



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0051984
(43) 공개일자 2017년05월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02B 13/025 (2006.01) G01R 13/02 (2006.01)
G01R 27/02 (2006.01) G01R 31/02 (2006.01)
G08B 21/18 (2006.01) G08B 7/06 (2006.01)

(71) 출원인
(주)신명전력산업
강원도 춘천시 남산면 해오름길 117

(52) CPC특허분류
H02B 13/025 (2013.01)
G01R 13/02 (2013.01)

(72) 발명자
김기식
경기도 성남시 중원구 삼성대로408번길 44-9 ,
1층호(금광동)

(21) 출원번호 10-2015-0153792
(22) 출원일자 2015년11월03일
심사청구일자 2015년11월03일

박만
경기도 남양주시 와부읍 덕소로97번길 34,
103-702(덕소주공 1단지)

(74) 대리인
이영수, 이영락

전체 청구항 수 : 총 4 항

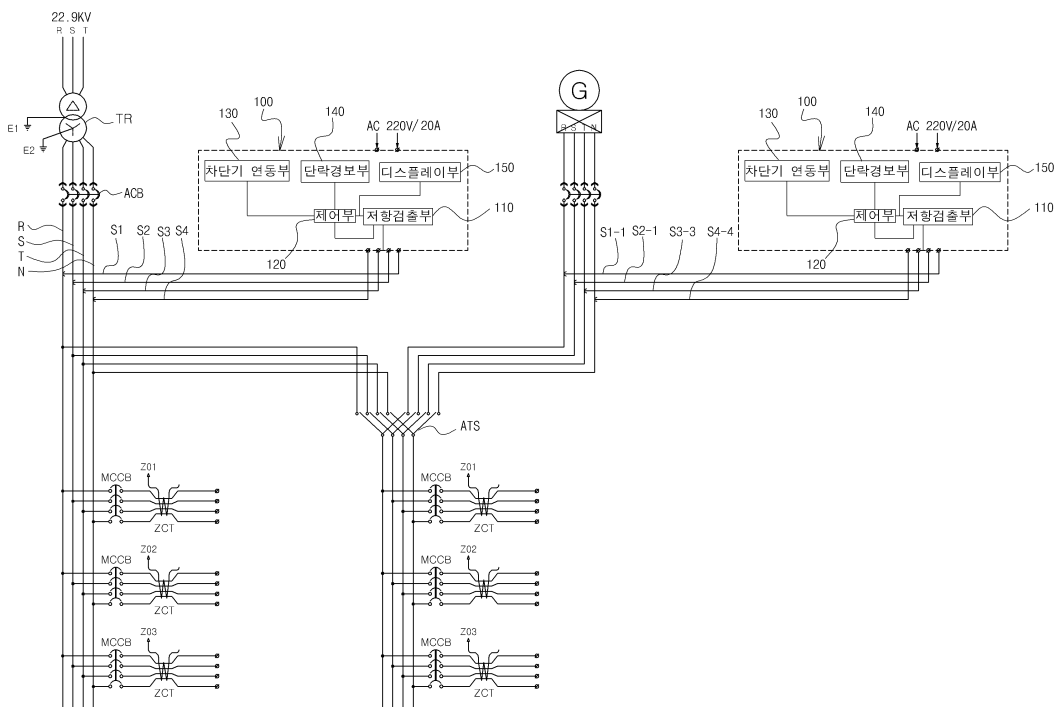
(54) 발명의 명칭 **사용전 전기단락저항 측정기 장치를 적용한 수배전반**

(57) 요약

본 발명은 사용전 전기단락저항 측정기 장치를 적용한 수배전반에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 수배전반의 가동하기 전 저압부에 마련된 중기차단기와 발전기 각각의 2차측 부하측에 센서감지선과 접속된 저항측정장치에서 전기 계통의 이상 유무의 신호들을 검출하여 계측하고 분석하여 전기계통에 단락지점 확인한 다음 사후 조치

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



를 취한 후 수배전반의 정상 가동하도록 함으로서 전기 단락에 의한 화재를 예방할 수 있는 사용전 전기단락저항 측정기 장치를 적용한 수배전반에 관한 것이다.

