



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0013541
(43) 공개일자 2017년02월07일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02J 9/06 (2006.01) G01R 31/02 (2006.01)
G08B 21/18 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
H02J 9/066 (2013.01)
G01R 31/024 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-0106312
- (22) 출원일자 2015년07월28일
심사청구일자 2015년07월28일

- (71) 출원인
창명제어기술 (주)
충청북도 청원군 북이면 대율내추길 325
엘에스산전 주식회사
경기도 안양시 동안구 엘에스로 127 (호계동)
- (72) 발명자
윤진석
충청북도 청주시 청원구 오창읍 오창중앙로 13,
111동 803호 (우림필류1차아파트)
이승현
충청북도 청주시 상당구 중흥로 146, 607동 1103
호 (용암동, 중흥마을 6단지부영아파트)
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
김정현

전체 청구항 수 : 총 9 항

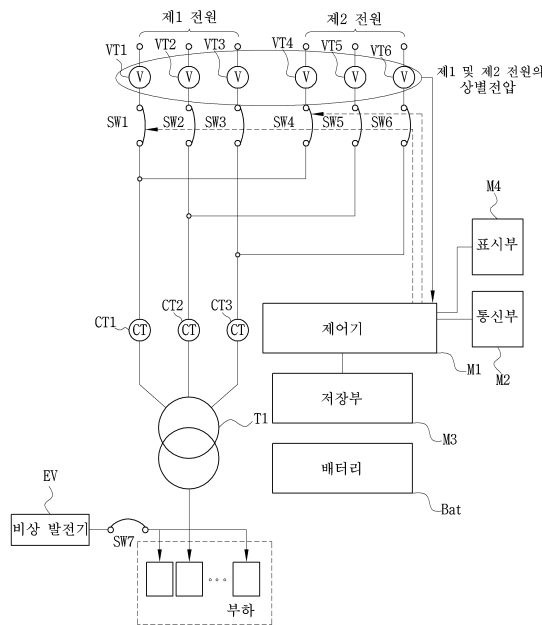
(54) 발명의 명칭 자동 부하 전환 개폐 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 자동 부하 전환 개폐 장치 및 방법에 대하여 개시한다. 본 발명의 일면에 따른 자동 부하 전환 개폐 장치는, 제1 전원과 상기 제1 전원을 대체하는 제2 전원의 3상선로에 각기 직렬로 연결되는 복수의 스위치; 상기 복수의 스위치의 일단에 연결되어 상기 제1 전원 및 제2 전원의 상별 전압을 검출하는 복수의 전압센서; 상기 제

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



1 전원과 제2 전원에 공통으로 연결되는 공통 3상선로에 연결되는 상기 복수의 스위치의 타단에서 변압기를 거쳐 부하에 공급되는 계통 부하전원의 상별 전류를 검출하는 3개의 전류센서; 및 상기 전류센서에 의한 감지정보를 이용하여 상기 제1 전원의 3상선로 중 적어도 하나의 선로에 전류 결상을 감지하고, 전류 결상 감지시에 상기 복수의 스위치를 제어하여 상기 공통 3상선로에 상기 제2 전원을 공급하며, 상기 제2 전원을 공급한 전후 기설정된 시간동안 상기 복수의 전압센서 및 상기 전류센서의 감지정보를 참조하여 상기 제1 및 제2 전원의 상별 전압, 상기 상별 전류, 상기 복수의 스위치의 접점 및 전환 시간을 저장부에 기록하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

G08B 21/185 (2013.01)

(72) 발명자

이새봄

충청북도 청주시 청원구 율량로 103, 403동 2204호
(주성동, 대원칸타빌 1단지아파트)

김재영

충청북도 음성군 소이면 충도로 358-2

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 S2191433

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 구매조건부 신제품 개발사업

연구과제명 비상발전기와 연동가능하고 고장기록 기능을 갖는 자동부하전환 개폐기 개발

기 여 율 1/1

주관기관 창명제어기술 (주)

연구기간 2014.07.01 ~ 2015.06.30

명세서

청구범위

청구항 1

제1 전원과 상기 제1 전원을 대체하는 제2 전원의 3상선로에 각기 직렬로 연결되는 복수의 스위치;

상기 복수의 스위치의 일단에 연결되어 상기 제1 전원 및 제2 전원의 상별 전압을 검출하는 복수의 전압센서;

상기 제1 전원과 제2 전원에 공통으로 연결되는 공통 3상선로에 연결되는 상기 복수의 스위치의 타단에서 변압기를 거쳐 부하에 공급되는 계통 부하전원의 상별 전류를 검출하는 3개의 전류센서; 및

상기 전류센서에 의한 감지정보를 이용하여 상기 제1 전원의 3상선로 중 적어도 하나의 선로에 전류 결상을 감지하고, 전류 결상 감지시에 상기 복수의 스위치를 제어하여 상기 공통 3상선로에 상기 제2 전원을 공급하며, 상기 제2 전원을 공급한 전후 기설정된 시간동안 상기 복수의 전압센서 및 상기 전류센서의 감지정보를 참조하여 상기 제1 및 제2 전원의 상별 전압, 상기 상별 전류, 상기 복수의 스위치의 접점 및 전환 시간을 저장부에 기록하는 제어부

를 포함하는 자동 부하 전환 개폐 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

비상 전원을 생성하는 비상 발전기; 및

상기 제어부의 제어에 따라 상기 부하의 전원선에 상기 계통 부하전원으로부터 생성된 전원 또는 상기 비상 전원을 선택적으로 제공하는 비상 제어용 스위치를 더 포함하고,

