(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
H04B 3/18

(45) 공고일자 1999년05월15일
(11) 등록번호 10-0182349
(24) 등록일자 1998년12월11일

(21) 출원번호	10-1994-0702606	(65) 공개번호	특1995-0700642
(22) 출원일자	1994년07월28일	(43) 공개일자	1995년01월16일
번역문제출일자	1994년07월28일		
(86) 국제출원번호	PCT/US 93/00526	(87) 국제공개번호	WO 93/15564
(86) 국제출원일자	1993년01월21일	(87) 국제공개일자	1993년08월05일
(81) 지정국	EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 리히텐슈타인 독일 덴마크 스페인 프랑스 그리스 영국 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투칼 스웨덴 국내특허 : 오스트레일리아 브라질 캐나다 핀란드 일본 대한민국 러시아		
(30) 우선권주장	7/827,058 1992년01월28일 미국(US)		

(73) 특허권자 엘런 로스
미합중국 33410 플로리다 팜 비치 가든즈 슈트 15번지 로드 3902
(72) 발명자 엘런 로스
미합중국 33410 플로리다 팜 비치 가든즈 슈트 15번지 로드 3902
(74) 대리인 유동호

심사관 : 최봉묵

(54) 원단부에 배치된 전압감지형 비선형장치를 갖춘 근-원 통신원 특성 측정시스템

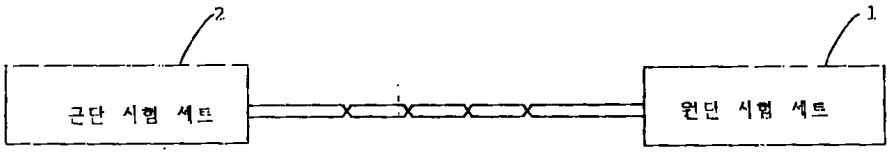
요약

본 방법과 장치(3),(60),(202),(300)은 케이블쌍(2),(10),(24),(133)의 원격단에 비서형 소자(9)를 연결하고, 메이블쌍(2),(10),(24),(133)의 근단부에 전압을 인가함으로 비선형 소자(1)를 분리시키는 방법과 장치(30),(111) 및 원격단에 연결된 기지의 비선형 전기특성을 가진 소자(1),(19),(20)을 이용해서 근단부에서 케이블쌍(2),(10),(24),(133)의 동적(혹은 교류) 및 정적(혹은 직류) 특성을 측정하기 위한 것이다.

본 발명의 방법과 시스템에서, 근단부 시험세트(3),(60),(202),(300)가 케이블쌍(2),(10),(24),(133)의 원단부에 전기적으로 전치되서, 실제적으로는 물리적으로 근단부에 설치되어 있지만 시험동안은 원단부에 있는 것으로 된다.

비선형 소자(1)는 비선형 구간에서 다른 주파수의 두 개 혹은 그 이상의 교류 신호 (4),(12),(13),(41),(42),(113),(114)에 의하여 적절히 여자될 때, 케이블쌍(2),(10),(24),(133)의 원단부에서 근단부로 귀환하고, 케이블쌍(2),(10),(24),(133)의 특성에 의하여 변경된 새로운 주파수를 발생한다. 특정의 여자 주파수를 선정하고, 귀환 또는 새로운 주파수 특성을 측정(6),(22),(52),(200)함으로 케이블쌍(2),(10),(24),(133)의 특성이 도출된다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

원단부에 배치된 전압감지형 비선형장치를 갖춘 근-원 통신원 특성 측정시스템

[발명의 상세한 설명]

[발명의 분야]

본 발명은 전화, 케이블TV, 통신, 데이터 및 컴퓨터네트워크의 유지에 통상적으로 필요한 케이블쌍의 AC/CD 특성을 측정하는 것에 관련된 것이다.

[발명의 배경]

분산된 네트워크(예를들면, 전화시스템)에 이용되는 케이블을 테스트하기 위한 경제적이며 효과적인 방법에 대한 연구는 이러한 네트워크의 제1사용으로 인하여 문제가 되어 왔다.

역사적으로, 대부분의 종래 테스트 방법은 통상 제1도에 도시된 바와 같이 구성된다. 테스트 세트는 각 끝단이 케이블에 연결되었다. 원단세트(1), 즉, 사용자 위치에 위치된 텔레커뮤니케이션 장치는 테스트 신호를 전송했으며, 근단세트(2), 즉 중앙국의 테스트 장비는 이를 측정했다. 상기 데이터는 상기 근단에 위치된 개인에 의하여 기록되었다. 원단에 위치된 상기 시험세트(1)는 상기 원단부로 이동하는 작동자에 의하여 작동되거나, 또한 작동장치에 의하여 근단부로부터 제어 된다. 전형적인 전화 네트워크는 보통 상기 근단부(중앙전화국)로부터 나와 여러 원단부(가입자)로 분리되는 여러 케이블로 이루어지며, 이러한 선행기술방법은 통상 여러개의 분리된 원단부 테스트세트를 요한다.

선행기술로부터 테스트를 위하여 원단부로 이동하는 것은 바람직하지 않다는 것이 확인되었으며, 결과적으로 다양한 종래 방법들은 테스트를 위하여 원단부로 이동할 필요를 해소하기 위하여 자동으로 원단부 테스트세트를 연결 및 제어하는 데에 이용되었다. 그러나, 이들 선행기술방법의 주요 단점은 그들이 매우 비싸며 복잡하다는 것이고, 그럼에도 불구하고 여전히 상기 테스트세트 및 제어기를 구비하거나 또는 각각의 원단부 위치에서 작동자를 대기시켜야 한다는 점이다.

기타 시스템들은 패시브 원단부에 장치를 위치시킬 수 있도록 발전되었으나, 근단부로부터 여자되었을 때 라인의 전기조건의 신호특성이 회복된다. 예를 들면, 앤드류(Andrews)등의 미특허3,526,729에서 비선형 장치, 즉, 다이오드는 원단부에서 라인에 교차하여 위치된다. 일정한 주파수 및 주지의 파워를 갖는 AC신호는 근단부에서 라인에 교차로 연결되고 원격지에서 라인의 조건을 추출하기 위하여 상기 다이오드로 하여금 국부 고조파 신호를 발생케한다. 앤드류는 단일신호의 고조파를 발생시키는데에 비선형요소를 이용한다. 앤드류는 1회에 2개 신호를 사용하는 것을 개시하였는데, 여기에서 각 신호의 고조파는 독립적으로 이용된다.

쉼프(Schimpf)의 미특허 3,660,620호는 상기 앤드류와 유사한 구조를 개시한다.

쉼프 발명은 또한 상기 교류를 도전 및 비도전상태로 스위칭하는 데에 이용되는 고진폭, 저주파 신호를 발생하는 제1 AC신호발생기에 더하여, 고주파수 저진폭신호를 발생하기 위하여 근단부에 위치되는 여자신호발생기를 마련하였다. 이들 신호는 상기 비선형 요소에 의하여 진폭변조되고 총주파수 또는 주파수차는 근단부에서 측정된다. 쉼프발명은 다이오드를 스위치로 사용하며 명종에 사용되는 진폭에 매우 근접한 진폭으로 작동된다.

이들 시스템은 비실용적인 결점들을 갖고 있다. 우선, 이러한 시스템은 라인이 테스트중인 동안 라인으로부터 원단부장비를 고립시키지 않으며, 이는 여러 문제점들을 유발할 가능성이 있다.

쉼프발명은 특히 피크-투-피크 진폭이 최소한 명종 전압의 그것과 동일해야하므로, 전압정류기(제너) 다이오드가 교류주파상에서 도전된다. 이는 명종 주파수 및 진폭의 신호가 쌍에 인가되면 그 라인상에 전화명종을 유발하므로 바람직스럽지 못하다. 이는 명종전압이 제너다이오드를 턴온시키는 것이 보장되지 않는 지점에 명종 전압을 로드시킬 수도 있다.

또한, 신호 외부 명종 주파수가 쉼프 발명에 이용되더라도, 현재 전화에 공통으로 이용되고 있는 전자 명종기는 여전히 명종하게 된다. 신호가 수신가능한 명종 주파수 범위를 너무 멀리 벗어나면, 수신불가능한 다른 쌍들과 연결되어 다른 호(call)와의 간섭을 유발하여 수신불가능하게 된다.

쉼프 발명은 여자신호주파수로 측정신호주파수의 진폭 변조함으로써 주파수 총계 또는 주파수 차이로서 근단부에 측정되는 복귀주파수로 발생한다.

명종신호를 16-66Hz 주파수밴드로 한정하였으므로, 초저주파 여자신호를 이용하는데 대한 실제 수요는 복귀신호를 측정신호에 가까운 주파수로 위치시키며, 이는 몇가지 문제점을 유발한다.

첫째, 이들 두 신호는 주파수가 인접하여(단지 여자신호주파수만큼만상이함) 각방향으로 동일하게 감쇄되므로, 측정신호가 상기 쌍을 2회 왕복한다. 1회는 측정 신호주파수에서 근-원방향으로 2회째는 복귀된 측파대 신호로서 원-근 방향으로, 이는 송신된 측정신호와 복귀된 측정신호간의 dB 손실율을 배가하며, 이로인하여 주파수 선택 볼트미터로 측정하기 더욱 곤란한(특히 시끄러운 환경에서는)초저주파 신호를 측정해야 한다. 그러므로, 쉼프발명의 특정범위는 상기 쌍 상의 노이즈로 인하여 심하게 제한된다.

