 수치를 사용하면 첫 번째 트렁크에 .688 erlang이 있습니다. 이는 64kBps x .688 = 44kBps와 같습니다. 8KB 음성 압축은 5.5kBps와 같습니다. IP 오버헤드를 고려하면 최대 6.875kBps의 대역폭을 제공합니다. 음성 트렁크의 경우 초기 트렁크는 더 큰 트렁크 그룹에서만 높은 트래픽을 전달합니다.

음성 및 데이터 관리자와 작업할 때 음성 대역폭 요구 사항을 계산할 때 가장 좋은 방법은 계산을 수행하는 것입니다. 최대 트래픽 강도를 위해 항상 8개의 트렁크가 필요합니다. PCM 음성을 사용하면 트렁크 8개에 512KB가 발생합니다. 최번시는 2.64erlang 또는 169kBps의 트래픽을 사용합니다. 평균적으로 2.2erlang 또는 141kBps의 트래픽을 사용합니다.

음성 압축을 사용하여 IP를 통해 전달되는 트래픽의 2.2erlang에는 다음과 같은 대역폭이 필요합니다.

•  $141\text{kBps} \times .125(8\text{KB 음성}) \times 1.25(\text{CRTP 사용 오버헤드}) = 22\text{kBps}$   
설명해야 할 기타 수정자는 다음과 같습니다.

- 레이어 2 오버헤드
- 통화 설정 및 신호 오버헤드 분해
- 음성 활동 감지(사용되는 경우)

## 손익 계획

오늘날의 고객 프라이빗 네트워크에서는 종단 간 손실 및 전파 지연과 같은 전송 매개변수에 주의를 기울여야 합니다. 개인적으로는 이러한 특성이 네트워크를 통한 정보의 효율적인 전달을 방해합니다. 함께, 그들은 자신들을 "반향"으로 지칭되는 훨씬 더 유해한 방해물로 나타낸다.

손실은 주로 에코와 준노래를 제어하기 위해(Listener Echo) EO(End Office) 간 전송 경로에 도입됩니다. 지정된 토크 에코 GoS를 달성하는 데 필요한 손실의 양은 지연에 따라 증가합니다. 그러나 이러한 손실은 또한 주요 음성 신호를 약화시킵니다. 너무 많이 잃으면 화자의 목소리가 잘 들리지 않는다. 난이도는 회로의 노이즈 양에 따라 달라집니다. 손실, 소음, 토크 에코에 의한 관절 효과는 손실-소음-에코 GoS 측정을 통해 평가된다. 손실 플랜 개발은 세 가지 파라미터(손실, 잡음, 토크 에코)의 공동 고객 인식 효과를 고려한다. 손실 계획은 모든 연결 길이에 대한 최적 값에 가까운 연결 손실의 값을 제공할 필요가 있다. 동시에, 계획은 구현하고 관리하기에 충분히 쉬워야 한다. 이 정보는 Cisco MC3810을 설계하고 고객 프라이빗 네트워크에 구현하는 데 도움이 됩니다.

## Private Branch Exchange

PBX는 사용자 커뮤니티 내의 개인이 (중앙 사무실, WATS(Wide Area Telephone Service) 및 FX 트렁크를 통해) 공용 네트워크, 특수 서비스 트렁크 및 커뮤니티 내의 기타 사용자(PBX 회선)와 통화를 주고받을 수 있도록 하는 장비의 집합체입니다. 다이얼을 시작할 때 PBX는 사용자를 유휴 회선 또는 적절한 트렁크 그룹의 유휴 트렁크에 연결합니다. 신호음 또는 신호음 같은 적절한 통화 상태 신호를 반환합니다. 회선 또는 트렁크 그룹이 통화 중인 경우 통화 중 표시가 반환됩니다. 수신 통화에 응답하고 사용자 지원을 위해 참석자 위치를 제공할 수 있습니다. 아날로그 PBX와 디지털 PBX가 모두 있습니다. APBX(Analog PBX)는 아날로그 스위칭을 사용하여 통화 연결을 수행하는 다이얼 PBX입니다. DPBX(Digital PBX)는 디지털 스위칭을 사용하여 통화 연결을 수행하는 다이얼 PBX입니다. PBX는 다음 세 가지 방식 중 하나로 작동합니다. 위성, 메인, 탠덤.

위성 PBX는 공용 네트워크의 통화를 수신하는 메인 PBX에 위치하며 사설 네트워크의 다른 PBX에 연결할 수 있습니다.

기본 PBX는 PSTN(Public Switched Telephone Network)에 대한 인터페이스 역할을 합니다. 특정 지역을 지원합니다. 이 제품은 탑재형 위성 PBX를 지원할 뿐 아니라 Tandem PBX의 기능도 수행할 수 있습니다.

Tandem PBX는 통과점의 역할을 합니다. 하나의 기본 PBX에서 걸려오는 통화는 다른 PBX를 통해 다른 PBX로 라우팅됩니다. 따라서 Tandem이라는 단어가 사용됩니다.

## PBX 인터페이스

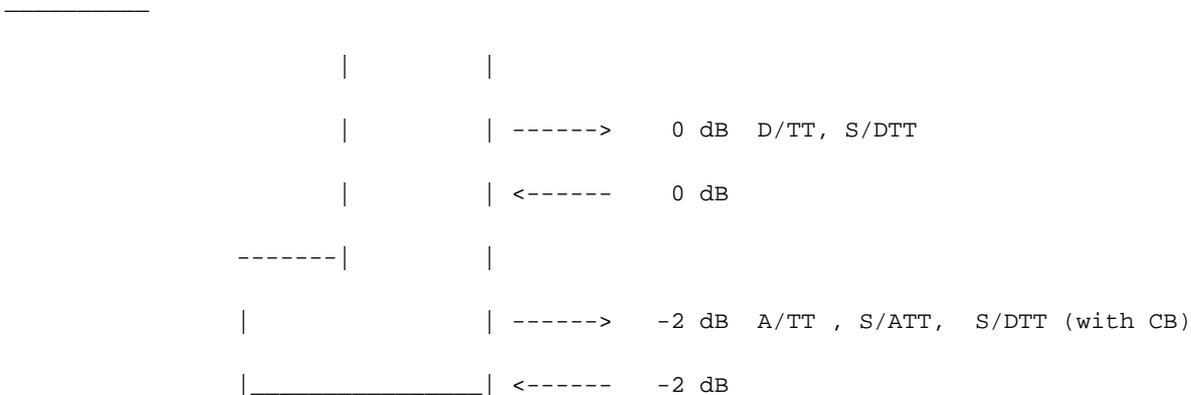
PBX 인터페이스는 다음과 같은 네 가지 주요 범주로 나뉩니다.

- 트렁크 인터페이스 연결
- 공용 네트워크 인터페이스
- 위성 PBX 인터페이스
- 라인 인터페이스

이 문서에서는 타이 트렁크 및 위성 PBX 인터페이스에 대해 중점적으로 다룹니다. 이 두 카테고리에는 네 가지 주요 인터페이스가 있습니다.

- S/DTT - 디지털 위성 PBX 타이 트렁크에 대한 디지털 트렁크 인터페이스.
- S/ATT - 아날로그 Satellite PBX 타이 트렁크에 대한 아날로그 트렁크 인터페이스.
- D/TT - 비 ISDN 디지털 또는 조합 타이 트렁크에 대한 디지털 트렁크 인터페이스.
- A/TT - 트렁크를 연결하는 아날로그 트렁크 인터페이스.