상기 제어부는, 상기 복수의 전압센서와 상기 전류센서에 의해 상기 제1 및 제2 전원의 모두에 결상 발생을 감지하면, 상기 비상 제어용 스위치를 제어하여 상기 부하의 전원선에 상기 비상 전원을 공급하는 것인 자동 부하 전환 개폐 장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 비상 전원을 공급한 전후에 상기 비상 제어용 스위치의 접점 정보 및 상기 비상 전원의 전압 중 적어도 하나를 상기 저장부에 더 기록하는 것인 자동 부하 전환 개폐 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 제2 전원을 공급한 후 상기 복수의 전압센서에 의해 상기 제1 전원의 복전 여부를 감지하고, 상기 제1 전원의 복전시에 상기 복수의 스위치를 제어하여 상기 공통 3상선로에 상기 제1 전원을 공급하며,

상기 제1 전원을 재공급한 전후 상기 기설정된 시간동안 상기 복수의 전압센서 및 상기 전류센서의 감지정보에 의해 상기 제1 및 제2 전원의 상별 전압, 상기 상별 전류, 상기 복수의 스위치의 접점 및 상기 제2 전원에서 상기 제1 전원으로의 전환 시간을 저장부에 기록하는 것인 자동 부하 전환 개폐 장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 제1 전원을 재공급한 후에 상기 제1 전원의 전류 결상 발생시에 부하측에 전류 결상이 발생한 것으로 판단하고, 표시부에 기설정된 부하측 전류 결상을 경고하는 경고를 표시하는 것인 자동 부하 전환 개폐 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

복수의 채널에 의해 상기 복수의 전압센서의 감지정보 및 상기 전류센서의 감지정보를 순차적으로 입력받아 디지털 변환하는 ADC를 더 포함하고,

상기 제어부는, 상기 ADC에 의해 디지털 변환된 감지정보를 순차적으로 상기 저장부에 저장하는 것인 자동 부하 전환 개폐 장치.

청구항 7

제1 전원과 상기 제1 전원을 대체하는 제2 전원의 3상선로에 각기 직렬로 연결되는 복수의 스위치, 상기 복수의 스위치의 일단에 연결되어 상기 제1 전원 및 제2 전원의 상별 전압을 검출하는 복수의 전압센서, 상기 제1 전원과 제2 전원에 공통으로 연결되는 공통 3상선로에 연결되는 상기 복수의 스위치의 타단에서 변압기를 거쳐 부하에 공급되는 계통 부하전원의 상별 전류를 검출하는 3개의 전류센서를 이용한 제어부의 자동 부하 전환 개폐 제어 방법으로서,

상기 전류센서에 의한 감지정보를 이용하여 상기 제1 전원의 3상선로 중 적어도 하나의 선로에 전류 결상을 감지하는 단계;

전류 결상 감지시에 상기 복수의 스위치를 제어하여 상기 공통 3상선로에 상기 제2 전원을 공급하는 단계; 및

상기 제2 전원을 공급한 전후 기설정된 시간동안 상기 복수의 전압센서 및 상기 전류센서의 감지정보를 참조하여 상기 제1 및 제2 전원의 상별 전압, 상기 상별 전류, 상기 복수의 스위치의 접점 및 전환 시간을 저장부에 기록하는 단계

를 포함하는 자동 부하 전환 개폐 제어 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 복수의 전압센서와 상기 전류센서에 의해 상기 제1 및 제2 전원의 모두에 이상 발생을 감지하면, 비상 제어용 스위치를 제어하여 비상 전원을 생성하는 비상 발전기의 출력인 비상 전원을 상기 부하의 전원선에 공급하는 단계

를 더 포함하는 자동 부하 전환 개폐 제어 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 비상 전원으로의 전환 동작시에 상기 비상 제어용 스위치의 접점 정보 및 상기 비상 전원의 전압 중 적어도 하나를 상기 저장부에 더 기록하는 단계

를 더 포함하는 자동 부하 전환 개폐 제어 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 자동 부하 전환 개폐 제어기에 관한 것으로서, 더 구체적으로는 2중 모선을 선택적으로 공급 전원으로 제공할 수 있는 자동 부하 전환 개폐 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 수요전력 부족으로 비상발전기를 이용하여 평상시 부하를 분담하거나, 계약전력 부족으로 최대 사용 전력 도달 시 한국전력 측 선로와 발전기의 병렬운전으로 피크 전력 제어를 요구하는 현상이 증가하고 있는 추세이다.

[0003] 통상, 빌딩 전기 시스템은 안정적인 전력 공급을 위하여 전력 공급사(이하 한전)에서 분리된 2회선의 전력을 사용하고, 자동 부하 전환 개폐 제어기(ALTS: Automatic Load Transfer Switch)를 적용하여 주 공급 선로의 고장

판단시에 부 공급 선로로 전력을 교체하고 있다.

[0004] 그런데, 이러한 전원 공급 전환은 정전을 유발하는 매우 민감한 동작이어서, 전기 사용자와 공급자 간의 분쟁이 원인이 되기 쉽다.