둘째, 상기 측정신호(전체레벨) 및 보귀측정신호(라인손실율의 2배 + 9dB 만큼낮음)모두는 상기 주파수선택볼트미터에 대한 입력에서 상기 쌍에 존재한다.

이들 2개 신호는 주파수가 매우 근접하고단지 여자신호 주파수만큼만 차이가 있으므로 매우 미세하고 고운 필터를 필요로하며, 따라서 필터의 복잡도를 더하게 된다.

셋째, 복귀신호는 상기 측정신호주파수에 직접적으로 관련되므로, 매 측정주파수마다 상이하다. 만일 슬로프 측정처럼 하나 이상의 주파수에서의 측정이 이루어지는 경우에는, 다중의 필터 또는 동조가능한 필터를 필요로하게 된다.

본 발명은 퍼스널 및/또는 콤플렉스에 대한 수요와 원단부의 고비용 장비와 같은 선행기술의 단점을 극복하고, 근단부를 원단부로 전기적으로 바꾸는 접근을 채택했다. 이는 어느점으로 보나, 실제로는, 물리적으로 근단부로 남아있는 동안 테스트동안 원단부로 되는 것처럼 보인다. 또한, 본 발명은 원단부에서 비선형요소를 이용하는 종래기술의 시스템의 실제적인 단점을 극복한다. 그러므로, 본 발명은 원단부로부터 제거할 여러 케이블을 테스트하는데에 하나의 테스트 세트만 근단부에 사용하도록 함으로써, 연결 및 원격제어용으로 원단부에 사용되는 복잡하고 고비용인 장비 및 원단부 테스트 세트가 불필요해진다.

[발명의 요약]

본 발명은 케이블의 한쪽 끈에 연결된 비선형 장치를 이용하여 케이블의 다른쪽 끝에서 완전히 케이블쌍,

예를들면 전화 케이블쌍이나 근거리 통신망(LAN)의 신호나 비슷한 신호를 전송하는 케이블쌍의 교류와 직류 특성을 측정하기 위한 방법 및 시스템에 관한 것이다.

상기의 장치는 다른 주파수의 두 개 혹은 그 이상의 교류신호에 의하여 적절히 여자될 때 또 하나이 다른 추가 주파수를 발생한다.

본 발명에서 비선형 장치는 케이블쌍의 원격단 혹은 원단부에 놓여 있고, 자국단 혹은 근단부에서 케이블쌍에 인가된 주파수에 의해 여자된다. 여자 주파수는 자국단 혹은 근단부에서 원격단 혹은 원단부의 방향으로 케이블쌍의 선호를 진행하고, 진행중에 케이블의 특성에 의하여 변경되고, 그리고 원격단 혹은 원단부에 생성된 상기 추가 주파수는 원격단 혹은 원단부에서 자국단으로 귀환하고 케이블의 특성에 의하여 또한 변경된다. 특정의 여자 주파수를 선택하고 귀환되는 추가 주파수의 특성을 측정함으로 케이블의 특성이 아주 정확하게 유도될 수 있다.

본 발명의 실시예에서 비선형 장치는 케이블쌍에 연결되어 있고, 정상적인 동작에서 케이블쌍에 항상 존재하는 교류전압보다 큰 교류전압이 있을 때에만 비선형이 되도록 만들어지며, 측정은 자국단 혹은 근단부에서 케이블쌍에 규정 전압보다 큰 전압을 인가함으로 시작된다.

본 발명의 다른 실시예에서, 비선형 장치는 두 번째의 비선형 장치, 예를들면 제너다이오드 혹은 실리콘 제어정류기(SCR)에 의해 케이블쌍에서 분리되서, 적당한 크기와 극성의 직류전압이 케이블쌍에 가해졌을 때에만 케이블쌍에 연결되고, 측정은 교류와 직류전압을 케이블쌍에 동시에 인가함으로 시작된다.

상기 각 경우에 측정장치는 자국단 혹은 근단부에만 놓여 있고, 모든 측정은 자국단에서 전적으로 행해진다.

[도면의 간단한 설명]

제1도는 종래기술의 시험 시스템을 설명하는 블록도.

제2도는 본 발명에 따른 바람직한 측정 시스템의 블록도.

제3도는 비선형 소자가 케이블쌍의 한쪽 끝에 연결되고, 두 개의 아는 다른 주파수와 크기의 교류신호로 여자되지만, 결과의 귀환 주파수가 두 개의 여자 주파수중의 하나에서 케이블의 손실을 구하기 위하여 필터되고 측정되는, 본 발명에 따른 방법과 시스템을 나타내는 부분적으로는 체계도의 블록도.

제4도는 시험되는 케이블쌍이 접근되고 비선형이 직류전압을 인가함으로 다른쪽 끝에 연결되어서 그때 케이블의 동적 특성이 측정되는 제3도의 방법과 시스템의 다른 실시예의 부분적으로는 체계도의 블록도.

제5도는 케이블쌍이 접근되고, 비선형 소자가 여러 가지의 전압펄스로 SCR을 동작시킴으로 원격단에 연결되어서 그때 평형을 포함한 케이블의 정적과 동적 특성이 측정되는 제3도의 방법과 시스템의 또 다른 실시예의 부분적으로는 체계도의 블록도,

제6도는 여자신호 발생기기 원단부에 있는 제5도의 시스템의 다른 실시예의 부분적으로는 체계도의 블록도이다.

도면을 참조하면, 제2도에 본 발명의 기본구성에 대하여 상세히 도시되어 있다. 제2도에 도시된 바와같이, 근단부의 시험세트를 원단부에 전환하여 놓기 위해서는 케이블쌍(2)의 원단부에 연결된 전압감지 비선형 장치(1)가 사용되는 것이 바람직하다.

상기의 비선형 장치(1), 예를들면 제3도의 다이오드쌍(19)(20)은 매우 값이 싸고, 별도의 전원이나 운전자 또는, 원격조정장치의 사용없이 간단히 연결되고 분리될 수 있다.

본 발명의 방법과 시스템에서, 근단부에 설치된 장비(3)는 3개의 장치, 즉, 전압감지 비선형 장치(1)를 아는 방법으로 비선형이 되게 하고, 바람직하게 여자시키는 여자신호 발생기(4), 비선형과 관련하여 케이블쌍(2)의 케이블 특성을 측정하는데 사용되는 시험신호를 바람직하게 발생시키는 시험신호 발생기(5), 그리고 주파수 선택 볼트미터로 바람직하게 이루어진 측정장치(6)로 바람직하게 구성된다.

제2도에 도시된 시스템의 바람직한 동작은 다음과 같다.

여자신호 발생기(4)는 전압감지 비선형 장치(1)를 비선형 구간에서 작동시키기에 충분한 진폭의 신호를 바람직하게 발생한다.

상기 목적의 전압레벨은 케이블쌍(2)에 신호를 전송하는데 정상적으로 사용되는 전압레벨보다 큰 것이 바람직하다.

바람직하게 비선형 장치(1)가 여자신호와 함께 비선형 구간에 있을 때에는, 시험신호 발생기(5)는 측정에 필요한 주파수에서 하나 혹은 그 이상의 낮은 레벨신호를 발생한다.

상기 시험신호의 레벨은 여자신호 발생기(4)에서 발생한 여자신호 레벨보다 바람직하게 더 낮고, 전압감지 비선형 소자(1)의 비선형에 중요하게 기여하지 않는다.

여자신호 발생기(4)의 여자신호의 결과로서 케이블쌍(2)의 원단부에 나타나는 비선형의 결과로 인하여 새로운 주파수가 케이블쌍(2)의 원단부에 발생된다.

상기의 주파수는 원단부에서 근단부로, 케이블쌍(2)을 통하여 바람직하게 진행하고, 주파수 선택 측정장치(6)에 의해 바람직하게 측정된다. 바람직하게 알고 있는 보정신호가 시스템의 알고 있는 원래의 특성을 얻기 위하여 먼저 사용 되었을 것이다. 그 결과로, 측정된 신호의 특성이 여자된 전압감지 비선형 장치(1)에 의하여 발생될 때 시스템의 알고 있는 원래의 특성과 케이블쌍(2)의 특성의 곱이므로, 케이블쌍(2)의 특성이 상기의 바람직한 시스템을 사용하여 쉽게 구해질 수 있다.

본 발명의 바람직한 시스템과 방법에 따라 얻어진 측정은 시험신호 발생기(5)가 물리적으로 원단부에 있었던 것과 정확히 같은 모양에서 케이블쌍(2)의 특성을 구한다.

제3도에 있어서, 제3도는 비선형 소자(1)는 서로에 반대인 순방향에서 병렬로 연결되고, 케이블쌍(10)의 한쪽 끝에 저항(9)과 병렬로 연결된 두 개의 다이오드(19)(20)로 바람직하게 구성된 케이블쌍(10)의 주파수 특성 대 감쇄의 측정을 위한 본 발명의 기본적 구성을 설명한다.