이를 실현하기 위한 본 발명은 전력 공급자(한전)로부터 전력을 제공받아 특고압의 전력을 저압으로 변환하고, 변환된 저압을 해당 설비에게 공급하며, 그 수용전압에 따라 특고압, 변압부 및 저압부로 구분되어 배열되는 수배전반에 있어서,

상기 저압부에 마련된 기중차단기 2차측부하측의 3상 4선식(R, S, T, N) 각 상별과 저항측정장치 사이에 센서감시선을 결속하며, 상기 저항측정장치에 조작 전원을 인가시켜 수배전반 저압부에 있는 전기계통의 저항값을 검출하는 저항 검출부; 상기 저항검출부에 의해 출력된 단락 전류에 의한 저항 검출 값으로 3상 4선식(R, S, T, N) 각 상별에 단락 여부를 판단하고, 단락시 제어신호를 발생하는 제어부; 상기 제어부에서 발생하는 제어신호에 따라 저항값에 의해 전기 계통의 전류를 개로가 되도록 하는 차단기연동부; 상기 제어부에서 발생하는 제어신호에 따라 저항값을 표시하는 디스플레이부; 상기 제어부에서 발생하는 제어신호에 따라 저항값을 검출하여 시각적인 경고등과 청각적인 스피커 등을 통한 단락경보부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

G01R 27/02 (2013.01)

G01R 31/024 (2013.01)

G08B 21/185 (2013.01)

G08B 7/06 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

전력 공급자(한전)로부터 전력을 제공받아 특고압의 전력을 저압으로 변환하고, 변환된 저압을 해당 설비에 공급하며, 그 수용전압에 따라 특고압, 변압부 및 저압부로 구분되어 배열되는 수배전반에 있어서,

상기 저압부에 마련된 기중차단기 2차측부하측의 3상 4선식(R, S, T, N) 각 상별과 저항측정장치 사이에 센서감지선을 결속하며, 상기 저항측정장치에 조작 전원을 인가시켜 수배전반 저압부에 있는 전기계통의 저항값을 검출하는 저항 검출부;

상기 저항검출부에 의해 출력된 단락 전류에 의한 저항 검출 값으로 3상 4선식(R, S, T, N) 각 상별에 단락 여부를 판단하고, 단락시 제어신호를 발생하는 제어부;

상기 제어부에서 발생하는 제어신호에 따라 저항값에 의해 전기 계통의 전류를 개로가 되도록 하는 차단기연동부;

상기 제어부에서 발생하는 제어신호에 따라 저항값을 표시하는 디스플레이부;

상기 제어부에서 발생하는 제어신호에 따라 저항값을 검출하여 시각적인 경고등과 청각적인 경보음을 통한 단락 경보부를 포함하는 것을 특징으로 하는 사용전 전기단락저항 측정기 장치를 적용한 수배전반.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 저항 검출부는

상기 각 상별의 단락 전류에 의한 저항값을 측정된 검출 값을 출력하여 상기 제어부로 전달하는 것을 특징으로 하는 사용전 전기단락저항 측정기 장치를 적용한 수배전반.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 차단기 연동부는 3상 4선식(R, S, T, N) 각 상별의 연동하기 위한 연동 스위치가를 포함하는 것을 특징으로 하는 사용전 전기단락저항 측정기 장치를 적용한 수배전반.

청구항 4

발전기(G)의 전기 계통에 마련된 기중차단기 (ACB) 2차측의 3상 4선식 (R, S, T, N) 각 상별과 저항측정장치 사이에 센서감지선(S1-1, S2-2, S3-3, S4-4)을 결속하며, 상기 저항측정장치에 조작 전원을 인가시켜 수배전반 저압에 있는 전기계통의 저항값을 검출하는 저항 검출부;

상기 저항검출부에 의해 출력된 단락 전류에 의한 저항 검출 값으로 3상 4선식(R, S, T, N) 각 상별에 단락 여부를 판단하고, 단락시 제어신호를 발생하는 제어부;

상기 제어부에서 발생하는 제어신호에 따라 저항값에 의해 전기 계통의 전류를 개로가 되도록 하는 차단기연동부;