[0005] 그런데, 종래의 자동 부하 전환 개폐 제어기는 공급자(한국전력)의 계통 데이터를 전원 공급 전환의 기준으로 삼아 전력 사용자와 수배전 설비 및 비상발전 설비 제조업체의 분쟁발생 시에 원인 규명과 대책 마련에 어려움이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 전술한 바와 같은 기술적 배경에서 안출된 것으로서, 주전원에 전류 결상이 발생하여 예비전원으로 자동 전환하면서 그 전환 기록을 남길 수 있는 자동 부하 전환 개폐 장치 및 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[0007] 본 발명의 목적은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일면에 따른 자동 부하 전환 개폐 장치는, 제1 전원과 상기 제1 전원을 대체하는 제2 전원의 3상선로에 각기 직렬로 연결되는 복수의 스위치; 상기 복수의 스위치의 일단에 연결되어 상기 제1 전원 및 제2 전원의 상별 전압을 검출하는 복수의 전압센서; 상기 제1 전원과 제2 전원에 공통으로 연결되는 공통 3상선로에 연결되는 상기 복수의 스위치의 타단에서 변압기를 거쳐 부하에 공급되는 계통 부하전원의 상별 전류를 검출하는 3개의 전류센서; 및 상기 전류센서에 의한 감지정보를 이용하여 상기 제1 전원의 3상선로 중 적어도 하나의 선로에 전류 결상을 감지하고, 전류 결상 감지시에 상기 복수의 스위치를 제어하여 상기 공통 3상선로에 상기 제2 전원을 공급하며, 상기 제2 전원을 공급한 전후 기설정된 시간동안 상기 복수의 전압센서 및 상기 전류센서의 감지정보를 참조하여 상기 제1 및 제2 전원의 상별 전압, 상기 상별 전류, 상기 복수의 스위치의 접점 및 전환 시간을 저장부에 기록하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 본 발명의 다른 면에 따른 제1 전원과 상기 제1 전원을 대체하는 제2 전원의 3상선로에 각기 직렬로 연결되는 복수의 스위치, 상기 복수의 스위치의 일단에 연결되어 상기 제1 전원 및 제2 전원의 상별 전압을 검출하는 복수의 전압센서, 상기 제1 전원과 제2 전원에 공통으로 연결되는 공통 3상선로에 연결되는 상기 복수의 스위치의 타단에서 변압기를 거쳐 부하에 공급되는 계통 부하전원의 상별 전류를 검출하는 3개의 전류센서를 이용한 제어부의 자동 부하 전환 개폐 제어 방법은, 상기 전류센서에 의한 감지정보를 이용하여 상기 제1 전원의 3상선로 중 적어도 하나의 선로에 전류 결상을 감지하는 단계; 전류 결상 감지시에 상기 복수의 스위치를 제어하여 상기 공통 3상선로에 상기 제2 전원을 공급하는 단계; 및 상기 제2 전원을 공급한 전후 기설정된 시간동안 상기 복수의 전압센서 및 상기 전류센서의 감지정보를 참조하여 상기 제1 및 제2 전원의 상별 전압, 상기 상별 전류, 상기 복수의 스위치의 접점 및 전환 시간을 저장부에 기록하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0010] 본 발명에 따르면, 주전원에서 예비전원으로 자동 전환시에 전환 기록을 남길 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 자동 부하 전환 개폐 장치를 도시한 구성도.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 자동 부하 전환 개폐 장치를 세부적으로 도시한 구성도.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 감지정보 기록 과정을 도시한 구성도.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 자동 부하 전환 개폐 제어 방법을 도시한 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 본 발명의 전술한 목적 및 그 이외의 목적과 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과

함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 한편, 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

- [0013] 이제 본 발명의 실시예에 대하여 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다. 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 자동 부하 전환 개폐 장치를 도시한 구성도이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 자동 부하 전환 개폐 장치를 세부적으로 도시한 구성도이다. 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 감지정보 기록 과정을 도시한 구성도이다.
- [0014] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 자동 부하 전환 개폐 장치는 제1 내지 제3 스위치(SW1~3), 제4 내지 제6 스위치(SW4~6), 제1 내지 제3 전압센서(VT1~3), 제4 내지 제6 전압센서(VT4~6), 제1 내지 제3 전류센서(CT1~3), 제어부(M1), 제7 스위치(SW7), 비상 발전기(EV), 통신부(M2) 및 저장부(M3)를 포함한다.
- [0015] 제1 내지 제3 스위치(SW1~3)는 제어부(M1)의 제어에 따라 개폐되며, 그 일단은 한전으로부터 공급되는 제1 전원의 3상선로(R, S, T)에 연결되고, 그 타단은 공통 3상선로에 연결된다. 여기서, 제1 전원과 제2 전원은 22.9kV의 한전 전원으로서, 2회선의 분리된 전력 공급선으로부터 인가된다. 또한, 공통 3상선로는 제1 내지 제6 스위치(SW1~6)를 거쳐 제1 전원과 제2 전원의 3상선로가 상호 연결되는 선로들이다.
- [0016] 제4 내지 제6 스위치(SW4~6)는 제어부(M1)의 제어에 따라 개폐되며, 그 일단은 제2 전원의 3상선로(R, S, T)에 연결되고, 그 타단은 공통 3상선로에 연결된다.
- [0017] 여기서, 제1 내지 제6 스위치(SW1~6)는 22.9kV의 고전압을 통과시킬 수 있는 부품일 수 있다.
- [0018] 제1 내지 제3 전압센서(VT1~3)는 제1 전원의 각 상에 연결되어 제1 전원의 상별 전압을 감지하며, 제4 내지 제6 전압센서(VT4~6)는 제2 전원의 각 상에 연결되어 제2 전원의 상별 전압을 감지한다.
- [0019] 제1 내지 제3 전류센서(CT1~3)는 제1 스위치(SW1)와 제4 스위치(SW4), 제2 스위치(SW2)와 제5 스위치(SW5), 제3 스위치(SW3)와 제6 스위치(SW6)의 타단이 상호 연결된 공통 3상선로에 각기 연결되어, 상별 전류를 감지한다.
- [0020] 변압기(T1)는 1차 측에 22.9kV의 공통 3상선로로부터의 전원(이하, 계통 부하전원이라 함)을 인가받고, 이를 레벨 변환하여 2차 측으로 380V 내지 200V 사이의 공급 전원(AC)을 출력한다. 변압기(T1)의 출력 전원은 부하의 전원선에 공급될 수 있다.
- [0021] 제7 스위치(SW7)는 제어부(M1)의 제어에 따라 비상 발전기(EV)에 의해 생성된 비상 전원(AC) 또는 계통 부하전원에서 생성된 공급 전원을 부하의 전원선에 공급한다.
- [0022] 비상 발전기(EV)는 제1 전원과 제2 전원의 정전시에 부하에 공급되는 비상 전원을 생성하는 수단으로서, 예컨대, 태양열 발전 시스템일 수 있다. 여기서, 비상 전원은 계통 부하전원으로부터 생성된 공급 전원과 함께 부하의 전원선에 공급될 수도 있다.
- [0023] 이때, 비상 발전기(EV)는 항상 비상 전원을 생성하여 자체 배터리에 저장하고 제7 스위치(SW)의 단락시에 부하의 전원선으로 공급할 수 있으며, 비상 전원이 필요한 시점에 비상 전원을 생성할 수도 있다.
- [0024] 표시부(M5)는 LED 및 LCD 중 적어도 하나를 포함하는 표시수단으로서, 제어부(M1)의 제어에 따른 하기와 같은 정보를 표시한다.
- [0025] 예컨대, LED는 제1 내지 제7 스위치(SW7)의 개폐상태, 활선상태, 결상상태, 부하측의 고장 발생 여부, 제1 및 제2 전원의 입력상태, 배터리 충전상태, 에러 상태 표시, 주전원 선택 여부 표시, 제어상태 설명, 자동/수동 제어 선택 및 제어 기능 표시 등의 적어도 하나의 표시에 사용될 수 있다. 또한, LCD는 각 감지전압값, 각 감지전류값, 제1 내지 제7 스위치(SW7)를 포함하는 각 구성요소의 설정상태, 현재시간, 제1 및 제2 전원의 정격전압(22.9kV) 및 표시오차(3%) 중 적어도 하나의 표시에 이용될 수 있다.