두 개의 정현파 신호발생기(12)(13)가 케이블쌍(10)의 반대쪽 끝에 병렬로 바람직하게 연결된다. 케이블쌍(10)의 특성 임피던스의 두배의 저항치를 갖는 저항(14)(15)이 발생기(12)(13)를 케이블(10)에 정합시키는 것이 바람직하다.

또한, 바람직하게 밴드패스필터(16), 증폭기(17), 볼트미터(18)로 이루어진 주파수 선택 볼트미터(22)가 케이블쌍(10)의 반대쪽 끝에 연결된다. 볼트미터(18)는 기결정된 주파수(F3)의 신호만을 감지한다. 주파수 선택 볼트미터(22)와 신호발생기(12)(13)는 시험회로(300)를 바람직하게 구성한다.

정현파 신호발생기(13)는 비선형 소자(1)가 비선형 구간에서 바람직하게 작동되게 하기 위하여, 주파수(F1)의 큰 진폭신호를 발생하도록 설정되는 것이 원칙적으로 바람직하고, 정현파 신호발생기(12)는 비선형 소자(1)가 비선형 구간에서 작동되지 않도록 작은 진폭에 설정되는 것이 원칙적으로 바람직하다.

신호발생기(12)(13)에 대한 바람직한 조건하에서, 두 개의 일차 신호가 비선형 소자(1)에 의해 발생되고 밴드패스필터(16)에 귀환된다. 두 개의 신호 주파수는 다음의 공식에 따라 계산되는 것이 바람직하다 :

$F3 = N^{\sim}(F1) + F2$ 그리고 $F3 = N^{\sim}(F1) - F2$

여기서 N은 기수 전체중에서 하나이다.

두 개의 주파수중 하나가 케이블쌍(10)의 특성을 구하기 위하여 바람직하게 사용될 수 있다. 주파수(F1,F3)에서 케이블쌍의 손실이 무시할 정도로 작도록 매우 낮은 주파수(F1,F3)가 바람직하게 선택되고, 그때 F2는 손실의 측정이 행해지는 주파수이다.

측정에 의하여 혹은 케이블쌍(10)의 길이나 선 굵기를 이용하는 계산으로부터 쉽게 구해지는 케이블쌍(10)의 저항치가 주어지면, 케이블쌍(10)의 주파수 응답과 저항손실이 볼트미터(18)에 지시되는 것으로, 주파수(F3)의 귀환 신호의 측정으로부터 바람직하게 구해질 수 있다.

예를들면, 주파수(F2)가 각각 304Hz, 1004Hz, 2804Hz 일 때, 전화 케이블쌍(10)의 손실을 측정하기 위하여 상기 공식을 사용한 결과가 테이블 A에 다음과 같이 얻어진다 :

[표 1]

테이블 A

F1	N	N~(F1)	F2	F3
99.00Hz	1	99Hz	304Hz	215Hz
263.00Hz	3	789Hz	1004Hz	215Hz
369.85Hz	7	2589Hz	2804Hz	215Hz

본 발명에 있어서, 바람직하게 귀환신호의 주파수(F3)는 일정하고 케이블쌍(10)의 주파수 응답에 영향받지 않을 정도로 충분히 낮다. 그래서, 신호가 발생되는 비선형 소자(1)로부터 주파수 선택 볼트미터(22)로 진행하는 신호의 손실은 케이블쌍(10)의 아는 저항치의 종단저항(14)(15)의 아는 저항치로부터 계산된다.

덧붙여서, 비선형 회로(1)의 환산계수, 즉, 인가된 F2에 대한 귀환되는 신호 F3의 레벨의 비는 비선형 소자(1)의 설계로부터 바람직하게 알려진다.

상기에 대해서, 바람직하게 F1의 진폭은 항상 비선형 소자(1)를 비선형 구간에 작동시키도록 항상 충분히 크기 때문에 중요하지 않다.

그래서, 주파수(F2)에서 케이블쌍(10)의 감쇄는 정현파 신호발생기(12)에 의해 케이블쌍(10)에 인가된 F2의 레벨과 귀환신호 F3의 측정레벨로부터 다음 공식에 따라 바람직하게 계산된다.

$F2 \text{ 에서의 감쇄} = (Vm/Vi) * (1/K) * (Rt+Rs)/Rt).$

여기서 Vm 은 F3의 측정레벨이고, Vi은 F2의 인가레벨이고, K는 N의 사용값에 대한 비선형 소자(1)의 환산계수이고, Rs = 케이블쌍(10)의 직렬저항치, Rt = 케이블쌍(10)의 특성 임피던스.

제4도에 있어서, 제4도는 비선형 소자(1)가 인가된 직류전압으로부터 비선형 소자(1)를 분리하는 차단 캐패시터(33)와 직렬로 바람직하게 연결되고, 결과적인 회로는 릴레이 코일(34)이 에너지를 받을 때에 정상상태에서 떨어져 있는 릴레이 접점(27)을 통하여 케이블쌍(24)의 원격단에 바람직하게 연결된 본 발명의

바람직한 실시예를 설명한다.

바람직하게, 릴레이 코일(34)은 릴레이 코일(34), 저항(32), 순방향이 서로 반대로 케이블쌍(24)의 원단부에 연결된 제너다이오드(35)(36)로 구성된 직렬회로의 부분이다.

또한 캐패시터(25)가 릴레이 코일(34)의 인덕턴스를 바이패스해서 교류신호에 대하여 낮은 임피던스로 변환하기 위하여 바람직하게 공급된다.

정상상태에서 붙어있는 릴레이(34)의 접점(27)은 전화, 모뎀, 근거리 통신망(LAN), 다중기 혹은 케이블쌍(24)에 정상적으로 사용되는 장치로 구성된 케이블쌍(24)의 정상적인 원격부하(38)와 직렬로 바람직하게 연결된다.

바람직하게 부가의 캐패시터(26)가 케이블쌍(24)의 직류전압을 원격부하(38)로부터 차단하기 위하여 제공된다.

제4도에 바람직하게 보여진 바와같이, 케이블쌍(24)의 자국단은 기술이 잘 알려진 타입의 접근 스위치(39)로 종단된다. 정상 운전동안 상기 접근 스위치(39)는 위치(A)에 있고, 케이블쌍(24)의 자국단을 자국단의 정상 자국단 부하(40)에 연결한다.

상기 자국단 부하(40)는 케이블쌍(24)의 원격단을 종단시키는 장치와 통신하기 위하여 정상적으로 사용되는 장치로 바람직하게 구성되고, 기술이 잘 알려져 있다.

본 발명의 시스템과 방법에 따라 케이블쌍(24)을 시험하는 것이 바람직할 때 접근 스위치(39)가 위치(B)로 이동되어 바람직하게 작동된다.

상기 접근 스위치(39)가 정상부하(40)를 분리시키고 대신에 시험회로(60)를 연결시킨다. 시험회로(60)는 케이블쌍(24)에 병렬로 연결된 2개의 정현파 신호 발생기(41,42)와 신호발생기(41,42)를 케이블쌍(24)에 바람직하게 정합시키고 각각의 저항치가 케이블쌍(24)의 특성 임피던스의 두배인 한쌍의 저항(43,43), 그리고 정현파 신호발생기(41,42)로부터의 직류전압을 바람직하게 차단하는 한쌍의 캐패시터(45)(46)으로 바람직하게 구성되어 있다.

또한, 밴드피스필터(47), 증폭기(48), 그리고 볼트미터(49)로 바람직하게 구성된 주파수 선택 볼트미터(52)가 시험회로(60)의 부분으로 바람직하게 연결된다.

바람직하게, 볼트미터(49)는 주파수(F3)의 신호만을 감지한다. 또한 캐패시터(50)는 전류전압을 밴드패스필터(47)로부터 차단하기 위하여 바람직하게 제공된다.

바람직하게 제4도에 설명된 실시에의 정상운전동안, 자국단 부하(40)는 케이블쌍(24)을 통하여 원격부하(38)에 연결되고, 정상운전 전압이 제너다이오드(35,36)중 하나를 도전시킬 만큼 충분히 크지 않기 때문에 제너다이오드(35,36)는 시험회로(60)를 케이블쌍(24)에 분리시킨다. 시험접근이 접근 스위치(39)의 작동에 의해 행해질 때, 밧데리(51)는 보호용 전류 제한저항(63)을 통하여 직류전압을 케이블쌍(24)에 인가한다.

상기 전압은 제너다이오드(35,36)중 하나를 순방향 바이어스하고 다른 것을 도전시킨다. 그때 결과의 전류가 전류미터(62), 제너다이오드(35,36), 릴레이 코일(34), 그리고 저항(32)을 통하여 흐른다. 릴레이 접점(27)이 이전되서 정상 원격부하(38)를 케이블쌍(24)에서 분리시키고, 비선형 소자(1)를 케이블쌍(24)에 연결해서, 제3도에 도시한 방법으로 케이블쌍(24)의 특성의 측정을 가능케 한다.

덧붙여서 릴레이 코일(34), 저항(32), 그리고 전류제한저항(63)의 저항치, 그리고 제너다이오드(35,36)를 통한 전압강하를 알고 있으므로, 케이블쌍(24)의 직렬저항은 오옴의 법칙으로부터 쉽게 계산되고 기술이 잘 알려져 있다.