상기 제어부에서 발생하는 제어신호에 따라 저항값을 표시하는 디스플레이부;

상기 제어부에서 발생하는 제어신호에 따라 저항값을 검출하여 시각적인 경고등과 청각적인 경보음을 통한 단락 경보부를 포함하는 것을 특징으로 하는 사용전 전기단락저항 측정기 장치를 적용한 수배전반.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 사용전 전기단락저항 측정기 장치를 적용한 수배전반에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 수배전반의 가동하기 전 저압부에 마련된 중기차단기와 발전기 각각의 2차측 부하측에 센서감지선과 결속된 저항측정장치에서 전기 계통의 이상 유무의 신호들을 검출하여 계측하고 분석하여 전기계통에 단락지점 확인한 다음 사후 조치를 취한 후 수배전반의 정상 가동하도록 함으로서 전기 단락에 의한 화재를 예방할 수 있는 사용전 전기단락저항 측정기 장치를 적용한 수배전반에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 수배전반은 건물 등의 시설물에 설치되어 전기의 사용량이 많은 공장이나 큰 건축물 또는 변전소 등지의 옥내 또는 옥외에 설치되는 것으로서, 발전기나 변압기 등의 운전 을 제어하고, 그 발생 전력을 끄는데 필요한 기구 및 계기 등을 배열 고정시킨 것이다.

[0003] 이러한 수배전반은 일정규모 이상의 건물 전기설비에 설치되어 전선 계통과 각종 분기선로의 단락 또는 지락사고로 인한 과대전류가 사용부하로 흐르는 것을 차단하거나 단속함으로써, 부하의 사용에 따른 인체의 감전이나 누전에 의한 화재와 같은 안전사고를 예방하게 된다.

[0004] 상기 수배전반에 포함된 회로구성요소를 구체적으로 살펴보면, 첩부도면 도 1에 도시된 바와 같이, 특고압부, 변압부, 저압부로 크게 구획할 수 있으며, 상기 특고압은 전력공급원으로부터 이중전원을 확보하여 주전원 정전시 또는 주전원의 전압이 기준치 이하로 떨어지는 경우에 예비전원 측으로 자동으로 전환함으로써 항상 일정한 전원을 공급받을 수 있도록 하는 자동부하전환개폐기(ALTS), 부하전류 차단기의 역할 뿐만 아니라 전력 퓨즈와 조합하여 설치되어 어느 한 상의 전력 퓨즈가 끊어지는 경우 다른 상 모두 자동 트립 하여 결상을 방지하는 역할을 수행하는 부하개폐기(LBS), 고압 및 특고압 기기의 단락 보호용 퓨즈이며 높은 아크 저항을 발생하여 단락 전류를 강제적으로 한류 억제해서 차단하는 한류형 퓨즈가 많이 사용되는 고압반 전력퓨즈(HPF), 낙뢰 등과 같은 외부의 이상전압 침입시 전기설비 및 선로의 보호를 위하여 내부로 침입하는 이상전압을 대지로 방전시킨 후 신속히 정상적인 상태로 자동 복귀하는 피뢰기(LA), 전기 사용량을 측정하는 계기용 변성기(MOF), 고압의 전력의 경우에는 전압계 등을 이용하여 직접적으로 계측할 수 없기 때문에 간접적으로 계측할 수 있도록 저압의 전력으로 강압하여 전압계, 전력계, 역률계 등에 계기용 전압으로 사용할 수 있게 하는 계기용 변압기(PT), 진공 중의 아크 소호능력을 이용하여 매우 높은 절연내력을 지니는 진공차단기(VCB), PT와 마찬가지로 대전류를 소전류로 변성시켜 전류계, 전력계 등에 계기용 전류로 사용할 수 있게 하는 계기용 변류기(CT)로 하여 특고압부를 구성하고, 변압부는 철심과 권선을 가지고 전자유도작용으로 배전전압을 부하에 적당한 전압으로 변환하는 변압기(TR)로 하여 변압부를 구성하고, 저압부는 기회로의 접촉차간 개폐 동작이 대기 중에서 행해지는 차단기로서 선로 개폐시 발생 되는 아크가 대기로 소호되는 기중차단기(ACB) 개폐기구, 트립장치 등을 절연물 용기내에 일체로 조립한 저압용 차단기로 통전 상태의 선로를 수동으로 또는 과부하나 단로 등의 이상상태 발생시 자동으로 전류를 차단하는 배선용 차단기(MCCB), 저압 전기에서 전기를 사용하다가 선로나 기기의 노후나 기타 등으로 누전사고가 발생하면 누전 전류를 검출할 수 있는 영상변류기(ZCT), 정전이 되었을 때 중요한 부하에 대하여 발전기(G)를 작동시켜 전원을 공급해 주어야 하는 자동절체스위치(ATS)로 하여 저압부로 구성된다.