- [0026] 통신부(M2)는 제어부(M1)의 지시에 따라 감지전압값, 감지전류값, 제1 내지 제7 스위치(SW7)의 설정상태, 에러 이벤트, 시스템 이벤트, 정전 및 결상 전 1초, 동작 후 1초 전압과 전류 파형을 외부 단말에 전송한다. 예컨대, 통신부(M2)는 모드버스(Modbus) 통신이나 RS485 통신할 수 있다.
- [0027] 예컨대, 통신부(M2)는 계통 전원 간 전원 전환이 발생한 경우, 비상 전원으로부의 전환이 발생한 경우 등에 저장부(M3)에 기록된 제1 및 제2 전원의 상별 전압 및 계통 전원의 상별 전류를 외부 단말로 송신할 수 있다.
- [0028] 제어부(M1)는 제1 및 제2 전원 중 일 전원에 전류 결상을 감지하면 타 전원으로 전환하는 계통 전원 간 전환 기능, 제1 및 제2 전원 둘 다에 전류 결상을 감지하면 비상 전원으로 전환하는 비상 전원 전환 기능, 및 각 전원 전환 동작시의 동작상태를 기록하는 전환 기록 기능을 수행한다.
- [0029] >> 전압/전원 감지 기능
- [0030] 제어부(M1)는 제1 내지 제3 전류센서(CT1~3)에 의해 감지된 전류값에 의해 제1 전원 및 제2 전원 중에서 공통 3상선로에 연결된 계통 부하전원의 전류 결상을 감지할 수 있다.
- [0031] 상세하게는, 제어부(M1)는 제1 내지 제3 전류센서(CT1~3) 중 일 전류센서에 의해 감지된 일 상 전류값의 다른 두 상 전류값에 대한 비율이 기설정된 비율값에 미달하면, 해당 작은 전류값의 상에 결상이 발생한 것으로 판단할 수 있다. 여기서, 기설정된 비율값은 30%일 수 있다.
- [0032] 이후, 제어부(M1)는 제1 내지 제3 전압센서(VT1~3)에 의해 감지된 상별 전압값에 의해 제1 전원의 복전 여부를 감지하고, 제4 내지 제6 전압센서(VT4~6)에 의해 감지된 상별 전압값에 의해 제2 전원의 복전 여부를 감지할 수 있다. 일 예로서, 제어부(M1)는 제1 내지 제3 전압센서(VT1~3)에 의해 감지된 3상전압 값이 기설정된 임계치를 넘는 것을 확인함에 따라 제1 전원의 복전을 감지할 수 있다. 여기서, 임계치는 정상 동작할 수 있는 3상 전압 값의 범위로서, 예컨대, 22.9kV의 80% 내지 120%의 값일 수 있다.
- [0033] 제어부(M1)는 ADC(M5)를 내부에 포함하고, ADC(M5)를 제1 내지 제6 전압센서(V1~6)에 의해 감지된 제1 및 제2 전원의 3상 전압값(R, S, T) 및 제1 내지 제3 전류센서(CT1~3)에 의해 계통 부하전원의 3상 전류값을 순차적으로 입력받을 수 있다. 이와 달리, ADC(M5)는 제어부(M1)의 외부에 구비될 수도 있다.
- [0034] 도 3과 같이, ADC(M5)는 제1 및 제2 전원의 3상 전압값과 계통 부하전원의 3상 전류값을 각기 입력받는 복수의 채널(예컨대, 9채널)을 포함하고, 일정시간 단위로 9채널을 순차적으로 스캔하여 각 채널로 입력된 정보를 디지털 변환하여 제어부(M1)로 전달한다.
- [0035] 그러면, 제어부(M1)는 디지털 변환된 제1 및 제2 전원의 3상 전압값과 계통 부하전원의 3상 전류값을 순차적으로 입력받아, 저장부(M3)에 저장할 수 있다.
- [0036] >> 계통 전원 간 전환 기능
- [0037] 제어부(M1)는 주전원인 제1 전원을 사용중에 제1 내지 제3 전류센서(CT1~3)에 의해 제1 전원의 3상선로 중 적어도 하나의 선로에 전류 결상을 감지하면, 제1 내지 제6 스위치(SW1~6)를 제어하여 공통 3상선로에 예비전원인 제2 전원이 공급되도록 한다. 여기서, 제어부(M1)는 주전원의 전류 결상이 없으면, 주전원을 지속적으로 공통 3상선로에 공급한다.
- [0038] 또한, 제어부(M1)는 예비전원인 제2 전원을 사용중에 제1 내지 제3 전압센서(VT1~3)의 감지정보에 의해 제1 전원의 복전을 감지하면, 제1 내지 제6 스위치(SW1~6)를 제어하여 공통 3상선로에 주전원인 제1 전원이 다시 공급되도록 한다. 이와 같이, 본 발명에서는 2회선의 독립되는 한전 전력을 공급받는 수용가에서 2중 모선 중 하나에 정전이 발생하는 국소 정전시에 대비할 수 있다.
- [0039] 제어부(M1)는 상용 전원의 주파수 기준으로 8주기 이내에 주전원에서 예비전원으로 전원 전환을 수행할 수 있다.
- [0040] >> 비상 전원 전환 기능
- [0041] 그런데, 광역 정전시에 2중 모선(제1 및 제2 전원) 모두에 정전이 발생하므로, 모선 간의 전원을 전환하더라도 정전의 단축을 기대할 수 있다. 본 발명에서는 이러한 경우에 대비하여 비상 발전기(EV)를 구비하고, 두 모선의 정전시에 비상 전원을 이용하여 정전 시간을 줄일 수 있다. 이하에서 설명한다.
- [0042] 제어부(M1)는 예비전원인 제2 전원을 사용중에 제1 전원이 복전되지 않은 상태로 제2 전원의 적어도 하나의 선로에 전류 결상을 감지하면, 제7 스위치(SW7)를 제어하여 부하의 전원선에 비상 전원을 공급한다.