따라서, 제3도의 실시예에 이용된 공식에 관련된 것들을 구할 수 있고, 케이블쌍(24)에 대한 지식만으로 모든 필요한 결과를 유도할 수 있다.

제5도에 있어서, 제5도는 비선형 소자(1)가 차단 캐패시터(102)를 통하여 저항(103)에 연결되고, 회로배열이 상세하게는 제3도와 다르지만 실시예의 모든 기능이 제3도에 기술되어 있는 본 발명의 또다른 바람직한 실시예를 설명한다.

이 점에 있어서, 결과의 회로는 직렬 다이오드(104)와 실리콘 제어정류기(SCR)(105)로 이루어진 회로를 통하여 케이블쌍(133)의 원격단에 연결된다.

상기 회로는 인가된 직류전압의 극성이 다이오드(104)의 양극에 (+)이고, 인가된 전압에 의하여 제너다이오드(106)가 실리콘 제어정류기(105)를 도전시키고, 트리거시킬 정도로 인가된 전압이 클 때만 도전된다. 일단 실리콘 제어정류기(105)가 트리거되면 회로는 임피던스가 작아지고, 직류전압이 제거되거나 회로의 극성이 바뀔때까지는 계속해서 도전된다. 다이오드(104)와 회로의 나머지 부분의 방향은 회로의 정상운전동안 케이블쌍(133)에 나타나는 직류전압의 극성에 대하여 반대이다.

저항(108)과 캐패시터(107)는 실리콘 제어정류기(105)의 트리거 입력에 요구되는 임피던스를 유지하기 위하여 제공되어 제너다이오드(106)가 도전되지 않으면 실리콘 제어정류기(105)를 확실하게 도전시키지 않는다. 제너다이오드(106)는 자국 부하장치(112)와 원격부하장치(123)가 케이블쌍(133)에 연결되고, 정상운전될 때에 걸리는 가장 큰 전압보다 약간 큰 전압에서 도전되도록 바람직하게 선정된다.

그래서, 인가된 직류전압의 극성을 바꾸고, 제너다이오드(106)가 도전될 때까지 크기를 증가시키면 실리콘 제어정류기(105)가 도전된다. 일단 실리콘 제어 정류기(105)가 도전되면 실리콘 제어정류기(105)는 임피던스가 작게 되고, 케이블쌍(133)에 비선형 소자를 연결하고 케이블 특성의 측정을 제3도에 대하여 상기 기술된 방법으로 가능케 한다.

제5도에 바람직하게 보여진대로, 케이블쌍(133)의 자국단은 그 타입의 기술이 잘 알려진 접근 스위치(111)로 종단된다. 제5도의 시스템의 정상 사용동안 접근 스위치(111)은 위치 A에 있고, 케이블쌍(133)의

원격단을 종단하는 전화기 세트나 모뎀 같은 원격부하장치(123)에 케이블쌍(133)의 자국단을 연결하고 잘 알려진 기술이다.

정상운전동안 자국부하장치(112)는 원격부하장치(123)를 작동시키는 전류를 공급하기 위하여 정상적으로 사용되는 직류전압을 케이블쌍(133)에 공급한다.

상기 전압은 다이오드(109,110)를 순방향으로 바이어스해서 임피던스를 작게하고, 원격부하장치(123)를 케이블쌍(133)에 연결해서 정상운전을 가능케 한다.

또한, 상기 전압은 다이오드(104)를 역방향으로 바이어스해서 시험회로를 케이블쌍(133)으로부터 분리시키고, 자국부하장치(112)와 원격부하장치(123)는 각각 정상적으로 동작한다.

본 발명에 따라 케이블쌍(133)을 시험하는 것이 바람직할 때, 접근 스위치(111)는 위치 B로 이동되게 작동되어서 정상 자국부하(112)를 분리시키고, 대신에 시험회로(202)를 연결한다.

바람직하게 보여진대로, 시험회로(202)는 케이블쌍(133)에 병렬로 연결된 두 개의 분리된 정현파 신호발생기(113,114)와 각각 케이블쌍(133)의 특성 임피던스의 두배이고, 신호발생기(113,114)를 케이블쌍(113)에 정합시키는 한쌍의 저항(115,116), 그리고 정현파 신호발생기(113,114)로 부터의 어떠한 직류전압도 차단시키는 한쌍의 캐패시터(117,118)로 구성된다.

또한, 밴드패스필터(119), 증폭기(120), 그리고 볼트미터(121)로 구성된 주파수 선택 볼트미터(200)가 케이블쌍(133)의 반대쪽 끝에 연결된다.

상기 볼트미터(121)는 이전의 실시예에 기술한 것처럼 주파수(F3)의 신호만을 감지한다. 캐패시터(122)는 밴드패스필터(119)에 어떠한 직류전압도 차단한다.

더욱이 제5도에 바람직하게 보여진대로, 직류전압은 기술이 잘 알려진

밧데리나 적당한 직류전원 공급기인 한쌍의 전원공급기(124,125)로부터 필요할 때 인가전압의 극성을 바꾸는 극성 반전 스위치(126)를 통하여, 그리고 인가전압의 크기를 두 값중에 하나로 설정하는 전압 선택 스위치(127)를 통하여 케이블쌍(133)의 자국단에 인가된다. 초기에 포텐셜미터(130)는 인가전압이 그라운드에 대하여 평형되도록 가변범위의 중앙에 설정된다. 바람직하게 보여진대로 한쌍의 인덕터(128)는 극성 반전 스위치(126)에 연결되고, 제1도에 관련하여 기술한 것 같이 케이블쌍(133)의 특성을 측정하는데 이용되는 교류전압의 주파수에서 높은 임피던스를 나타내고, 또한 한쌍의 전류 제한저항(129)이 보호용 전류 제한기로 작동되도록 제공된다.

바람직하게 초기에 접근장치(111)가 작동되어서 정상 자국부하(112)를 분리시키고, 공급하는 직류전압을 제거시킨 다음, 스위치(126,127)는 위치(B)에서 정상운전에 사용된 것과 같은 극성과 크기의 직류전압을 공급하는 방법으로 작동된다.

그때, 전류미터(138)가 관측된다. 관측전류가 없으면 모든 것이 정상이다. 만일에 전류가 흐르는 것이 관측되면 케이블쌍(133)이 단락되었든지 혹은 원격부하장치(123)에 전류가 흐르는 두가지의 가능성이 있다. 그때, 극성 반전 스위치(126)는 인가전압을 반전시키도록 위치(A)에 이동되게 작동되어서 다이오드(109,110)를 역방향으로 바이어스한다.

상기 다이오드(109,110)은 임피던스가 크게 되서 원격부하장치(123)를 케이블쌍(133)으로부터 분리시킨다. 그러나 결과의 전압은 제너다이오드(106)를 작동시킬만큼 충분히 높지 않기 때문에 실리콘 제어정류기(105)는 트리거되지 않고, 시험회로(202)에는 어떠한 전류도 흘러들어가지 않는다. 그때, 전류미터(138)가 관측된다.

전류가 여전히 흐르면 케이블쌍(133)은 단락된 것이다. 이것이 사고로서 보고되서, 접근장치(111)은 정상위치로 되돌아가고 시험은 중지된다. 전류가 흐르는 것이 관측되지 않으면 그때 원격부하장치(123)가 이상한 것으로 보고되고 시험은 계속된다.

전압선택 스위치(127)는 제너다이오드(106)를 도전시키기에 충분히 큰 값으로 인가전압을 순간적으로 증가시키는 방법으로 작동되서 그 다음에 인가전압을 정상운전에 사용되는 전압과 같은 크기로 되돌린다.

상기 동작은 전압선택 스위치(127)를 위치(A)로 움직이고, 그 다음에 위치(B)로 되돌려서 실리콘 제어정류기(105)를 트리거하도록 행해진다. 전류미터(138)가 그때 다시 관측된다.

전류가 흐르는 것이 관측되면 모든 것이 정상이고, 케이블쌍(133)의 저항치는 전류치, 직렬저항(109)의 아는 저항치, 인가전압, 다이오드(104)와 실리콘 제어정류기(105)의 아는 전압강하, 그리고 부하저항(103)의 아는 저항치로부터 오옴의 법칙에 의하여 계산되는데 잘 알려진 기술이다. 만일 전류가 흐르는 것이 관측되지 않으면 케이블쌍(133)이 개방된 것임이 틀림없다. 이것은 사고로서 보고되서 접근장치(111)는 정상위치로 되돌아가고 시험은 중지된다.

케이블쌍(133)의 직렬 저항치가 계산되면 케이블쌍(133)의 교류 특성은 제3도에 관하여 기술된 방법과 같은 방법으로 측정된다. 케이블쌍(133)의 평형, 즉, 케이블쌍(133)의 두 선중의 한선으로부터 그라운드에 비대칭의 누설 저항치가 나타나는 것은 직류 볼트미터(131,132)의 눈금이 같을 때까지 포텐셜미터(130)의 와이퍼의 위치를 조절함으로써 측정된다. 와이퍼 위치가 포텐셜미터(130)의 중심으로부터 벗어난 정도가 불평형의 크기의 표시이다. 상기의 방법으로 시험절차가 끝나고 접근 스위치(111)는 동작위치로부터 복구되어서 회로를 정상운전에로 되돌린다.