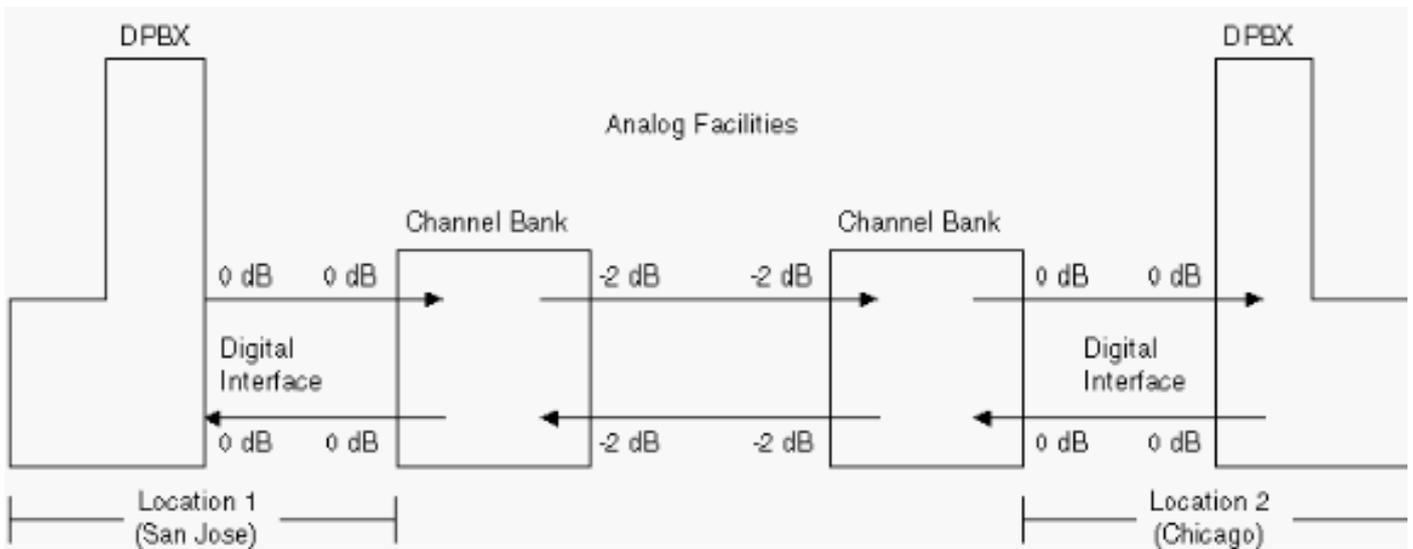
### PBX 인터페이스 레벨



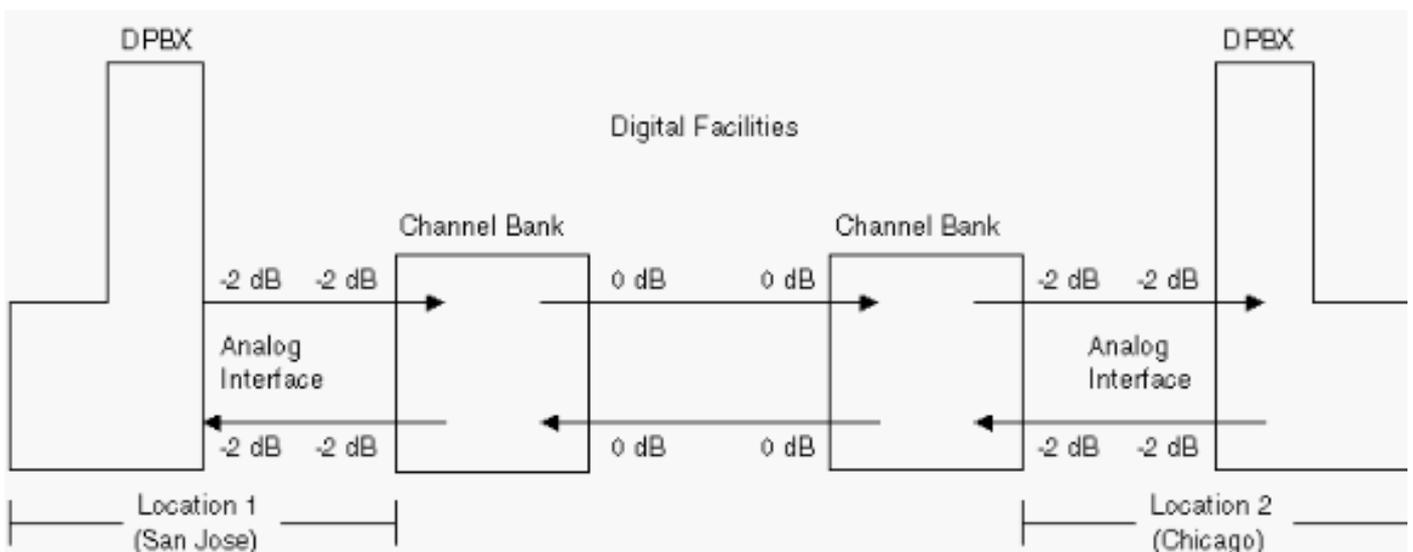
DPBX에서 예상되는 인터페이스 및 레벨은 올바른 전송 및 수신 레벨로 Cisco MC3810을 설계하고 구현하는 데 도움이 되도록 먼저 나열되어 있습니다. 이전 그림에 표시된 것처럼 순수 디지털 타이 트렁크(아날로그-디지털 변환 없음)가 있는 DPBX는 항상 0dB(D/TT)로 수신 및 전송됩니다.

하이브리드 타이 트렁크(아날로그-디지털 변환)가 있는 DPBX의 경우, CB(Channel Bank) 인터페이스가 양쪽 끝에서 디지털 방식으로 DPBX에 연결되고 아날로그 타이 트렁크를 사용하는 경우 전송 및 수신 레벨도 0dB입니다(다음 그림 참조). CB가 아날로그 인터페이스를 통해 DPBX에 연결하는 경우 전송 및 수신 모두 -2.0dB의 레벨이 됩니다(이 그림 참조).