- [0043] 여기서, 제어부(M1)는 제1 내지 제3 전압센서(VT1~3)에 의해 감지된 3상전압 값에 의해 제1 전원이 복전되지 않음을 감지하고, 제1 내지 제3 전류센서(CT1~3)에 의한 감지정보를 이용하여 제2 전원의 적어도 하나의 선로에 대한 전류 결상을 감지할 수 있다.
- [0044] 이때, 제어부(M1)는 비상 전원으로 전환되는 전후 기설정된 시간동안 제1 및 제2 전원의 상별 전압, 계통 부하 전원의 상별 전류 및 제1 내지 제6 스위치(SW1~6)의 접점, 제7 스위치(SW1)의 접점 및 비상 전원의 전압 등을 더 저장부(M3)에 기록할 수 있다. 이때, 제어부(M1)는 각 스위치의 접점을 제어하므로, 그 접점정보를 알 수 있다. 또한, 비상 전원의 전압은 별도의 전압 센서(미도시)에 의해 더 감지될 수 있다.
- [0045] 제어부(M1)는 제1 및 제2 전원이 정전될 경우에는 기설정된 시간(예컨대, 10초)내에 공급 전원선에 비상 발전기(EV)로부터의 비상 전원을 바로 인가시킬 수 있다. 여기서, 제어부(M1)는 제1 및 제2 전원이 부하의 전원선에 영향을 주는 것을 완전히 차단할 수 있게 제1 내지 제6 스위치(SW1~6)를 개방시킬 수 있다.
- [0046] 다만, 제어부(M1)는 비상 발전기(EV)의 시운전시, 부하 절체 작업시이나, 제1 또는 제2 전원과 비상 전원을 병렬로 공급 전원선에 공급할 경우에는 비상 발전기(EV)를 미리 가동시켜 비상 전원에 정전압 정주파수가 확립되고 한전 전원과 비상 전원의 동기가 확립되면, 비상 전원을 공급할 수도 있다.
- [0047] 제어부(M1)는 비상 전원의 사용중에 제1 전원 및 제2 전원 중 적어도 하나가 복전되면, 제1 내지 제6 스위치(SW1~6) 중 대응하는 스위치를 단락시켜 복전된 전원을 공통 3상선로에 공급한다.
- [0048] >> 전환 기록 기능
- [0049] 제어부(M1)는 제1 전원에서 제2 전원으로의 전환 동작시 또는 제2 전원에서 제1 전원으로의 전환 동작시에, 전환 동작 전후의 기설정된 시간(예컨대, 1초)동안 제1 내지 제6 전압센서(VT1~6) 및 제1 내지 제3 전류센서(CT1~3)의 감지정보를 참조하여 제1 및 제2 전원의 상별 전압, 계통 부하전원의 상별 전류, 제1 내지 제6 스위치(SW1~6)의 접점 및 제1 및 제2 전원 간의 전환 시간을 저장부(M3)에 기록한다. 여기서, 전환 시간은 제1 및 제2 전원 중 일 전원의 공급 중단시점 이후에 일 전원과 다른 타 전원이 공급되는데 소요되는 시간일 수 있다.
- [0050] 제어부(M1)는 제1 전원 또는 제2 전원에서 비상 전원으로의 전환 동작시에 제7 스위치(SW7)의 접점 정보, 비상 전원의 전압 정보 및 시간 전원으로의 전환 시간을 저장부(M3)에 더 기록할 수 있다.
- [0051] 또한, 제어부(M1)는 부팅 동작 후 최초의 10초의 제1 및 제2 전원의 상별 전압과 공통 전원의 전류 파형을 저장부(M3)에 더 기록할 수 있다.
- [0052] 여기서, 저장부(M3)는 자동 부하 전환 개폐 장치의 외부에 구비된 것일 수 있다. 또한, 제어부(M1)는 내부 저장부(M3)에 전송한 기록 정보를 저장할 때, 그중 적어도 일부를 통신부(M2)를 통해 외부 단말에 전달할 수도 있다.
- [0053] >> 부하 측 결상 경고 기능
- [0054] 한편, 제1 내지 제3 전류센서(CT1~3)는 부하측에 설치되어, 실제 한전 전원의 결상이 아니라, 수용가의 부하 측의 결상이라도, 주전원에서 예비전원으로 전환 동작한다. 그런데, 부하 측의 결상이면, 예비전원으로 전환 동작하여도 다시 전류 결상이 발생한다. 다시 말해, 부하측의 전류 결상이면, 주전원 및 예비전원의 어디로 전환해도 결상 상태가 유지된다. 한편, ALTS(Auto Load Transfer Switch)는 대부분 모터 차지(Motor Charge) 방식을 사용하므로 구체 차지 방식별로 다소 차이는 있지만, 약 10초 내지 20초의 차지 시간이 필요하다. 따라서, 부하측의 전류 결상으로 전송한 연속 전환 동작하면, 원인을 알지 못하는 정전 상황이 이어진다.
- [0055] 이러한 문제를 방지하고자, 본 발명에 따른 제어부(M1)는 제2 전원의 사용중 제1 전원의 복전을 감지하고, 제1 전원으로 재전환되었는데 수분내에 다시 전류 결상을 감지하면, 제어부(M1)는 부하 측의 전류 결상인 것으로 판단하고 더 이상의 전환 동작을 중단(Lock)한다.
- [0056] 이때, 제어부(M1)는 예컨대, "Open Phase I Lock"와 같은 부하 측 전류 결상을 알리는 경고문을 표시부(M5)에 표시하고, 통신부(M2)를 통해 관리자에게 부하 측 전류 결상을 알릴 수 있다.
- [0057] 제어부(M1)는 실시간 운영체제인 RTOS를 적용하여 감시, 제어, 통신, 표시나, 자원관리 등의 각 기능의 우선순위를 제어함에 따라 각 기능을 효과적으로 동작시킬 수 있다.
- [0058] 구체적으로, 제어부(M1)는 하기의 표 1과 같이 어떤 상태에서도 계전과 제어를 우선적으로 처리하도록 각 기능 실행의 우선순위를 제어할 수 있다.