제6도에서, 장치의 전체 기능에는 아무런 변화없이 여자용 신호발생기(114)가 비선형 소자와 함께 케이블의 원단부에 있는 것이 쉽게 보여진다.

전압감지 비선형 소자가 비선형 구간으로 작동시키는 여자신호로 여자되었을 때 유일한 아는 주파수를 시험신호에 응답에서 귀환시키기 때문에 표시로 사용된다는 점에서는, 본 발명은 케이블쌍의 특성을 측정하기 보다는 오히려 케이블쌍의 근단부에 전압감지 비선형 장치(1)가 있는지를 단순히 검출하는데 이용되는

것도 바람직하다. 상기의 구성은 예를들면, 케이블에 연결된 특별한 것이 있는지를 식별하기 위하여 혹은 케이블의 타입을 확인하기 위하여 사용된다.

본 발명에 보여진 다이오드쌍 같은 비선형 장치는 비선형 장치에 인가된 전압이나 비선형 장치에 흐르는 전류 혹은 전압과 전류의 함수인 순간 임피던스를 갖는 장치면 어느 것이나 상관없다.

상기 장치는 둘 혹은 그 이상의 특정의 신호에 의하여 여자될 때 아는 주파수의 신호를 발생하도록 만들어질 수 있다. 비선형 장치는 충분한 크기의 여자 신호가 공급될 때 비선형 구간, 즉, 비선형 소자의 임피던스가 인가된 전압에 의하여 변하는 구간에서 동작된다. 여자신호가 비선형장치에 시간에 따라 변하는 전압을 공급할 때 비선형 소자의 임피던스의 장치에 고유한 특정의 비선형성과 여자신호의 시간에 따른 변화에 의하여 정해진 방식으로 변한다. 여자신호로 인해 비선형 소자의 임피던스는 여자신호에 동기되어서 시간에 따라 변한다. 동일하게, 시험신호로 인하여 또한 비선형 장치의 임피던스는 순간전압에 동기되는 방식으로 변한다. 여자신호는 시험신호보다 훨씬 큰 신호이므로 시험신호보다 영향이 크다.

여자신호와 시험신호에 의한 비선형 소자의 임피던스 변화로 두가지 다른 현상이 생긴다.

첫째로, 상기 신호들에 의해 유기된 비선형 전류가 흐르므로 전압파형이 왜곡된다. 상기 왜곡으로 고조파 주파수의 신호가 비선형 장치에 흐르는 전류에 나타난다. 비선형 장치에는 여자신호와 시험신호의 기본 주파수 뿐만 아니라 새로운 고조파 주파수를 가진 전류가 흐른다. 상기 새로운 주파수의 크기는 여자신호와 시험신호의 진폭의 예측 및 반복함수이다.

둘째로, 모든 성분이 비선형 장치에 임피던스 변화를 일으키기 때문에 각각의 성분이 다른 성분들에 의하여 진폭변조된다. 진폭변조로 다른 신호의 변조 주파수에 의해 하나의 신호 오프셋에 측파대 신호가 발생된다.

상기 새로운 신호의 주파수는 여자신호와 시험신호, 그리고, 고조파 신호들의 여러 가지 합과 차에 관계가 있다. 상기 신호는 새로운 주파수로 발생되고 귀환신호로서 케이블을 따라 전송된다. 비선형 장치에 의하여 발생된 귀환신호는, 인가신호로부터 예측될 수 있는 주파수이지만 인가신호와는 다른 주파수의 신호이고 측정을 위한 필터에 의해 분리된다.

상기 귀환신호의 진폭은 케이블쌍에 따라 다른 케이블쌍의 특성에 따르므로 귀환신호의 진폭으로부터 케이블쌍의 특성이 결정된다.

케이블의 원단부에서 사용된 전압감지 비선형 장치가 시험목적을 위하여 비선형 구간에서 작동되도록 근단부로부터 여자되는 본 발명은, 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 본 발명의 범위와 정신내에서 넓은 응용범위를 가진다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

근단부와 원단부를 구비하고 상기 근단부와 원단부 사이에 통신신호를 전송할 수 있는 통신선로의 특성 측정 시스템에 있어서, 상기 통신선로에 접속되고 상기 통신선로의 원단부에 배치되며 비선형 영역을 갖는 전압 감지 비선형 수단과; 상기 통신신호를 통신선로를 통해 전송하기 위해 사용되는 정상전압레벨보다 큰 전압레벨을 갖고 상기 전압감지 비선형수단을 비선형 영역으로 동작시키기에 충분한 크기의 여자신호를 상기 전압감지 비선형 수단에 공급하기 위하여 통신선로의 근단부나 원단부에 연결된 여자신호 발생수단과; 하나의 측전 주파에서 통신선로에 테스트 신호를 공급하기 위해서 근단부에 배치되며 통신선로에 접속되는 테스트 신호발생수단으로서 테스트신호는 상기 전압감지 비선형수단의 비선형상에 충분히 기여하지 않으며 상기 전압감지 비선형장치는 여자신호와 테스트 신호를 혼합하며 새로운 주파수가 통신선로의 원단부에서 발생하게 하며, 발생된 새로운 주파수는 측정신호를 원단부로부터 근단부로 제공하기 위해 통신선로의 원단부로부터 근단부로 전달되는 테스트 신호 발생수단과; 상기 측정신호를 측정하기 위해 통신선로의 근단부에 설치되고 통신선로의 특성을 알기 위하여 발생된 주파수를 가지는 교정신호와 비교할 수 있는 주파수 선택 측정수단을 구비한 원단부에 배치된 전압감지형 비선형장치를 갖춘 근-원 통신선 특성 측정시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기통신선로는 전화 케이블쌍을 구비하는 것을 특징으로 하는 원단부에 배치된 전압감지형 비선형장치를 갖춘 근-원 통신선 특성 측정시스템.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 통신선로는 유선 텔레비젼 케이블쌍을 구비하는 것을 특징으로 하는 원단부에 배치된 전압감지형 비선형장치를 갖춘 근-원 통신선 특성 측정시스템.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 통신선로는 데이터 통신회로망 케이블쌍을 구비하는 것을 특징으로 하는 원단부에 배치된 전압감지형 비선형장치를 갖춘 근-원 통신선 특성 측정시스템.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 측정신호는 측정가능한 특성에 관련되어있고 상기 주파수 선택 측정수단은, 기지의 교정신호에 상응하는 여자 전압감지 비선형 수단의 기지의 원래 특성과 통신선로의 특성과의 적을 구비한 측정가능한 특성을 측정하기 위한 수단을 구비함을 특징으로 하는 원단부에 배치된 전압감지형 비선형 장치를 갖춘 근-원 통신선 특성 측정시스템.

청구항 6

제1항 또는 제5항에 있어서, 상기 주파수 선택 측정수단은 주파수 선택 볼트미터를 구비함을 특징으로 하는 원단부에 배치된 전압감지형 비선형장치를 갖춘 근-원 통신선 특성 측정시스템.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 전압감지 비선형수단은 순방향이 상호 반대로 병렬접속되고 저항임피던스의 병렬로 접속되는 다이오드쌍을 구비함을 특징으로 하는 원단부에 배치된 전압감지형 비선형장치를 갖춘 근-원 통신선 특성 측정시스템.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 전압감지 비선형 수단은 상기 통신선로상에 접속된 하나의 다이오드를 구비하는 것을 특징으로 하는 원단부에 배치된 전압감지형 비선형장치를 갖춘 근-원 통신선 특성 측정시스템.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 여자신호의 진폭은 상기 통신선로에 접속된 전화의 링잉을 야기시키기에 충분한 것을 특징으로 하는 원단부에 배치된 전압감지형 비선형장치를 갖춘 근-원 통신선 특성 측정시스템.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 통신선로상에서 DC루프전류를 발생하기 위해 근단부에 배치된 DC전류원과, 상기 통신선로의 DC 특성을 판단하도록 통신선로를 통하는 루프전류를 측정하기 위해 근단부에 배치된 전류 측정수단을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 원단부에 배치된 전압감지형 비선형장치를 갖춘 근-원 통신선 특성 측정시스템.

청구항 11

제7항에 있어서, 상기 병렬 다이오드를 통하는 DC전류의 흐름을 방지하기 위해 병렬 다이오드와 직렬로 결합된 DC전류 방지수단과, 상기 저항을 통해 상기 통신선로상에서 DC 루프 전류를 발생하도록 근단부에 배치된 DC전류원과, 상기 통신선로의 DC특성을 판단하도록 통신선로를 통하는 루프 전류를 측정하기 위해 근단부에 배치된 전류 측정수단을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 원단부에 배치된 전압감지형 비선형장치를 갖춘 근-원 통신선 특성 측정시스템.

청구항 12

제1항 또는 제11항에 있어서, 상기 DC 전류 방지수단은 용량성 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 원단부에 배치된 전압감지형 비선형장치를 갖춘 근-원 통신선 특성 측정시스템.