### 하이브리드 타이 트렁크가 있는 DPBX

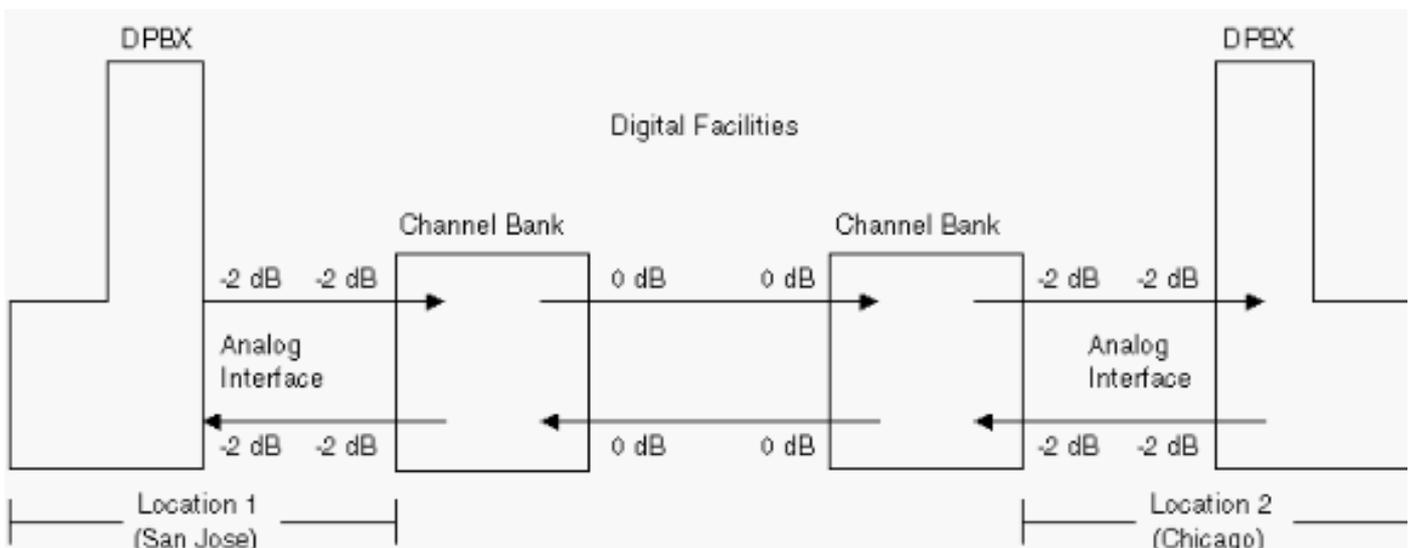


채널 뱅크가 아날로그 인터페이스를 통해 DPBX에 연결



CB가 하나뿐이고 아날로그 인터페이스를 통해 DPBX에 연결되는 경우, 이 레벨은 -2.0dB transmit 및 -4.0 receive입니다(이 그림 참조).

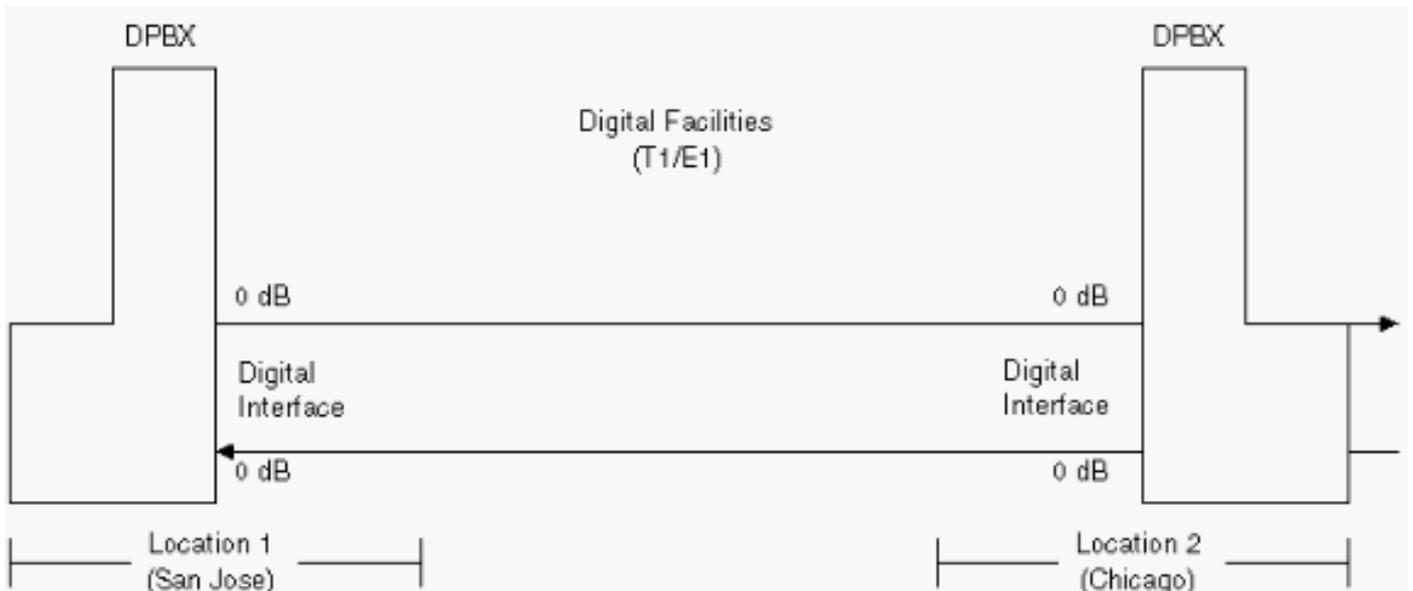
아날로그 인터페이스를 통해 DPBX에 연결된 CB 1개



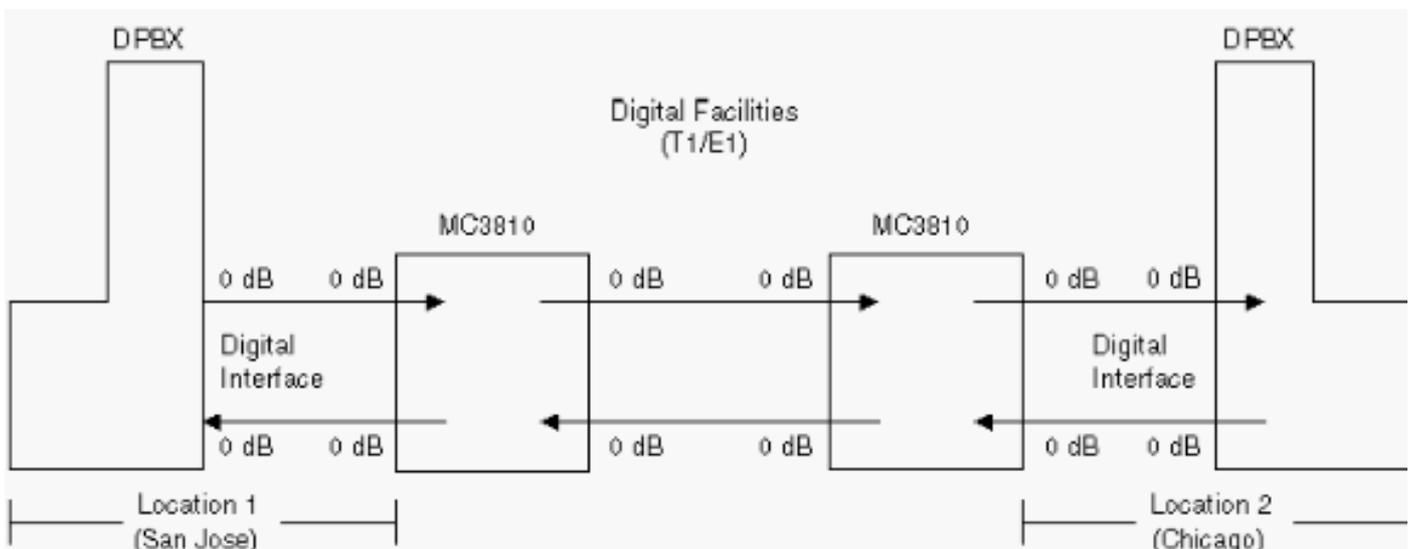
# Cisco MC3810 설계 및 설치

고객 네트워크에 Cisco MC3810s를 구현하는 경우, 먼저 기존 네트워크 손실 계획을 이해해야 Cisco MC3810s 설치 시 엔드 투 엔드 통화의 전체적인 손실 또는 수준이 동일하게 유지됩니다. 이 프로세스를 베이스라인 또는 벤치마킹이라고 합니다. Cisco MC3810을 설치하기 전에 모든 네트워크 구성 요소를 그린 다음 EIA/TIA(Electronic Industries Association and Telecommunications Industry Association) 표준에 따라 네트워크의 주요 액세스 및 송신 지점에서 예상 레벨을 문서화하는 것도 벤치마킹할 수 있는 한 가지 방법입니다. 네트워크의 동일한 액세스 및 이그레스 지점에서 레벨을 측정하여 적절하게 문서화되었는지 확인합니다(이 그림 참조). 레벨이 측정되고 문서화되면 Cisco MC3810을 설치합니다. 설치가 완료되면 이전에 측정되고 문서화된 레벨과 일치하도록 Cisco MC3810의 레벨을 조정합니다(이 그림 참조).