표 1

	실행주기	우선순위
통신 Task	반응	3
데이터 Update Task	1000ms	2
HMI & 표시장치 Task	100ms	4
계전, 제어 Task	8ms	1
인터럽트 자원(Basic Timer)	1ms	Highest

[0059]

[0060]

배터리(Bat)는 계통 부하전원 및 비상 전원 중 적어도 하나의 전원에 의해 충전되며, 제어부(M1), 제1 내지 제6 전압센서(V1~6), 제1 내지 제3 전류센서(CT1~3) 및 통신부(M2) 등의 자동 부하 전환 개폐 장치의 각 구성요소의 동작 전원을 제공한다.

[0061]

한편, 전술한 예에서는 제1 및 제2 전원의 전류 결상시에 비상 전원을 이용하는 경우를 예로 들어 설명하였다. 하지만, 이와 달리, 태양광 발전 등의 자가 발전 시스템에 의해 생성된 비상 전원은 정상시의 부하 분담에도 이용될 수 있다.

[0062]

또한, 전술한 예에서는 제어부(M1)가 자동으로 계통 전원 간의 전환과 비상 전원으로의 전환을 수행하는 경우를 예로 들어 설명하였다. 하지만, 수동 제어가 선택된 경우에는 제어부(M1)는 표시부(M5) 또는 통신부(M2)를 통해 예러나 동작상태 정보를 관리자에게 알려주고, 관리자의 수동 조작에 따라 계통 전원 간의 전환과 비상 전원으로의 전환을 수행할 수도 있다.

[0063]

이와 같이, 본 발명의 실시예는 제1 및 제2 전원과 비상 전원의 병렬 전원 제공 및 부하 상태 감지 결과를 이용해 공급 전원을 제1 전원, 제2 전원 또는 비상 전원으로 자동 전환할 수 있어, 전원 문제 발생시에 정전 시간을 단축할 수 있다. 그에 따라, 본 발명에서는 사고 원인 분석과 원상 복구 분석을 설비 관리자의 수동 측정과 판단에 의지함에 따라 과도한 비상 발전기가 사용되거나 추가 정전 손실이 발생하던 종래의 문제를 개선할 수 있다.

[0064]

또한, 본 발명의 실시예는 2중 모선(제1 및 제2 전원) 모두에 정전이 발생하는 광역 정전시 또는 계약 전력 부족으로 최대 사용 전력 도달시에, 비상 전원을 공급할 수 있어, 정전 시간을 줄일 수 있다.

[0065]

뿐만 아니라, 본 발명의 실시예는 전원 전환시에 전력 정보 기록을 제공하여 사고 원인과 동작 근거를 제공하여 관리자의 빠른 의사결정을 도울 수 있고, 전력 공급 손실을 가급적 줄일 수 있다.

[0066]

더불어, 본 발명의 실시예는 제1 전원과 제2 전원의 전류 결상이 아닌 부하 측의 전류 결상으로 인해 연속으로 전환 동작하는 문제를 방지할 수 있어, 수용가의 정전 피해를 줄이고 제품 메커니즘을 보호할 수 있다.

[0067]

이하, 도 4를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 자동 부하 전환 개폐 제어 방법에 대하여 설명한다. 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 자동 부하 전환 개폐 제어 방법을 도시한 흐름도이다.

[0068]

도 4를 참조하면, 제어부(M1)는 계통 부하전원으로 주전원(제1 전원)을 사용하면서, 제1 내지 제3 전류센서(CT1~3)에 의한 상별 전류값을 이용하여 제1 전원의 3상선로 중 적어도 하나의 선로에 전류 결상 여부를 모니터링한다(S410).

[0069]

전류 결상 감지시에 제어부(M1)는 제1 내지 제3 스위치(SW1~3)을 개방시키고, 제4 내지 제6 스위치(SW4~6)를 단락시켜 공통 3상선로에 예비전원(제2 전원)을 공급하고, 전환 기록을 저장부(M3)에 저장시킨다(S420). 상세하게는, 제어부(M1)는 공통 3상선로에 제2 전원을 공급한 전후 기설정된 시간(예컨대, 1초)동안 제1 내지 제6 전압센서(V1~V6) 및 제1 내지 제3 전류센서(CT1~3)의 감지정보를 참조하여 제1 및 제2 전원의 상별 전압, 계통 부하전원의 상별 전류 및 제1 내지 제6 스위치(SW1~6)의 접점을 저장부(M3)에 기록할 수 있다.