[0005] 상기와 같이 전기 회로로 구성된 수배전반에서 전기화재를 예측하고 예방하려면 전기화재의 원인으로 예상되는 신호들을 검출 및 저장하고 전기 화재와의 상관계를 분석하는 것이 필요하다. 이를 위하여 전류, 전압, 전력, 전력량, 주파수, 역률, 부하율, 고조파, 불평형, VTHD, ITHD 등과 같은 전력정보를 실시간으로 계측하고 분석하여 전기화재의 주된 직접원인과 과열현상을 분석할 필요가 있다. 더욱이 전기화재의 직접적인 원인이 되는 아크 발생과 과열 현상 등은 단락, 과부하와 기기과열, 누전, 접촉 불량 등은 전기 계통의 이상으로 발생한다.

[0006] 그러나 이러한 전기화재의 원인들은 중복 작용하는 경우가 많아 정확히 전기화재의 직접 원인으로 추론하는 것은 쉽지 않다. 전선피복, 전기전자기기 절연유, 전기와 전자기기 케이스, 기관, 전자기기 부속품, 콘센트, 스위치 등에서 발생하는 전기적 아크, 스파크, 정전기, 기기전도나 복사열, 열화 등은 과열을 발생시키며, 누전과, 지락, 접촉 불량에 의한 단락, 절연열화에 의한 단락, 압착손상에 의한 단락, 층간단락, 트래킹에 의한 단락, 반단선, 미확인단락 등은 과부하나 과전류를 발생시켜 과열되어 전기화재의 원인이 된다.

[0007] 일반적으로 과전류는 전기 선로 노후화로 절연이 열화되거나 허용전류가 감소하게 되면 발생할 수 있고, 무부하 상태에서 전선 간의 접촉으로 단락현상이 발생하면 전선이나 전기기기에 허용전류를 초과하는 전류가 급격히 증가하여 발생할 수도 있다