## Cisco MC3810을 설치하기 전의 네트워크 구성 요소



## Cisco MC3810 설치 후 네트워크 구성 요소



대부분의 Cisco MC3810 구현에서 DPBX는 전체 고객 네트워크의 일부입니다. 예를 들어, 네트워크 토폴로지는 다음과 같을 수 있습니다.

DPBX(위치 1)는 Cisco MC3810(위치 1)에 연결됩니다. 이는 시설/트렁크(디지털 또는 아날로그)에서 먼 쪽 끝(위치 2)으로 연결됩니다. 시설/트렁크가 다른 Cisco MC3810에 연결되어 있습니다. 다

른 DPBX에 연결되어 있습니다(위치 2). 이 시나리오에서는 DPBX에서 예상되는 레벨(전송 및 수신)이 시설/트렁크 유형 또는 인터페이스(이전 그림 참조)에 따라 결정됩니다.

다음 단계는 설계를 시작하는 것입니다.

1. 모든 전송 장비 및 설비 연결이 포함된 기존 네트워크를 도식화합니다.
2. EIA/TIA 표준(EIA/TIA 464-B 및 EIA/TIA Telecommunications Systems Bulletin No. 32 - Digital PBX Loss Plan Application Guide)에 나열된 정보를 사용하여 각 전송 장비의 예상 레벨(이그레스(egress) 및 액세스 인터페이스에 대한)을 나열합니다.
3. 실제 레벨을 측정하여 예상 레벨과 실제 레벨이 동일한지 확인합니다. 그렇지 않은 경우 뒤로 이동하여 EIA/TIA 문서에서 컨피그레이션 및 인터페이스 유형을 검토합니다. 필요에 따라 레벨을 조정합니다. 동일한 경우 레벨을 문서화하고 다음 장비로 이동하십시오. 네트워크의 모든 측정 수준을 기록했으며 예상 수준과 일치하면 Cisco MC3810을 설치할 수 있습니다.

Cisco MC3810을 설치하고 설치 전에 측정하고 문서화한 수준에 맞게 수준을 조정합니다. 이렇게 하면 전체 수준이 벤치마크 수준과 일관되게 유지됩니다. 테스트를 통해 Cisco MC3810이 효율적으로 작동하도록 전화를 겁니다. 그렇지 않은 경우 뒤로 돌아가 수준을 다시 확인하여 올바르게 설정되었는지 확인합니다.

Cisco MC3810을 사용하여 PSTN에 연결할 수도 있습니다. FXS(Foreign Exchange Station) 포트에는 3dB, FXO(Foreign Exchange Office) 및 E&M(receive and transmit) 포트에는 0dB가 포함되도록 설계되었습니다. 아날로그의 경우 두 방향 모두에 대해 이러한 값이 적용됩니다. 디지털의 경우 값은 0dB입니다. Cisco MC3810에는 기술자가 숫자 키를 들고 다양한 DTMF 톤의 실제 이득을 관찰할 수 있도록 실제 이득을 표시하는 동적 명령(음성 통화 x/y 표시)이 있습니다.

Cisco MC3810의 내부 내장형 인터페이스 오프셋은 다음과 같습니다.

- FXO 입력 게인 오프셋 = 0.7dBm FXO 출력 감쇠 오프셋 = - 0.3dBm
- FXS 입력 게인 오프셋 = -5dBm FXS 출력 감쇠 오프셋 = 2.2dBm
- E&M 4w 입력 게인 오프셋 = -1.1dBm E&M 4w 출력 감쇠 오프셋 = -0.4dBm

VQT(Voice Quality Testbed) 시스템은 다양한 오디오 전송 장치 및 네트워크에서 객관적인 오디오 측정을 수행하는 도구입니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

- 패킷 교환 네트워크에서의 엔드 투 엔드 오디오 지연 측정입니다.
- POTS(Plain Old Telephone Service) 채널의 주파수 응답 측정입니다.
- 전화망 반향 제거기의 효과 및 속도 측정.
- 스피커폰 단말기의 음향 임펄스 응답 측정.

## 계획 자금

### 계층적 동기화

계층 동기화 방법은 4개의 계층 레벨의 클럭으로 구성됩니다. 북미 네트워크를 동기화하도록 선택됩니다. 현재의 산업 표준에 부합한다.

계층적 동기 방법은 노드 간에 주파수 참조를 전송한다. 동기화 계층 구조에서 최상위 레벨 클럭은 PRS(Primary Reference Source)입니다. 모든 상호 연결 디지털 동기화 네트워크는 PRS에 의해 제어되어야 합니다. PRS는 UTC(Coordinated Universal Time)에 대한 선택적인 검증을 통해 1x10<sup>-11</sup> 이상의 장기 주파수 정확도를 유지하고 현재 업계 표준을 충족하는 장비입니다. 이 장비는 계층 1 시계(세슘 표준)이거나 표준 UTC 유도 주파수 및 시간 서비스(예: LORAN-C 또는 GPS(Global Positioning Satellite System) 무선 수신기)에 의해 직접 제어되는 장비일 수 있습니다. LORAN-C와

GPS 신호 자체는 PRS의 일부가 아닌 세슘 표준에 의해 제어되는데, 이는 물리적으로 그것으로부터 제거되기 때문이다. 기본 참조 소스는 계층 1 디바이스이거나 계층 1 디바이스에 추적 가능하므로 PRS에 의해 제어되는 모든 디지털 동기화 네트워크에는 계층 1 추적 가능성이 있습니다.

계층 2 노드는 동기화 계층의 두 번째 레벨을 형성합니다. 계층 2 클럭은 다음에 대한 동기화를 제공합니다.

- 기타 계층 2 디바이스
- DCS(Digital Crossconnect Systems) 또는 디지털 엔드오피스와 같은 계층 3 장치
- 계층 4 디바이스(예: 채널 बैं크 또는 DPBX)

마찬가지로 계층 3 클럭은 다른 계층 3 장치 및/또는 계층 4 장치에 동기화를 제공합니다.

계층적 동기화의 한 가지 매력적인 특징은 디지털 스위칭 노드들 사이에서 기존의 디지털 전송 설비들을 동기화에 사용할 수 있다는 것이다. 예를 들어, T1 캐리어 시스템의 기본 1.544MB/s 라인 레이트(초당 8000프레임 레이트)는 해당 캐리어 시스템의 트래픽 운반 용량을 줄이지 않고 이 용도로 사용할 수 있습니다. 따라서, 별도의 전송 설비들이 동기화를 위해 전용될 필요가 없다. 그러나 퍼블릭 네트워크와 프라이빗 네트워크 간의 동기화 인터페이스는 시설 장애 이력, 포인터 조정, 스위칭 포인트 수 등의 특정 디지털 전송 시설 특성 때문에 조정되어야 합니다.

안정적인 운영은 통신 네트워크의 모든 부분에서 매우 중요합니다. 이러한 이유로 동기화 네트워크에는 각 계층 2 노드, 여러 계층 3 노드 및 계층 4 노드에 대한 기본 및 보조(백업) 동기화 기능이 포함됩니다. 또한 각 계층 2 및 3 노드에는 동기화 참조의 짧은 중단을 연결하는 내부 클럭이 장착되어 있습니다. 이 내부 클럭은 일반적으로 동기화 참조에 잠겨 있습니다. 동기 참조가 제거되면 클럭 주파수는 그 안정성에 의해 결정되는 레이트로 유지된다.