[0070]

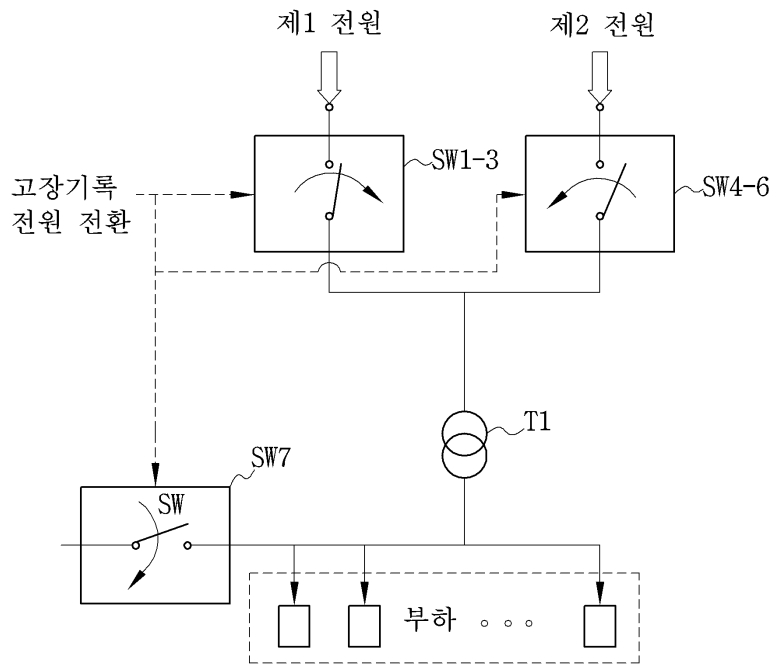
제어부(M1)는 계통 부하전원을 제2 전원으로 전환시킨 후 제1 전원의 복전 여부 및 제2 전원의 결상 여부를 모니터링한다(S430~S440)). 이때, 제어부(M1)는 제1 내지 제3 전압센서(VT1~3)에 의해 감지된 제1 전원의 상별

전압값을 이용하여 제1 전원의 복전 여부를 확인할 수 있다. 또한, 제어부(M1)는 제1 내지 제3 전류센서(CT1~3)에 의한 상별 전류값을 이용하여 제2 전원의 3상선로 중 적어도 하나의 선로에 전류 결상 여부를 모니터링한다.