- [0008] 전기설비의 화재와 관련하여 절연되어 있는 전기 선로에서 발생할 수 있는 누설전류는 정상 상태에서는 매우 적지만 선로의 노후화 등으로 절연이 열화 되면 나타날 수 있다.
- [0009] 또한, 각 상의 전류가 누설로 인하여 과도하게 증가하면 온도가 급격하게 증가되지는 않으나 부하전력이 증가하기 시작하는데 누설전류의 상황이 지속되면 아크가 발생하며 화재에 이르게 된다.
- [0010] 전기적 요인 없이 온도가 급격히 증가하여 화재가 발생하는 상황은 없다. 즉 전압이나 전류 등에서 발생한 문제로 온도 증가를 가져오게 되지만 전기적인 원인을 감지하기 전에 급격한 온도증가를 보이는 경우가 많아 전기 계통에 대한 이상 징후의 판단이 무엇보다 중요하고, 특히 수배전반의 경우 부하단에서 발생하는 전기적 이상 징후, 수배전반 내부에서 발생하는 이상 징후를 미리 판단하여 전기 과열에 의한 화재를 예방해야하는 필요성이 커지고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 따라서 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로서,
- [0012] 특히, 수배전반 전기 계통에 흐르는 접속불량 이상 상태를 선형적으로 관리함으로써 접속 불량으로 인한 정전 및 화재사고를 미연에 방지하도록 한 전기시설물의 전기합성저항 검출에 의한 수배전반 불량 감시 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0013] 본 발명의 또 다른 목적은 수배전반의 저압부에 마련된 기중차단기와 발전기 각각의 2차측 부하측에 센서감지선이 결속된 저항측정장치에서 수배전반의 전기계통의 저항값이 기준 저항값 이하로 검출되면 전기 계통에서 단락되었다는 것을 경고 발생기로 확인이 가능함과 아울러 디스플레이로 저항값을 확인한 뒤 단락된 지점에 대한 사후 조치를 취한 후 수배전반을 정상 작동할 수 있도록 하는 장치를 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0014] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은 전력 공급자(한전)로부터 전력을 제공받아 특고압의 전력을 저압으로 변환하고, 변환된 저압을 해당 설비에게 공급하며, 그 수용전압에 따라 특고압, 변압부 및 저압부로 구분되어 배열되는 수배전반에 있어서,
- [0015] 상기 저압부에 마련된 기중차단기 2차측부하측의 3상 4선식(R, S, T, N) 각 상별과 저항측정장치 사이에 센서감지선을 결속하며, 상기 저항측정장치에 조작 전원을 인가시켜 수배전반 저압부에 있는 전기계통의 저항값을 검출하는 저항 검출부; 상기 저항검출부에 의해 출력된 단락 전류에 의한 저항 검출 값으로 3상 4선식(R, S, T, N) 각 상별에 단락 여부를 판단하고, 단락시 제어신호를 발생하는 제어부; 상기 제어부에서 발생하는 제어신호에 따라 저항값에 의해 전기 계통의 전류를 개로가 되도록 하는 차단기연동부; 상기 제어부에서 발생하는 제어신호에 따라 저항값을 표시하는 디스플레이부; 상기 제어부에서 발생하는 제어신호에 따라 저항값을 검출하여 시각적인 경고등과 청각적인 경보음 등을 통한 단락경보부로 하여 달성된다.
- [0016] 그리고, 상기 저항 검출부는 상기 각 상별의 단락에 의한 저항값을 검출 출력하여 상기 제어부로 전달하는 것을 포함하는 것으로 달성된다.
- [0017] 그리고 상기 차단기 연동부는 3상 4선식(R, S, T, N) 각 상별의 연동하기 위한 연동 스위치를 포함하는 것으로 달성된다.
- [0018] 그리고, 발전기(G)의 전기 계통에 마련된 기중차단기 (ACB) 2차측의 3상 4선식 (R, S, T, N) 각 상별에 센서감지선(S1-1, S2-2, S3-3, S4-4)을 전기단락에 의한 저항 값을 측정하는 저항측정장치(100)에 결속하되, 2차측의 3상 4선식 (R, S, T, N)) 각 상별에는 정전이 되었을 때 중요한 부하측에 대하여 발전기(G)의 전원을 공급해 주어야 하는 자동절체스위치(ATS)가 결속되어 달성된다.

발명의 효과

- [0019] 이상과 같이 본 발명은 수배전반 전기 계통에 흐르는 접속불량 이상 상태를 선형적으로 관리함으로써 접속 불량으로 인한 정전 및 화재사고를 미연에 방지하도록 하고, 기중차단기와 발전기 각각의 2차측 부하측에 센서감지선과 결속된 저항측정장치에서 수배전반의 전기계통의 저항값이 기준 저항값 이하로 검출되면 전기 계통에서 단락되었다는 것을 경고 발생기로 확인이 가능함과 아울러 디스플레이로 저항값을 확인한 뒤 관리자가 후속 조치

를 신속하게 취할 수 있도록 함으로써, 전선 계통에 단락으로 인해 추후 발생할 수 있는 수배전반의 시스템 고장 등의 사고를 미연에 방지할 수 있게 되는 것이다

도면의 간단한 설명

[0020]

도 1은 종래의 수배전반의 회로도.

도 2는 본 발명이 기중차단기 2차측과 발전기 라인의 기중차단기 2차측 센서감지선을 저항측정장치에 접속된 회로도.