## PRS 추적 가능 참조 소스

프라이빗 디지털 네트워크는 PRS 추적 가능 로컬 교환 사업자/LEC/IEC(International Electrotechnical Commission) 네트워크와 상호 연결된 경우, PRS에 추적 가능한 참조 신호에서 동기화해야 합니다. PRS 추적을 위해 두 가지 방법을 사용할 수 있습니다.

- PRS 시계를 제공합니다. 이 경우 네트워크가 LEC/IEC 네트워크와 동시에 작동합니다.
- LEC/IEC 네트워크에서 PRS 추적 가능 타이밍을 수락합니다.

## 동기화 인터페이스 고려 사항

LEC/IEC와 프라이빗 네트워크 간의 인터페이스를 통해 타이밍을 전달하는 데 사용할 수 있는 아키텍처는 기본적으로 두 가지입니다. 첫 번째는 네트워크가 한 위치에서 LEC/IEC의 PRS 추적 가능 참조를 수락한 다음 상호 연결 시설을 통해 다른 모든 장비에 대한 타이밍 참조를 제공하는 것입니다. 두 번째는 네트워크가 LEC/IEC를 사용하는 각 인터페이스에서 PRS 추적 가능 참조를 허용하는 것입니다.

첫 번째 방법에서 프라이빗 네트워크는 모든 장비의 동기화를 제어합니다. 다만 기술적·유지보수 관점에서 한계가 있다. 분배 네트워크가 손실되면 모든 관련 장비가 LEC/IEC 네트워크에 충돌합니다. 이 문제는 감지하기 어려운 문제를 야기합니다.

두 번째 방법에서는 PRS 추적 가능 참조가 각 인터페이스에서 LEC/IEC로 프라이빗 네트워크에 제공됩니다. 이러한 배열에서, PRS-추적가능 참조의 손실은 최소한의 트러블을 야기한다. 또한 LEC/IEC에 대한 슬립은 문제의 소스와 동일한 인터페이스에서 발생합니다. 이렇게 하면 문제 위치와 후속 수리가 더 쉬워집니다.

## 신호

신호처리는 CCITT Recommendation Q.9에 의해 "통화의 설정, 해제 및 제어와 관련된 정보(음성 이외의 정보) 교환, 자동 통신 작업에서 네트워크 관리"로 정의됩니다.

가장 넓은 의미에서 두 가지 신호 영역이 있습니다.

- 가입자 신호
- 트렁크 신호 처리(스위치 간 및/또는 사무실 간)

신호 처리는 또한 전통적으로 4가지 기본 기능으로 분류됩니다.

- 감독
- Address
- 통화 진행률
- 네트워크 관리

감독 신호 사용:

- 회선 또는 트렁크에서 통화 요청 시작(트렁크에서 회선 신호라고 함)
- 설정된 연결 보류 또는 해제
- 충전 시작 또는 종료
- 설정된 연결에서 운영자 호출

주소 시그널링은 발신자 또는 착신자의 전화 번호와 지역 코드, 액세스 코드 또는 PABX(Private Automatic Branch Exchange) 타이 트렁크 액세스 코드와 같은 정보를 전달합니다. 주소 신호에는 고객, 네트워크 시설 등에 의해 시작된 통화의 목적지를 나타내는 정보가 포함됩니다.

통화 진행 신호는 일반적으로 가입자나 운영자에게 통화 진행 또는 통화 실패 정보를 전달하는 신호음 또는 녹음된 알림입니다. 이러한 통화 진행 신호에 대해 자세히 설명합니다.

네트워크 관리 신호는 회로의 대량 할당을 제어하거나 과부하 조건에 대응하여 네트워크의 스위칭 시스템의 동작 특성을 수정하는 데 사용됩니다.

일부 가입자 시그널링 기술 외에 세계적으로 약 25개의 인정된 인터레지스터 시그널링 시스템이 있습니다. CCITT Signaling System Number 7(SSN7)은 빠른 속도로 국제/국가 표준 인터레지스터 신호 처리 시스템으로 자리 잡고 있습니다.

대부분의 설치에는 E&M 신호 처리가 포함될 것입니다. 그러나 참고로 Tip and Ring 루프, Tip and Ring 리버스 배터리 루프, 루프 스타트, 그라운드 스타트에 대한 SF(single frequency) 시그널링도 포함됩니다.

유형 I와 II는 미주에서 가장 인기 있는 E&M 신호입니다. V형은 미국에서 사용됩니다. 유럽에서도 인기가 많습니다. SSDC5A는 온 혹은 오프 혹은 상태가 반전되어 안전하게 작동할 수 있다는 점에서 다릅니다. 줄이 끊어지면 인터페이스는 기본적으로 오프 혹은(통화 중)으로 설정됩니다. 모든 유형 중에서 II와 V만 대칭입니다(크로스오버 케이블을 사용하여 백투백 가능). SSDC5는 영국에서 가장 자주 발견됩니다.

종종 사용되는 다른 시그널링 기술은 지연, 즉시 및 링크 스타트이다. Wink start는 발신 디바이스가 전화를 건 숫자를 전송하기 전에 수신 스위치로부터 지시를 기다리는 대역 내 기술입니다. Wink start는 일반적으로 ISDN 또는 Signaling System 7(SS7)과 같은 메시지 지향 시그널링 방식으로 제어되는 트렁크에서 사용되지 않습니다.

## 시그널링 시스템 애플리케이션 및 인터페이스 요약

신호 처리 시스템 애플리케이션/인터페이스	특징	
스테이션 루프		
루프 신호		
기본 스테이션	DC 신호 역에서 발생. 중앙 사무실에서 올립니다.	
코인 스테이션	DC 신호 스테이션에서 루프 시작 또는 접지 시작 시작 코인 수집 및 반품을 위한 라인 이외에 접지 및 단순 경로가 사용됩니다.	
사무실 간 트렁크		
루프 리버스 배터리	단방향 통화 발신입니다. 금속 시설에 직접 적용 가능 전류 및 극성이 모두 감지됩니다. 적절한 설비 신호 시스템이 있는 통신사 설비에서 사용됩니다.	
E&M 리드	양방향 통화 발신입니다. 모든 응용 프로그램에 대해 시설 신호 시스템이 필요합니다.	
	시설	신호 방식
	금속	DX
	아날로그	SF
	디지털	정보의 비트
특별 서비스		
루프 유형	위와 같은 표준 스테이션 루프 및 트렁크 배열 PBX-CO 트렁크에 대한 코인 서비스와 유사한 시작 형식.	
E & M 리드	PBX 다이얼 타이 트렁크용 E&M 특수 서비스 회로의 통신 사업자 시스템 채널에 대한 E&M	

## 북미 사례

전형적인 북미의 터치톤 세트는 12톤 세트를 제공합니다. 일부 맞춤형 세트는 A-D 푸시 버튼으로 추가 숫자를 식별하는 16톤 신호를 제공합니다.