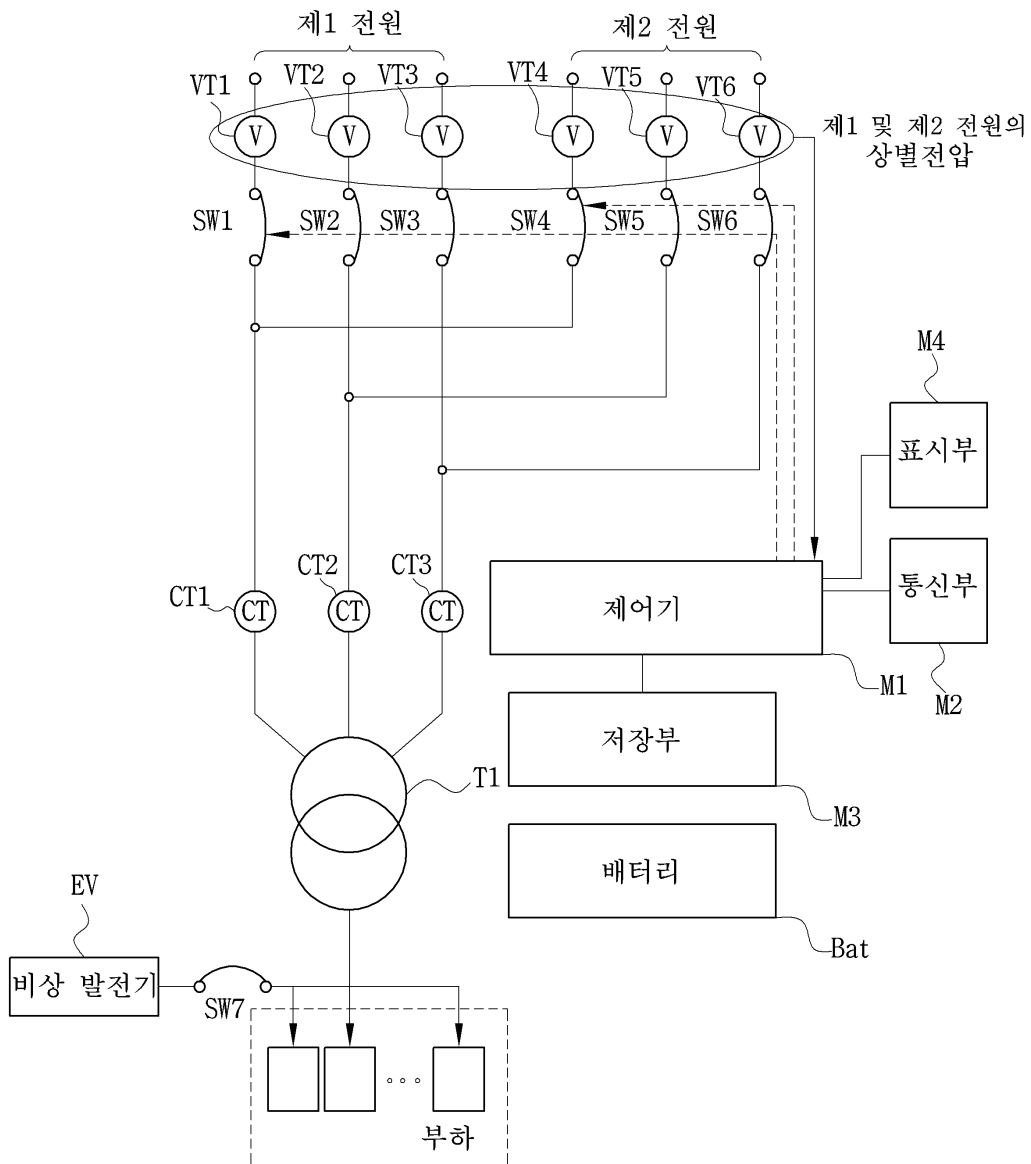
- [0071] 제어부(M1)는 제1 전원이 복전되면(S430의 예), 계통 부하전원을 제1 전원으로 전환시키고, 전환 기록을 저장부(M3)에 저장시킨다(S450). 상세하게는, 제어부(M1)는 제1 전원으로 전환하는 전후의 기설정된 시간 동안 제1 및 제2 전원의 상별 전압, 계통 부하전원의 상별 전류 및 제1 내지 제6 스위치(SW1~6)의 접점을 저장부(M3)에 기록할 수 있다.
- [0072] 여기서, 제어부(M1)는 제1 전원으로 재전환되었는데 수분 내에 다시 전류 결상을 감지하면, 제어부(M1)는 부하 측의 전류 결상인 것으로 판단하고 더 이상의 전환 동작을 중단(Lock)하고, 부하 측 전류 결상을 알리는 경고문을 표시부(M5)에 표시할 수 있다.
- [0073] 제어부(M1)는 제1 전원이 복전되지 않았는데, 제2 전원에 결상이 발생하면(S440의 예), 비상 발전기(EV)로부터 생성된 비상 전원을 부하의 전원선에 공급하고, 전환 기록을 저장부(M3)에 저장시킨다(S460).
- [0074] 이때, 제어부(M1)는 비상 전원을 부하의 전원선에 공급하지 않은 경우, 제7 스위치(SW7)를 단락시켜 비상 전원을 부하의 전원선에 공급한다. 또한, 비상 전원과 계통 부하전원으로부터의 공급 전원을 병렬로 부하의 전원선에 공급하던 경우에는 별도의 스위치 제어를 수행하지 않거나, 제1 내지 제6 스위치(SW1~6)만을 개방시킬 수 있다. 또한, 제어부(M1)는 비상 전원으로 전원을 전환한 전후 기설정된 시간동안 제1 및 제2 전원의 상별 전압, 계통 부하전원의 상별 전류 및 제1 내지 제6 스위치(SW1~6)의 접점, 비상전원의 전압 및 제7 스위치(SW7)의 접점 중 적어도 하나를 저장부(M3)에 기록할 수 있다.
- [0075] 제어부(M1)는 비상 전원의 공급중에 제1 및 제2 전원 중 하나가 복전여부를 모니터링한다(S470). 이때, 제어부(M1)는 제1 내지 제6 전압센서(V1~V6)의 감지정보를 이용하여 제1 및 제2 전원 중 하나의 복전 여부를 판단할 수 있다.
- [0076] 제1 및 제2 전원 중 하나가 복전되면, 제어부(M1)는 복전된 전원을 계통 부하전원으로 공급한다(S480). 이때, 제어부(M1)는 제1 전원 및 제2 전원이 둘다 복전된 경우, 주전원인 제1 전원을 우선적으로 계통 부하전원으로 공급할 수 있다. 또한, 복전된 전원이 제2 전원인 경우, 제1 전원의 복전을 모니터링하고, 제1 전원이 복전되면, 계통 부하전원을 제1 전원으로 전환시키는 동작을 더 수행할 수 있다.
- [0077] 이와 같이, 본 발명의 실시예는 부하 상태 감지 결과를 이용해 공급 전원을 제1 전원, 제2 전원 또는 비상 전원으로 자동 전환할 수 있어, 전원 문제 발생시에 정전 시간을 단축할 수 있다.
- [0078] 또한, 본 발명의 실시예는 2중 모선(제1 및 제2 전원) 모두에 정전이 발생하는 광역 정전시 또는 계약 전력 부족으로 최대 사용 전력 도달시에, 비상 전원을 공급할 수 있어, 정전 시간을 줄일 수 있다.
- [0079] 뿐만 아니라, 본 발명의 실시예는 전원 전환시에 전력 정보 기록을 제공하여 사고 원인과 동작 근거를 제공하여 관리자의 빠른 의사결정을 도울 수 있고, 전력 공급 손실을 가급적 줄일 수 있다.
- [0080] 더불어, 본 발명의 실시예는 제1 전원과 제2 전원의 전류 결상이 아닌 부하 측의 전류 결상으로 인해 연속으로 전환 동작하는 문제를 방지할 수 있어, 수용가의 정전 피해를 줄이고 제품 메커니즘을 보호할 수 있다.
- [0081] 이상, 본 발명의 구성에 대하여 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명하였으나, 이는 예시에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술분야에 통상의 지식을 가진자라면 본 발명의 기술적 사상의 범위 내에서 다양한 변형과 변경이 가능함은 물론이다. 따라서 본 발명의 보호 범위는 전술한 실시예에 국한되어서는 아니되며 이하의 특허청구 범위의 기재에 의하여 정해져야 할 것이다.

도면

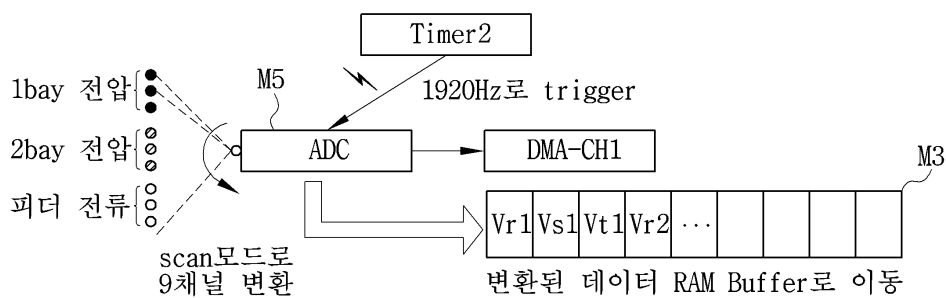
도면1



도면2



도면3



도면4