도 3은 본 발명에 적용된 차단기연동부와 단락경보부의 회로도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021]

이하, 첨부된 도면을 참고로 하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0022]

첨부도면 도 2 내지 3에 도시된 바와 같이, 수배전반은 한전으로부터 인입된 특고압(22,900V)은 변압기 (TR)에서 저압으로 변환되어 저압부로 인입되면 저압부 내에는 부하에 대한 전기 계통을 보호하는 기중차단기 (ACB)와 정전이 되었을 때 중요한 부하에 대하여 발전기(G)를 작동시켜 전원을 공급해 주어야 하는 자동절체스위치 (ATS)로 이루어진 시스템으로 구성을 갖는다.

[0023]

상기 기중차단기(ACB) 2차측 부하의 3상 4선식 (R, S, T, N) 각 상별에 결합된 센서감지선(S1, S2, S3, S4)은 전기단락에 의한 저항값을 측정하는 저항측정장치(100)에 접속하게 된다.

[0024]

상기 저항측정기(100)에는 조작 전원을 인가하며, 수배전반 저압부에 있는 전기 계통에 단락 전류에 의한 저항값을 검출하는 저항 검출부(110)는 출력된 단락 전류에 의한 저항 검출 값으로 3상 4선식(R, S, T, N) 각 상별에 단락 여부를 판단하고, 단락시 제어신호를 발생하는 제어부(120)와 상기 제어부(120)에서 발생하는 제어신호에 따라 전기 계통의 전류를 개로가 되도록 하는 차단기 연동부(130)와, 상기 제어부에서 발생하는 제어신호에 따라 저항값을 표시하는 디스플레이부(140) 및 상기 제어부에서 발생하는 제어신호에 따라 저항값을 검출하여 시각적인 경고등(150a)과 청각적인 경보음(150b)을 통한 단락경보부(150)로 구성된다.

[0025]

여기서 조작전원은 AC 220V/20A 이다.

[0026]

상기에 있어 제어부(120)는 제어 가능한 프로그램을 저장하고, 상기 저장한 프로그램에 따라 중성선 보호장치의 전체 동작을 제어할 수 있는 마이컴, 마이크로프로세서, 중앙처리장치, 마이크로컨트롤러 등으로 구현하는 것이 바람직하다.

[0027]

또한 차단기 연동부(130)는 3상 4선식(R, S, T, N) 각 상별의 연동하기 위한 연동 스위치(131)가 포함되어 있는 것으로서, 각 상의 연동 스위치(131)가 개로가 되는 저항값은 아래의 표(1)에 나타나 있다.

표 1

[0028]

각 상	저항값
R-S	0.3[Ω]
S-T	0.3[Ω]
T-R	0.3[Ω]
R-N	0.2[Ω]
S-N	0.2[Ω]
T-n	0.2[Ω]

[0029]

또한 상기 단락경보부(150)에는 상기 제어부(120)에서 기준 입력된 저항값 보다 작은 경우 각 상별에 전기 단락이 되었다는 것을 경고등(150a)과 경보음(150b)으로 관리자에게 알 수 있도록 한 것으로서, 이때 기준 저항값 이하의 각 상별 저항값은 아래의 표(2)에 나타나 있다.