## DTMF 쌍

저주파 그룹 (Hz)	고주파수 그룹(Hz)			
	1209	1336	1477	1633
697	1	2	3	A

770	4	5	6	B
852	7	8	9	C
941	*	0	#	D

**북미에서 일반적으로 사용되는 가청 신호음**

톤	주파수(Hz)	보조
다이얼	350 + 440	연속
통화 중(스테이션)	480 + 620	0.5초 켜기 , 0.5초 끄기
사용 중(네트워크)	480 + 620	0.2초 켜기 , 0.3초 끄기
링 반환	440 + 480	2초 켜기, 4초 끄기
오프 훅 알림	멀티프레크 하울	1초 켜기, 1초 끄기
녹음 경고	1400	0.5초 켜기 , 15초 끄기
통화 대기	440	0.3초 켜기 , 9.7초 끄기

**북미에서 사용되는 통화 진행 신호음**

이름	주파수(Hz)	패턴	레벨
저음	480 + 620 600 x 120 600 x 133 600 x 140 600 x 160	다양	-24dBm0 61~71dBmC 61~71dBmC 61~71dBmC 61~71dBmC
고음	480 400 500	다양	-17dBmC 61~71dBmC 61~71dBmC
발신음	350 + 440	꾸준히	-13dBm0
벨소리	440 + 480 440 + 40 500 + 40	2초 켜기, 4초 끄기 2초 켜기, 4초 끄기 2초 켜기, 4초 끄기	-19dBmC 61~71dBmC 61~71dBmC
회선 통 화 중 신 호음	480 + 620 600 x 120 600 x 133 600 x 140 600 x 160	0.5초 켜기, 0.5초 끄기	
순서 바 꾸기	480 + 620 600 x 120 600 x 133 600 x 140	0.3초 켜기, 0.2초 끄기	

	600 x 160		
6A 경고음	440	2초 켜기, 0.5초 켜기, 10초당	
녹음기 경고음	1400	15초마다 0.5초 버스트	
되돌리기 신호음	480 + 620 600 x 120 600 x 133 600 x 140 600 x 160	0.5초 켜기, 0.5초 끄기	-24dBmC
예금 동전 색조	480 + 620 600 x 120 600 x 133 600 x 140 600 x 160	꾸준히	
수신기 오프 훅 (아날로그)	1400 + 2060 + 2450 + 2600	0.1초 켜기, 0.1초 끄기	+5vu
수신기 오프 훅	1400 + 2060 + 2450 + 2600	0.1초 켜기, 0.1초 끄기	+3.9 ~ -6.0dBm
짓는 사람	480	10초 동안 1초마다 레벨 증가	최대 40vu
해당 번호 없음 (crybaby)	200~400	프레크 1hz로 변조되며 6초마다 0.5초 동안 중단됨	
빈 코드	480 + 620 600 x 120 600 x 133 600 x 140 600 x 160	0.5초 켜기, 0.5초 끄기, 0.5초 켜기, 1.5초 끄기	
통화 중 확인 신호음 (Centre x)	440	초기 1.5초 후 7.5~10초마다 0.3초	-13dBm0
통화 중 확인 신호음 (TSPS)	440	초기 2초 후 10초당 0.5초	-13dBm0
통화 대기 신호음	440	300ms의 버스트 2개를 10초 간격으로 분리	-13dBm0
확인 신호음	350 + 440	300ms의 버스트 3개를 10초 간격으로 분리	-13dBm0
캠프 온 표시	440	반복에서 모든 참석자가 릴리스하는 1초	-13dBm0
호출 발신음	350 + 440	3회 버스트, 0.1초 켜짐, 1초	-13dBm0

		꺼짐 후 계속	
데이터 세트 응답 발신음	2025	꾸준히	-13dBm
전화 카드 프롬프트 신호음	941 + 1477, 440 + 350	60밀리초	-10dBm0
서비스 등급	480 400 500	0.5~1초 1회	
신호음 주문			
단일	480 400 500	0.5초	
이중	480 400 500	2개의 짧은 버스트	
트리플	480 400 500	3개의 짧은 버스트	
쿼드	480 400 500	짧은 버스트 4개	
번호 확인 신호음	135	꾸준히	
화폐 디노미네이션			
3.5센트	1050-1100(벨)	탭 1개	
슬롯 10센트	1050-1100(벨)	두 개의 탭	
스테이션 25센트	800(징)	탭 1개	
동전 모으기 신호음	480 + 620 600 x 120 600 x 133 600 x 140 600 x 160	꾸준히	
동전 반환 신호음	480 400 500	0.5~1초 1회	
동전 반환 검사음	480 400 500	0.5~1초 1회	
그룹 통화 중 신호음	480 + 620 600 x 120 600 x 133 600 x 140 600 x 160	꾸준히	
결원 위치	480 + 620 600 x 120 600 x 133 600 x 140 600 x 160	꾸준히	
일반 다이얼 끄	480 + 620 600 x 120 600 x	꾸준히	

기	133 600 x 140 600 x 160		
영구 신호	480 400 500	꾸준히	
경고음	480 400 500	꾸준히	
서비스 관찰	135	꾸준히	
신호음 보내기 (IDDD) 진행	480	꾸준히	-22dBm0
중앙 차단	1850	500밀리초	-17dBm0
ONI 주 문 톤	700 + 1100	95~250밀리초	-25dBm0

**참고:** 패턴에 세 개의 점이 있다는 것은 패턴이 무한정 반복된다는 것을 의미합니다.

### 단일 주파수 대역 내 시그널링

북미에서는 SF 인밴드 시그널링이 널리 사용되고 있다. 가장 일반적인 응용 프로그램은 라인 신호라고도 하는 유휴-사용 중 등의 감독용입니다. 트렁크의 다이얼 펄스 신호에도 사용할 수 있습니다. SF 시그널링의 역학은 E&M 회로들의 신호 구간들 및 구성들, 뿐만 아니라 리드 인터페이스 배열들에 대한 이해를 요구한다. 이 표들은 SF 시그널링, E&M 리드 구성들, 및 인터페이스 배열들의 특성들을 나타낸다.

#### 일반적인 단일 주파수 신호 특성

<b>일반</b>	
신호 주파수(톤)	2600헤르츠
유휴 상태 전송	잘라내기
유휴/중단	톤
통화 중/통화 중	신호음 없음
<b>수신기</b>	
탐지기 대역폭	E 유형의 경우 +/- 50Hz @ -7dBm +/- 30Hz @ -7dBm
필싱률	7.5~122pps
<b>E/M 단위</b>	
온 혹은 최소 시간	33밀리초
최소 오프 혹은 신호음 없음	55밀리초
입력 퍼센트 중단(톤)	38-85(10pps)
리드 - 오픈	유휴
-접지	통화 중
발신(루프 리버스 배터리) 유닛	
유휴 상태의 최소 톤	40밀리초
최소 오프 혹은 신호음 없음	43밀리초

음	
온 흑 최소 출력	69밀리초
R 리드의 전압(-48V(링 및 접지))	온 흑
T 리드의 전압(-48V(tip 및 ground on ring))	오프 흑
종료(루프 리버스 배터리) 장치	
온 흑의 최소 톤	90밀리초
최소 오프 흑 신호음 없음	60밀리초
최소 출력(톤 온)	56밀리초
루프 열기	온 흑
루프 닫힘	오프 흑
송신기	
낮은 수준의 톤	-36dBm
고급 신호음	-24dBm
높은 수준의 톤 지속 시간	400밀리초
프리컷	8밀리초
홀도버컷	125밀리초
크로스컷	625밀리초
온 흑 컷	625밀리초
E/M 단위	
M 리드의 전압	오프 흑(신호음 없음)
M 리드의 오픈/그라운드	온 흑(톤)
M 리드의 최소 접지	21밀리초
M 리드의 최소 전압	21밀리초
최소 출력 톤	21밀리초
최소 신호음 없음	21밀리초
발신(루프 리버스 배터리) 유닛	
전류를 음조 없음으로 반복	19밀리초
톤에 루프 전류가 없습니다.	19밀리초
톤 아웃에 대한 최소 입력	20밀리초
톤 아웃 없는 최소 입력	14밀리초
최소 톤 아웃	51밀리초
최소 톤 아웃 없음	26밀리초
루프 열기	온 흑
루프 닫힘	오프 흑
종료(루프) 유닛	
배터리 무음으로 전환	19밀리초
일반 배터리 신호음	19밀리초