청구항 13

제1항에 있어서, 상기 전압감지 비선형 수단이 상기 통신선로로부터 전기절연되는 절연상태로부터 상기 전압감지 비선형 소자가 상기 통신선로로 전기 접속되는 비절연상태로 상기 전압감지 수단을 스위칭시키기 위해 상기 원단부에 배치된 제1스위칭 수단을 더 구비하며, 상기 제1스위칭 수단은 상기 제1스위칭 수단에 대한 스위칭 레벨에 대응하는 레벨의 여자신호에 응답하여 상기 전압감지비선형 수단을 상기 통신라인에 접속시키며, 상기 제1스위칭 수단은, 상기 통신선로상의 신호가 상기 스위칭 레벨보다 낮을 때 상기 통신선로로부터 상기 전압감지비선형 수단을 전기절연시키는 것을 특징으로 하는 원단부에 배치된 전압감지형 비선형장치를 갖춘 근-원 통신선 특성 측정시스템.

청구항 14

제10항에 있어서, 상기 전압감지 비선형 수단이 상기 통신선로로부터 전기절연되는 절연상태로 상기 전압감지 수단을 스위칭시키기 위해 상기 원단부에 배치된 제1스위칭 수단을 더 구비하며, 상기 제1스위칭 수단은 상기 제1스위칭 수단에 대한 스위칭 레벨에 대응하는 레벨의 여자신호에 응답하여 상기 전압감지 비선형 수단을 상기 통신선로에 접속시키며, 상기 제1스위칭 수단은, 상기 통신 선로상의 신호가 상기 스위칭 레벨보다 낮을 때 상기 통신선로로부터 상기 전압감지 비선형 수단을 전기절연시키는 것을 특징으로 하는 원단부에 배치된 전압감지형 비선형장치를 갖춘 근-원 통신선 특성 측정시스템.

청구항 15

제11항에 있어서, 상기 전압감지 비선형 수단이 상기 통신선로로부터 전기절연되는 절연상태로부터 상기 전압감지 비선형 소자가 상기 통신선로로 전기 접속되는 비절연상태로 상기 전압감지 수단을 스위칭시키기 위해 상기 원단부에 배치된 제1스위칭 수단을 더 구비하며, 상기 제1스위칭 수단은 상기 제1스위칭 수단에 대한 스위칭 레벨에 대응하는 레벨의 여자신호에 응답하여 상기 전압감지 비선형 수단을 상기 통신라인에 접속시키며, 상기 제1스위칭 수단은, 상기 통신선로상의 신호가 상기 스위칭 레벨보다 낮을 때 상기 통신선로로부터 상기 전압감지 비선형 수단을 전기절연시키는 것을 특징으로 하는 원단부에 배치된 전압감지형 비선형장치를 갖춘 근-원 통신선 특성 측정시스템.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 제1스위칭 수단은 제너다이오드를 구비하는 것을 특징으로 하는 원단부에 배치된 전압감지형 비선형장치를 갖춘 근-원 통신선 특성 측정시스템.

청구항 17

제13항에 있어서, 상기 제1스위칭 수단의 대응하는 스위칭에 응답하여 상기 DC 전류흐름을 온 및 오프를

스위칭하기 위해 상기 원단부에 배치된 DC 스위칭 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 원단부에 배치된 전압감지형 비선형장치를 갖춘 근-원 통신선 특성 측정시스템.

청구항 18

제14항에 있어서, 상기 제1스위칭 수단의 대응하는 스위칭에 응답하여 상기 DC 전류흐름을 온 및 오프를 스위칭하기 위해 상기 원단부에 배치된 DC 스위칭 수단을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 원단부에 배치된 전압감지형 비선형장치를 갖춘 근-원 통신선 특성 측정시스템.

청구항 19

제15항에 있어서, 상기 제1스위칭 수단의 대응하는 스위칭에 응답하여 상기 DC 전류흐름을 온 및 오프를 스위칭하기 위해 상기 원단부에 배치된 DC 스위칭 수단을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 원단부에 배치된 전압감지형 비선형장치를 갖춘 근-원 통신선 특성 측정시스템.

청구항 20

제17항에 있어서, 상기 DC 스위칭 수단은 실리콘 제어 정류기를 구비하는 것을 특징으로 하는 원단부에 배치된 전압감지형 비선형장치를 갖춘 근-원 통신선 특성 측정시스템.

청구항 21

제1항에 있어서, 상기 여자신호가 있을 때 상기 원단부에서 상기 통신선로에 접속된 하나의 장치를 전기 절연시키기 위해서 상기 원단부쪽으로 배치되며, 상기 통신선로에 접속된 절연회로를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 원단부에 배치된 전압감지형 비선형장치를 갖춘 근-원 통신선 특성 측정시스템.

청구항 22

제10항에 있어서, 상기 여자신호가 있을 때 원단부에서 상기 통신 선로에 접속된 하나의 장치를 전기절연시키기 위해서 원단부쪽으로 배치되며, 상기 통신선로에 접속된 절연회로를 더 구비하며, 상기 절연회로는 상기 측정 시스템이 테스팅 상태에 있을 때 상기 여자신호, 상기 테스트 신호 및 상기 DC 전류로부터 상기 장치를 절연시키며, 상기 측정 시스템이 정규 상태에 있을 때 상기 통신선로상의 링잉 신호를 감지하는 것을 특징으로 하는 원단부에 배치된 전압감지형 비선형장치를 갖춘 근-원 통신선 특성 측정시스템.

청구항 23

제13항에 있어서, 상기 여자신호가 있을 때 원단부에서 상기 통신 선로에 접속된 하나의 장치를 전기절연시키기 위해서 원단부쪽으로 배치되며, 상기 통신선로에 접속된 절연회로를 더 구비하며, 상기 절연회로는 상기 측정 시스템이 테스팅 상태에 있을 때 상기 여자신호, 상기 테스트 신호 및 상기 DC 전류로부터 상기 장치를 절연시키며, 상기 측정 시스템이 정규 상태에 있을 때 상기 통신선로상의 링잉 신호를 감지하는 것을 특징으로 하는 원단부에 배치된 전압감지형 비선형장치를 갖춘 근-원 통신선 특성 측정시스템.

청구항 24

제17항에 있어서, 상기 여자신호가 있을 때 상기 원단부에서 상기 통신선로에 접속된 절연회로를 더 구비하며, 상기 절연회로는 상기 측정 시스템이 테스팅 상태에 있을 때 상기 여자신호, 상기 테스트 신호 및 상기 DC전류로부터 상기 장치를 절연시키며, 상기 측정 시스템이 정규 상태에 있을 대 상기 통신선로상의 링잉 신호를 감지하는 것을 특징으로 하는 원단부에 배치된 전압감지형 비선형 장치를 갖춘 근-원 통신선 특성 측정시스템.

청구항 25

근단부와 원단부를 구비하고, 정상 전압레벨에서 상기 근단부와 원단부 사이에 정상 전압레벨에서 통신신호를 전송할 수 있는 통신선로의 특성 측정방법에 있어서, 상기 통신선로의 상기 단부를 선형영역과 비선형 영역을 갖는 전압감지 비선형 수단으로 종단시키는 단계와; 상기 통신신호를 상기 통신선로에 전송하기 위하여 사용되는 상기 정산 전압 레벨보다 큰 전압레벨을 갖고 상기 전압감지 비선형 수단을 비선형 영역으로 동작시키기에 충분한 크기의 여자신호로 상기 비선형 수단을 여자시키는 단계와; 상기 여자신호의 전압레벨보다 훨씬 낮은 레벨을 가지며, 상기 전압감지 비선형 수단의 비선형성에 크게 기여하지 않는 시험신호가 통신선의 원단부로부터 근단부로 전송되는 측정신호를 구비한 새로운 주파수를 전압감지 비선형 수단이 비선형 영역에 있는 동안 통신선의 원단부에 발생시키도록 관련된 측정 주파수에서 적어도 하나의 저레벨 시험신호를 통신 선로에 공급하는 단계와; 상기 근단부에 공급된 측정신호를 주파수 선택 측정하고, 기지 교정 신호와 통신선로의 특성을 결정하기 위하여 상기 발생된 새로운 주파수를 비교하는 단계를 구비한 원단부에 배치된 전압감지형 비선형장치를 갖춘 근-원 통신선 특성 측정방법.

청구항 26

제25항에 있어서, 상기 여자단계는, 근단부나 원단부로부터 전압 감지 비선형 수단을 여자시키는 단계를 구비함을 특징으로 하는 원단부에 배치된 전압감지형 비선형장치를 갖춘 근-원 통신선 특성 측정방법.

청구항 27

제25항에 있어서, 상기 통신선로는 전화 케이블쌍을 구비하고, 상기 여자단계는 상기 전화 케이블쌍을 통하여 전화신호를 전송하는데 사용되는 상기 정상 전압레벨보다는 높은 전압레벨을 가지는 여자신호로 상기 전압감지 비선형 수단을 여자시키며, 상기 여자신호는 상기 전화 케이블에 접속된 전화의 링잉을 야기시키기에 충분한 전압을 갖는 것을 특징으로 하는 원단부에 배치된 전압감지형 비선형장치를 갖춘 근-원 통신선 특성 측정방법.