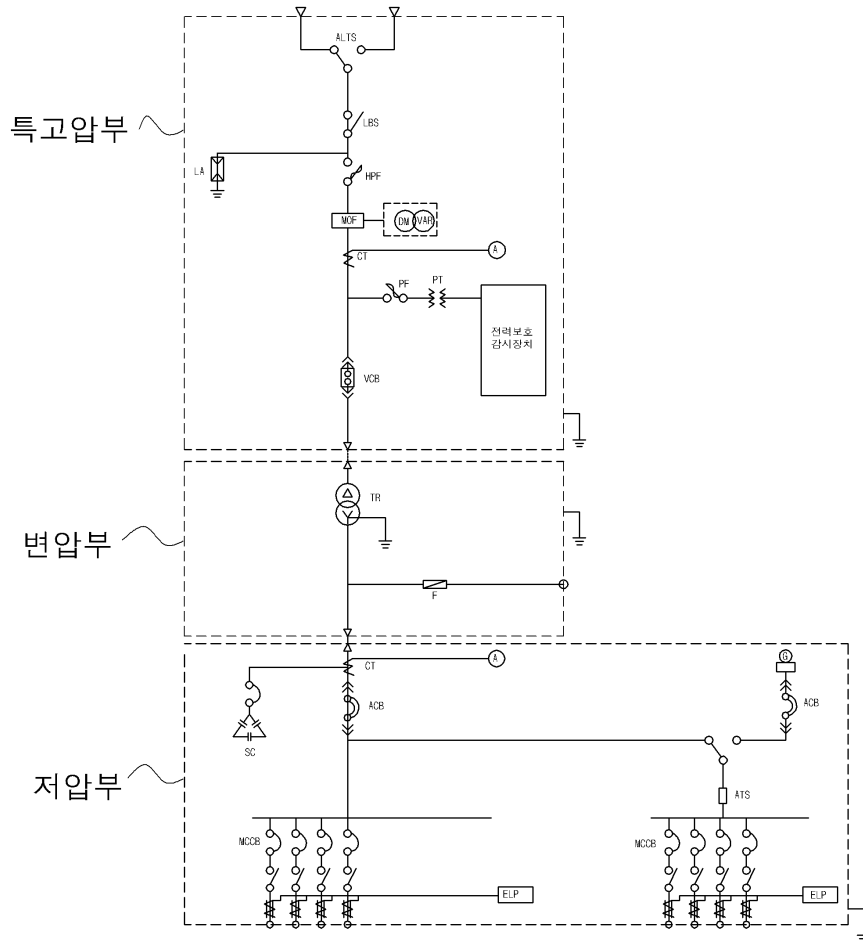
표 2

[0030]

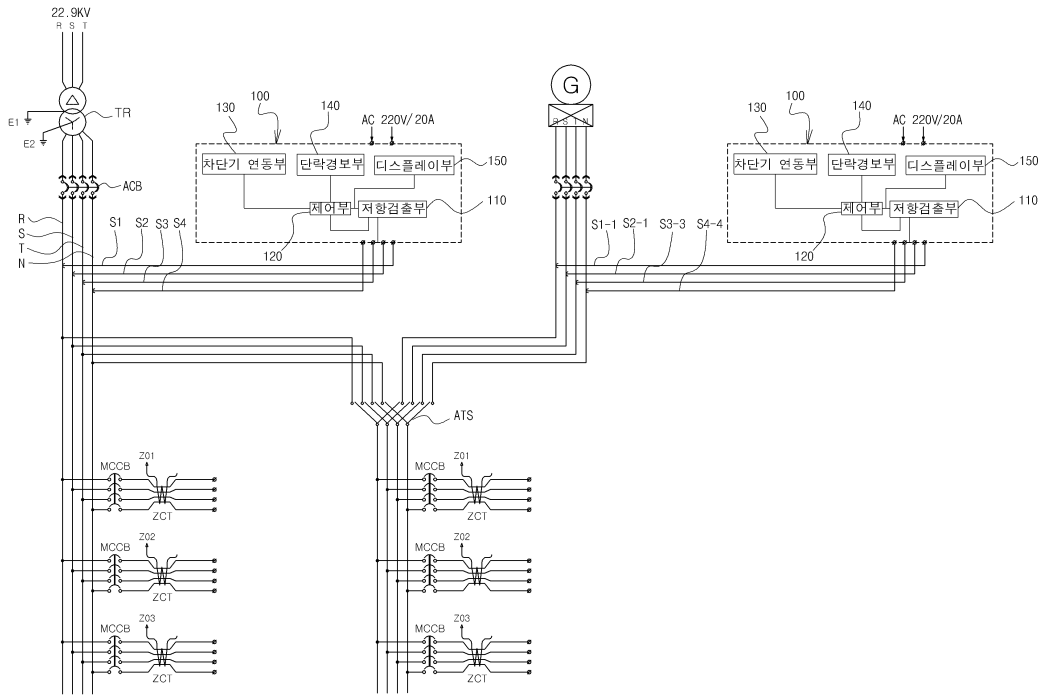
각 상	저항값
R-S	0.5[Ω]
S-T	0.5[Ω]
T-R	0.5[Ω]

도면

도면1



도면2



도면3