톤 아웃을 위한 최소 배터리	25밀리초
톤 없는 최소 역방향 배터리	14밀리초
최소 톤 아웃	51밀리초
최소 톤 아웃 없음	26밀리초
R 리드의 배터리(-48v)	온 혹은 오프
TY 리드의 배터리(-48, tip)	오프 혹은 온

**E&M 리드 시그널링에 사용되는 단일 주파수 신호**

통화 종료				호출 끝			
신호	M-리드	E-리드	2600헤르츠	2600헤르츠	E-리드	M-리드	신호
유휴	접지	열기	On	On	열기	접지	유휴
연결	배터리	열기	끄기	On	접지	접지	연결
전화 걸기 중지	배터리	접지	끄기	끄기	접지	배터리	전화 걸기 중지
전화 걸기 시작	배터리	열기	끄기	On	접지	접지	전화 걸기 시작
다이얼 펄싱	접지	열기	On	On	열기	접지	다이얼 펄싱
	배터리		끄기		접지		
오프 훅	배터리	접지	끄기	끄기	접지	배터리	오프 훅(응답)
착신 전환	접지	접지	On	끄기	열기	배터리	착신 전환
	배터리		끄기				접지
되걸기	배터리	열기	끄기	On	접지	접지	되걸기
		접지		끄기		배터리	
깜박임	배터리	열기	끄기	On	접지	접지	깜박임
		접지		끄기		배터리	
온 훅	배터리	열기	끄기	On	접지	접지	온 훅
연결	접지	열기	On	On	열기	접지	연결

끊기							끊기
----	--	--	--	--	--	--	----

역방향 배터리 팁 및 링 루프 시그널링에 사용되는 단일 주파수 신호

통화 종료				호출 끝			
신호	T/R-SF	SF-T/R	2600헤르츠	2600헤르츠	T/R-SF	SF-T/R	신호
유휴	열기	बाट 접지	On	On	열기	बाट 접지	유휴
연결	마감	बाट 접지	끄기	On	마감	बाट 접지	연결
전화 걸기 중지	마감	레브 바트-gnd	끄기	끄기	마감	레브 바트-gnd	전화 걸기 중지
전화 걸기 시작	마감	बाट 접지	끄기	On	마감	बाट 접지	전화 걸기 시작
다이얼 펄싱	열기	बाट 접지	On	On	열기	बाट 접지	다이얼 펄싱
	마감			끄기		마감	
오프훅	마감	레브 바트-gnd	끄기	끄기	마감	레브 바트-gnd	오프훅(응답)
착신 전환	열기	레브 바트-gnd	On	끄기	열기	레브 바트-gnd	착신 전환
	마감		끄기		마감		
되걸기	마감	बाट 접지	끄기	On	마감	बाट 접지	되걸기
		레브 바트-gnd		끄기		레브 바트-gnd	
깜박임	마감	बाट 접지	끄기	On	마감	बाट 접지	깜박임
		레브 바트-gnd		끄기		레브 바트-gnd	
온훅	마감	बाट 접지	끄기	On	마감	बाट 접지	온훅
연결 끊기	열기	बाट 접지	On	On	열기	बाट 접지	연결 끊기

Tip 및 Ring Leads를 사용한 Ringing 및 Loop-Start Signaling에 사용되는 단일 주파수 신호 - Central Office End에서 발신되는 통화

신호	T/R - SF	S F - T/R	2600헤르츠	2600헤르츠	T/R - SF	S F - T/R	신호
유휴	접지배트	열기	끄기	On	접지배트	열기	유휴
압류	접지배트	열기	끄기	On	접지배트	열기	유휴
벨울림	Gnd-batt 및 20Hz	열기	온-오프	On	Gnd-batt 및 20Hz	열기	벨울림
오프 후 (전화 걸기 및 통화)	접지배트	마감	끄기	끄기	접지배트	마감	오프 후(전화 걸기 및 응답)
온 후	접지배트	마감	끄기	끄기	접지배트	마감	오프 후
온 후 (전화 끊기)	접지배트	열기	끄기	On	접지배트	열기	온 후(전화 끊기)

참고: 20Hz 벨소리 울림(2초 켜기, 4초 끄기)

Tip 및 Ring Leads를 사용한 Ringing 및 Loop-Start Signaling에 사용되는 단일 주파수 신호 - 스테이션 끝에서 발생하는 통화

신호	T/R - SF	SF - T/R	2600헤르츠	2600헤르츠	T/R - SF	SF - T/R	신호
유휴	열기	접지배트	On	끄기	열기	접지배트	유휴
오프 후(발작)	마감	접지배트	끄기	끄기	마감	접지배트	유휴
다이얼 시작	마감	발신음과 gnd-batt	끄기	끄기	마감	발신음과 gnd-batt	다이얼 시작
다이얼 펄	개방	접지배트	온-오프	끄기	개방	접지배트	다이얼 펄싱

싱	폐쇄				폐쇄		
대기 응답	마감	가청식의 반지와 접지봉	끄기	끄기	마감	가청식의 반지와 접지봉	대기 응답
온 훅 (통화)	마감	접지 배트	끄기	끄기	마감	접지 배트	오프 훅 (응답됨)
온 훅 (전화 끊기)	열기	Gnd-batt 폐쇄	On	끄기	열기	접지 배트	온 훅(연결 끊김) 오프 훅

Tip 및 Ring Leads를 사용한 Ringing 및 Ground-Start Signaling에 사용되는 단일 주파수 신호 - Central Office End에서 발신되는 통화

신호	T/R - SF	SF - T/R	2600헤르츠	2600헤르츠	T/R - SF	SF - T/R	신호
유휴	오픈 배트	бат бат	On	On	오픈 배트		유휴
압류	접지 배트	열기	On	On	접지 배트		통화중
벨 울림	Gnd-batt 및 20Hz	열기	켜짐 및 20Hz	On	Gnd-batt 및 20Hz	열기	벨 울림
오프 훅 (전화 걸기 및 통화)	접지 배트	마감	끄기	끄기	접지 배트	마감	오프 훅 (전화 걸기 및 응답)
온 훅	접지 배트	마감	On	끄기	오픈 배트	마감	온 훅
온 훅 (전화 끊기)	접지 배트	열기	끄기	On	접지 배트	열기	온 훅(전화 끊기)

참고: 20Hz 벨소리 울림(2초 켜기, 4초 끄기)

Tip 및 Ring Leads를 사용한 Ringing 및 Ground-Start Signaling에 사용되는 단일 주파수 신호 - 스

## 테이션 끝에서 발신되는 통화

신호	T/R - SF	SF - T/R	2600헤르츠	2600헤르츠	T/R - SF	SF - T/R	신호
유휴		오픈배트	On	On	батбат트	오픈배트	유휴
오프훅(발작)	접지	오픈배트	끄기	On	батбат트	오픈배트	압류
다이얼 시작	마감	발신음과 gnd-batt	끄기	끄기	마감	발신음과 gnd-batt	다이얼 시작
다이얼 펄싱	개방폐쇄	접지배트	온-오프	끄기	개방폐쇄	접지배트	다이얼 펄싱
대기 응답	마감	가청식의 반지와 접지봉	끄기	끄기	마감	가청식의 반지와 접지봉	대기 응답
오프훅(통화)	마감	접지배트	끄기	끄기	마감	접지배트	오프훅(응답됨)
온훅	마감	오픈배트	On	On	батбат트	오픈배트	온훅(연결끊김)
온훅(연결끊김)		마감	On	끄기	오픈배트	오픈배트	온훅

## 사이트 준비 설명서

다음 체크리스트와 양식(Adobe Acrobat PDF 파일)을 다운로드하여 새 사이트에 Cisco MC3810을 설치하는 방법을 계획하십시오.