청구항 28

제25항에 있어서, 상기 통신선로는 유선방송 케이블쌍을 구비하고, 상기 여자단계는 상기 유선방송 케이블쌍을 통하여 유선방송 신호를 전송하는데 사용되는 상기 정산 전압레벨보다는 높은 전압레벨을 가지는 여자신호로 상기 전압감지 비선형 수단을 여자시키는 단계를 구비함을 특징으로 하는 원단부에 배치된 전압감지형 비선형장치를 갖춘 근-원 통신선 특성 측정방법.

청구항 29

제25항에 있어서, 상기 통신선로는 데이터 통신망 케이블쌍을 구비하고, 상기 여자단계는 상기 데이터 통신망 케이블쌍을 통하여 데이터 통신신호를 전송하는데 사용되는 상기 정상 전압레벨보다는 높은 전압레벨을 가지는 여자신호로 상기 전압감지 비선형 수단을 여자시키는 단계를 구비함을 특징으로 하는 원단부에 배치된 전압감지형 비선형장치를 갖춘 근-원 통신선 특성 측정방법.

청구항 30

제25항에 있어서, 상기 전압감지 비선형 수단은 서로 반대로 순방향으로 병렬접속된 다이오드쌍을 구비하는 것을 특징으로하는 원단부에 배치된 전압감지형 비선형장치를 갖춘 근-원 통신선 특성 측정방법.

청구항 31

제25항에 있어서, 상기 통신선로를 통해서 루프 전류에 대응하는 상기 통신선로에 DC전류를 제공하며, 상기 통신선로를 통과하는 전류를 측정하며, 상기 통신선로의 DC 특성을 결정하는 단계를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 원단부에 배치된 전압감지형 비선형장치를 갖춘 근-원 통신선 특성 측정방법.

청구항 32

제31항에 있어서, 상기 전압감지 비선형 수단이 상기 통신선로로부터 전기절연되는 절연상태로부터 상기 전압감지 비선형 장치가 상기 통신선로에 전기 접속되는 비선형 상태로 상기 전압감지 비선형 수단을 스위칭시키는 단계를 더 구비하며, 상기 스위칭 단계는 상기 제1스위칭 수단에 대한 스위칭 레벨에 대응하는 레벨의 여기 신호에 응답하여 상기 통신선로에 상기 전압감지 비선형 수단을 접속시키며, 상기 통신선로상의 신호가 상기 스위칭 레벨 이하일 때 상기 통신선로로부터 상기 전압감지 비선형 수단을 전기절연시키는 것을 특징으로 하는 원단부에 배치된 전압감지형 비선형장치를 갖춘 근-원 통신선 특성 측정방법.

청구항 33

제25항에 있어서, 상기 전압감지 비선형 수단이 상기 통신선로로부터 전기절연되는 절연상태로부터 통신선로에 전기접속되는 비선형 상태로 상기 전압감지 비선형 수단을 스위칭시키는 단계를 더 구비하며, 상기 스위칭 단계는 상기 제1스위칭 수단에 대한 스위칭 레벨에 대응하는 레벨의 여기 신호에 응답하여 상기 통신선로에 상기 전압감지 비선형 수단을 접속시키며, 통신선로상의 신호가 스위칭 레벨 이하일 때 통신선로로부터 상기 전압감지 비선형 수단을 전기절연시키는 것을 특징으로 하는 원단부에 배치된 전압감지형 비선형장치를 갖춘 근-원 통신선 특성 측정방법.

청구항 34

제32항에 있어서, 상기 제1스위칭 수단의 대응 스위칭에 응답하여 DC 전류흐름 온 및 오프를 스위칭시키는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 원단부에 배치된 전압감지형 비선형장치를 갖춘 근-원 통신선 특성 측정방법.

청구항 35

제25항, 제33항, 제34항중 어느 한 항에 있어서, 상기 여자신호가 있을 때 원단부의 통신 선로에 접속된 장치를 절연시키는 단계를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 원단부에 배치된 전압감지형 비선형장치를 갖춘 근-원 통신선특성 측정방법.

청구항 36

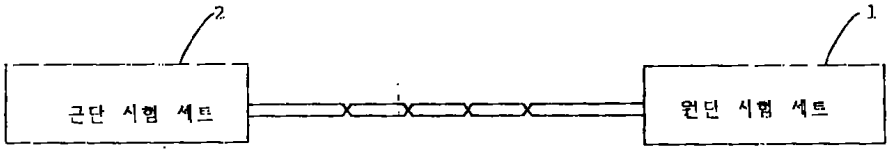
근단부와 원단부를 가지며, 상기 근단부와 원단부 사이에 신호를 전송 할 수 있는 통신선로상에 비선형 장치가 설치되어 있는지의 여부를 검출하기 위한 시스템에 있어서, 상기 통신선로의 원단부에 설치되고, 선형영역과 비선형 영역을 가지는 전압 감지 비선형 수단과; 상기 전압감지 비선형 수단을 비선형 영역으로 작동시키는데 충분한 크기의 여자신호를 상기 전압감지 비선형 수단으로 공급하도록 통신선로에 접속된 여자신호 발생수단과; 상기 전압감지 비선형 수단을 그 비선형 영역으로 구동시키도록 충분한 진폭의 여자신호를 전압감지 비선형 수단에 제공하기 위해서 상기 통신선로에 접속된 여자신호 발생수단과; 적어도 하나의 테스트 신호를 통신선로로 제공하기 위해서 통신선로의 근단부에 배치되고 통신선로에 접속된 테스트 신호 발생수단을 구비하며, 테스트 신호는 상기 전압감지 비선형 수단의 비선형성에 충분히 기여하지 않으며, 상기 전압감지 비선형 수단의 비선형성은 여자신호와 테스트 신호의 하모닉 혼합이 결과로서 상기 통신선로 원단부에서 나타나서 상기 제공된 적어도 하나의 테스트 신호의 결과로서 통신선로의 원단부에서 새로운 주파수가 발생되게 하며, 상기 발생된 새로운 주파수는 검출신호를 원단부로부터 근단부로 제공하기 위해 통신선로의 원단부로부터 근단부로 이동하며, 원단부에서 근단부로 공급되는 검출신호를 검출하기 위하여 근단부에 검출수단을 구비함을 특징으로 하는 통신선로상에 비선형 장치의 접속여부를 검출하기 위한 시스템.

청구항 37

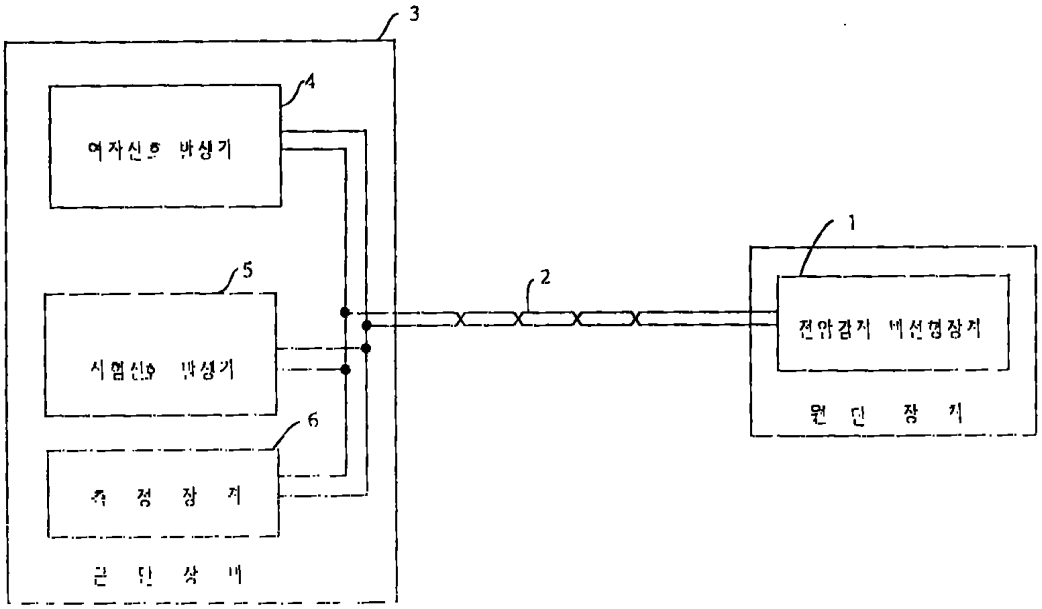
제36항에 있어서, 상기 전압감지 비선형 장치는 서로 대향하여 병렬로 순방향 접속된 다이오드 쌍을 포함하며, 상기 다이오드쌍은 저항 임피던스로 병렬연결되는 것을 특징으로 하는 통신선로상에 비선형 장치의 접속여부를 검출하기 위한 시스템.

도면

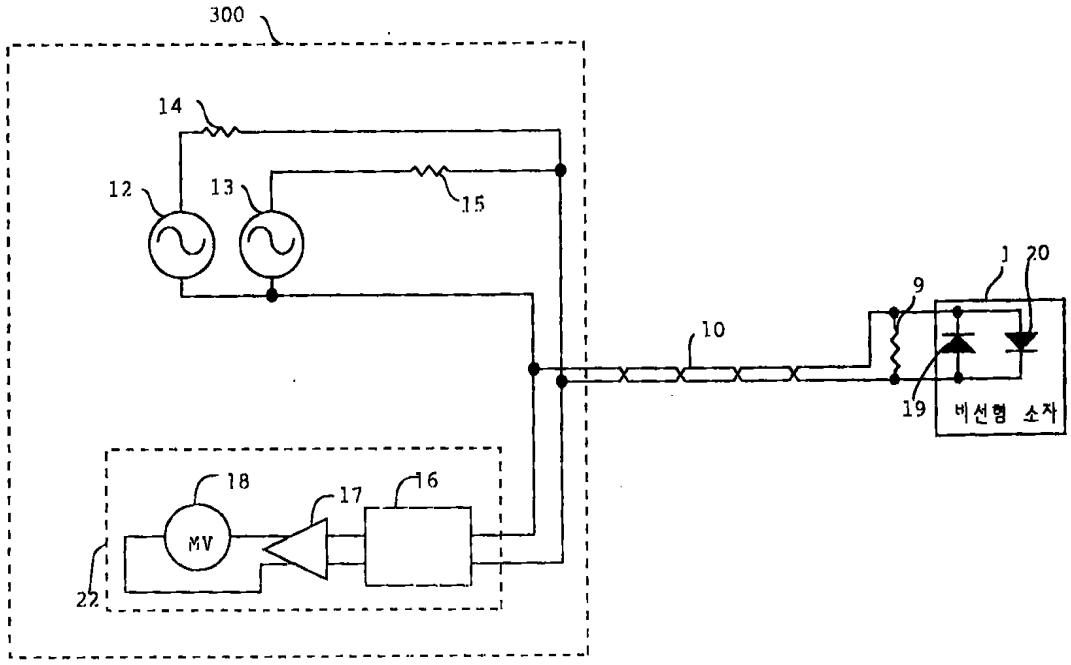
도면1



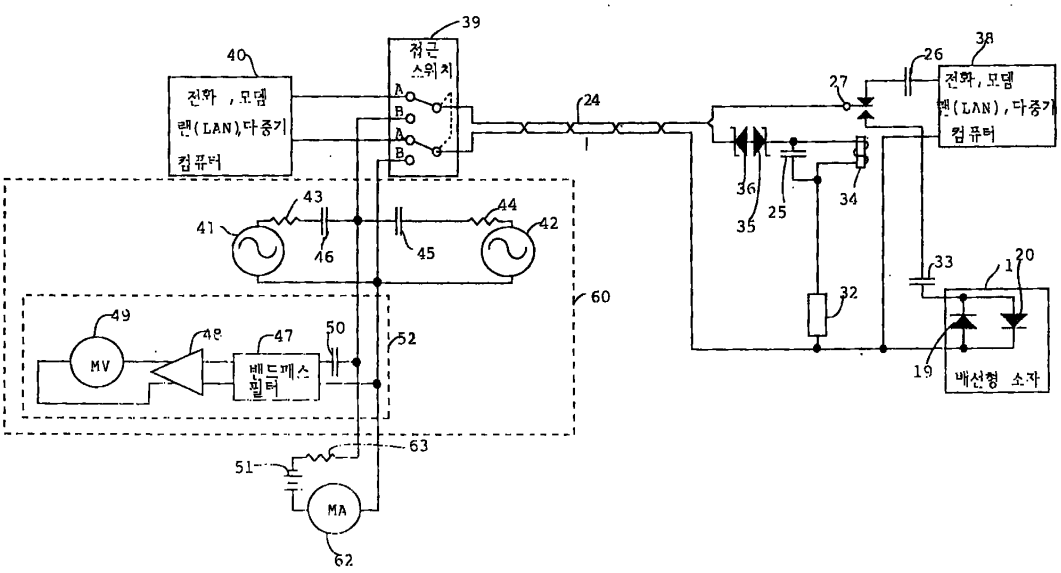
도면2



도면3

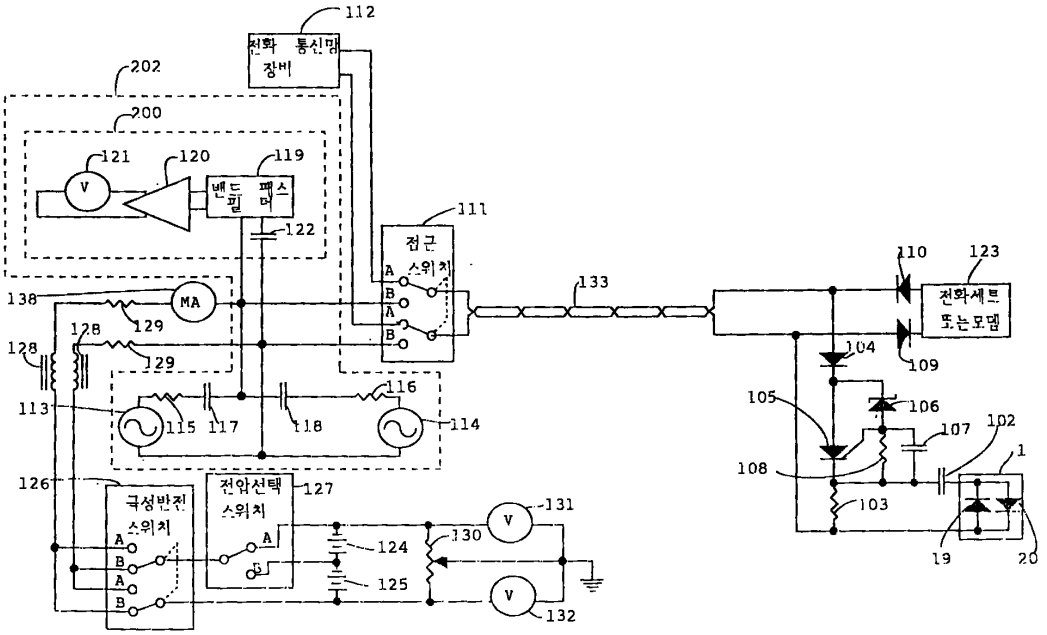


도면4



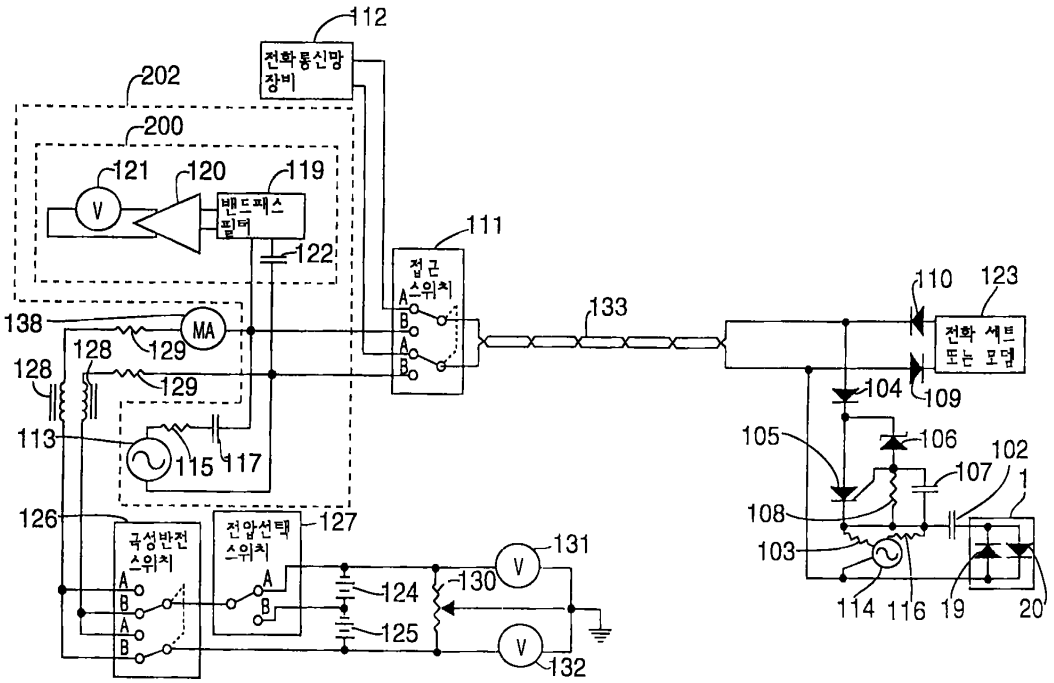
39
접근 스위치
40
전화 , 모뎀 랜(LAN),다중기 컴퓨터
24
38
26
27
전화, 모뎀 랜(LAN), 다중기 컴퓨터
36
35
25
34
43
44
41
42
46
45
60
33
20
1
32
49
48
47
50
52
MV
밴드패스 필터
19
배선형 소자
63
51
MA
62

도면5



112
전화 통신망 장비
202
200
121
120
119
V
밴드 패스 필터
122
111
접근 스위치
110
123
전화세트 또는모뎀
133
138
MA
129
128
128
129
104
109
113
116
105
106
107
102
115
117
118
114
108
1
126
극성반전 스위치
전압선택 스위치
127
131
124
130
103
125
132
19
20

도면6


112
전화통신망 장비
202
200
121
120
119
V
밴드패스 필터
122
111
접근 스위치
A
B
133
110
123
전화 세트 또는 모뎀
138
MA
128
129
104
109
105
106
102
107
1
108
103
113
115
117
126
곡성반전 스위치
전압선택 스위치
127
131
130
124
125
132
114
116
19
20