- [Cisco MC3810 Multiservice Concentrator 사이트 준비 체크리스트](#)
- [Cisco MC3810 Multiservice Concentrator 사이트 준비 요약](#)
- [Cisco MC3810 장비 체크리스트](#)
- [음성 서비스 구성 정보](#)
- [고객 사이트 정보](#)
- [디지털 음성 포트 계획 양식](#)
- [아날로그 음성 포트에 대한 계획 양식](#)
- [네트워크 다이어그램](#)
- [네트워크 손익 다이어그램](#)

# Hunting 그룹 및 기본 설정 컨피그레이션

Cisco MC3810은 사냥 그룹의 개념을 지원합니다. 동일한 대상 패턴을 사용하는 동일한 PBX에 있는 다이얼 피어 그룹의 컨피그레이션입니다. Hunting 그룹에서 특정 DS-0(Digital Signal Level 0) 타임 슬롯의 다이얼 피어에 대한 통화 시도가 있고 해당 타임 슬롯이 사용 중인 경우 Cisco MC3810은 사용 가능한 타임 슬롯이 발견될 때까지 해당 채널의 다른 타임 슬롯을 추적합니다. 이 경우 각 다이얼 피어는 3000이라는 동일한 대상 패턴을 사용하여 구성됩니다. 해당 대상 패턴으로 다이얼 폴을 형성합니다. 폴의 특정 다이얼 피어에 다른 다이얼 피어보다 우선권을 부여하려면 preference 명령을 사용하여 각 다이얼 피어에 대한 기본 설정 순서를 구성합니다. 기본 설정 값은 0에서 10 사이입니다. 0은 가장 높은 우선순위를 의미합니다. 이는 모든 다이얼 피어가 동일한 대상 패턴을 가지지만 기본 설정 순서가 다른 다이얼 피어 컨피그레이션의 예입니다.

```
dial-peer voice 1 pots  
  
destination pattern 3000  
  
port 1/1  
  
preference 0
```

```
dial-peer voice 2 pots  
  
destination pattern 3000  
  
port 1/2  
  
preference 1
```

```
dial-peer voice 3 pots  
  
destination pattern 3000  
  
port 1/3  
  
preference 3
```

또한 음성 네트워크 다이얼 피어에 대한 네트워크 측의 환경 설정 순서를 설정할 수 있습니다. 그러나 POTS 다이얼 피어(로컬 전화 장치)와 음성 네트워크 피어(WAN 백본의 장치)에 대한 기본 설정 순서를 혼합할 수는 없습니다. 시스템은 동일한 유형의 다이얼 피어 간의 기본 설정만 확인합니다. 별도의 두 환경 설정 순서 목록 간의 환경 설정은 확인되지 않습니다. POTS 및 음성 네트워크 피어가 동일한 헌트 그룹에서 혼합된 경우 POTS 다이얼 피어가 음성 네트워크 피어보다 우선해야 합니다. 통화가 실패할 경우 추가 다이얼 피어 헌팅을 비활성화하려면 **huntstop** configuration 명령을 사용합니다. 다시 활성화하려면 **nohuntstop** 명령을 사용합니다.

## 툴

- Ameritec 모델 401 - 다목적 텔레콤 테스터분수 T1 BERT(Bit Error Rate Test)CSU 에뮬레이터 /컨트롤러SLC-96 모니터물리 계층 테스터광대역 TIMS(Transmission Impairment Measurement Set)전압계DTMF/MF 숫자 디코더
- Dracon TS19 휴대용 테스트 전화(버트 세트)
- IDS 모델 93 아날로그 테스트 집합전송250-4000Hz 스위프3톤 게인 경사 시험제어 가능 수준

+6dBm - -26dBm(1dB 단계)5개의 고정 주파수(404, 1004, 2804, 3804, 2713Hz)5 고정 진폭(-13, -7, 0, +3, +6dBm)사용자 저장 빈도/진폭 5개수신기측정 신호 진폭 +1.2dBm - -70dBm - 0.1dBm 해상도dBm, dBm 및 Vrms로 표시되는 빈도 및 레벨 측정필터에는 3 kHz 평면, C-Msg 및 1010 Hz 노치가 포함됩니다600, 900 또는 High-Z 음의 선택 가능한 임피던스

## 수락 계획

수락 계획에는 다이얼/번호 지정 계획 및 모든 음성 품질 문제(예: 손익 계획, 트래픽 엔지니어링 또는 로딩, 모든 장비와의 신호 및 상호 연결)를 보여 주는 요소가 포함되어야 합니다.

1. 다음을 수행하여 음성 연결이 작동하는지 확인합니다.구성에 연결된 전화기의 핸드셋을 듭니다. 발신음이 있는지 확인합니다.로컬 전화기에서 구성된 다이얼 피어로 전화를 겁니다. 통화 시도가 성공했는지 확인합니다.
2. 다음 작업을 수행하여 다이얼 피어 및 음성 포트 구성의 유효성을 확인합니다.다이얼 피어가 비교적 적게 구성된 경우 **show dial-peer voice summary** 명령을 사용하여 구성된 데이터가 올바른지 확인합니다.음성 포트의 상태를 표시하려면 **show voice port** 명령을 사용합니다.모든 음성 포트에 대한 통화 상태를 표시하려면 **show voice call** 명령을 사용합니다.모든 DSP(Domain Specific Part) 음성 채널의 현재 상태를 표시하려면 **show voice dsp** 명령을 사용합니다.

## 문제 해결 정보

통화 연결에 문제가 있는 경우 다음 작업을 수행하여 문제를 해결하십시오.

- 프레임 릴레이 컨피그레이션에 문제가 있다고 생각되면 **프레임 릴레이 트래픽 셰이핑**이 켜져 있는지 확인합니다.
- T1 컨트롤러를 사용하여 직렬 포트 2를 통해 Voice over Frame Relay 트래픽을 보내는 경우 **channel group** 명령이 구성되었는지 확인합니다.
- 다이얼 피어 컨피그레이션과 관련된 문제가 의심되는 경우 로컬 및 원격 집중기에서 **show dial-peer voice** 명령을 사용하여 데이터가 둘 다에서 올바르게 구성되었는지 확인합니다.

모든 테스트의 결과를 문서화하고 기록합니다.

## 관련 정보

- [음성 기술 지원](#)
- [음성 및 IP 커뮤니케이션 제품 지원](#)
- [Cisco IP 텔레포니 문제 해결](#)
- [Technical Support - Cisco Systems](#)

이 번역에 관하여

Cisco는 전 세계 사용자에게 다양한 언어로 지원 콘텐츠를 제공하기 위해 기계 번역 기술과 수작업 번역을 병행하여 이 문서를 번역했습니다. 아무리 품질이 높은 기계 번역이라도 전문 번역가의 번역 결과물만큼 정확하지는 않습니다. Cisco Systems, Inc.는 이 같은 번역에 대해 어떠한 책임도 지지 않으며 항상 원본 영문 문서(링크 제공됨)를 참조할 것을 권장합니다.