



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0059385
(43) 공개일자 2020년05월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02P 23/26 (2016.01) H02P 13/06 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H02P 23/26 (2016.02)
H02P 13/06 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0144036
(22) 출원일자 2018년11월21일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
주식회사 대한전설
경기도 평택시 평남로 1012, 711-15재우빌딩5층501호(동작동)
(72) 발명자
원홍익
인천광역시 미추홀구 노적산로 43, 102동 2805호
(학익동, 두산위브아파트)

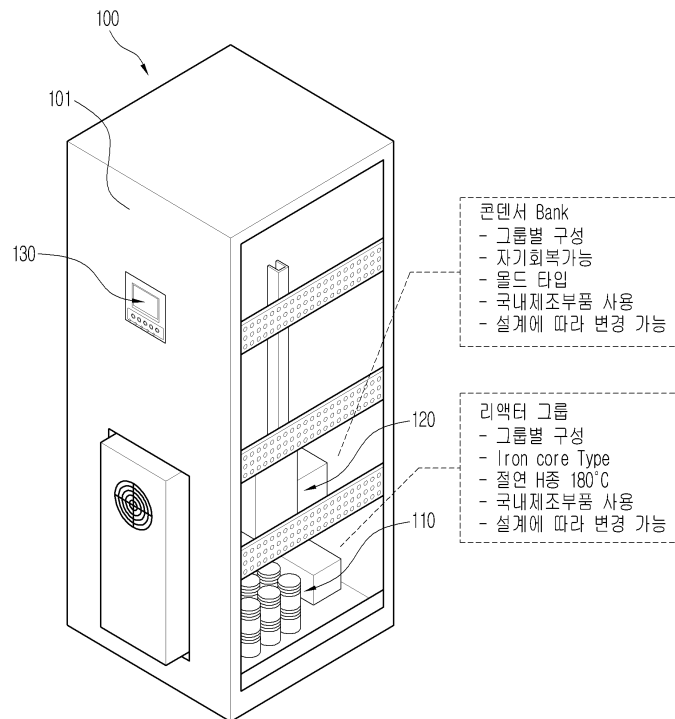
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 무효전력 보상장치를 갖춘 전기 제어반

(57) 요약

본 발명은 전자식 무효전력 보상장치를 구비한 전동기 제어반의 자동역률보상장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 전동기 제어반과 함께 설치하여 콘덴서를 제거하고 모터 기동반이 동작하지 않는 경우, 역률이 진상으로 가는 현상을 줄이며, 3상 리액터를 단일 리액터의 탭으로 조절하도록 함으로써 부피를 줄이고, 또한 제어부를 통해 (뒷면에 계속)

대표도



서 콘덴서의 고장을 확인하고 동력반에 장치된 인버터, 소프트 스타트와 같이 다량의 고조파를 발생하는 기기에
서 나오는 고조파를 측정하는 기술에 관한 것이다.

이에 본 발명은, 무효전력 보상기를 구비한 전동기 제어반에 있어서, 콘덴서마다 설치되는 리액터를 하나의 탭
으로 묶어 공간을 절감하는 탭리액터; 및 R상과 T상에 CT를 걸어 콘덴서에 나오는 일정한 전류값을 체크하는 전
자화 모니터;를 포함하여 인버터 기동방식을 통해 고조파를 체크하는 모니터링 기능을 하는 자동역률보상장치를
내장한 전자식 무효전력 보상장치를 구비한 전동기 제어반을 제공한다.

(52) CPC특허분류

H02P 2201/15 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

무효전력 보상기를 구비한 전동기 제어반에 있어서,

콘덴서마다 설치되는 리액터를 하나의 탭으로 묶어 공간을 절감하는 탭리액터; 및

R상과 T상에 CT를 걸어 콘덴서에 나오는 일정한 전류값을 체크하는 전자화 모니터;를 포함하여 인버터 기동방식을 통해 고조파를 체크하는 모니터링 기능을 하는 자동역률보상장치를 내장한 전자식 무효전력 보상장치를 구비한 전동기 제어반.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 탭리액터의 탭은,

절연소재로 형성되고, 각각의 리액터에서 발생하는 열을 서로 영향을 끼치지 않고 방열하도록 하는 것을 특징으로 하는 전자식 무효전력 보상장치를 구비한 전동기 제어반.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 전자화 모니터는,

상기 콘덴서가 노화되거나 이상이 생길 경우 변화된 전류값을 감지하고 콘덴서의 이상 유무를 확인하는 것을 특징으로 하는 전자식 무효전력 보상장치를 구비한 전동기 제어반.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 콘덴서가 정상 작동할 때의 정보를 기억하고 변화된 전류값을 통하여 콘덴서의 이상 유무를 판단하는 제어부;를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 전자식 무효전력 보상장치를 구비한 전동기 제어반.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 탭리액터는,

상기 콘덴서에 연결된 인덕터들을 하나의 탭으로 연결하여 구성되는 것을 특징으로 하는 전자식 무효전력 보상장치를 구비한 전동기 제어반.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 전자식 무효전력 보상장치를 구비한 전동기 제어반의 자동역률보상장치에 관한 것으로서, 보다 상세

하계는 전동기 제어반과 함께 설치하여 콘덴서를 제거하고 모터 기동반이 동작하지 않는 경우, 역률이 진상으로 가는 현상을 줄이며, 3상 리액터를 단일 리액터의 탭으로 조절하도록 함으로써 부피를 줄이고, 또한 제어부를 통해서 콘덴서의 고장을 확인하고 동력반에 장치된 인버터 방식 또는 소프트 스타트와 같이 다량의 고조파를 발생하는 기기에서 나오는 고조파를 측정하는 기술에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] 전력은 전송 선로(transmission line)들을 포함하는 전송 회로를 통해서 발전소(generator)들로부터 부하(load)들로 보내지는데, 발전소들과 부하들은 지리적으로 넓게 퍼져 있는 경우가 대부분이다. 따라서, 전송 회로도 대부분 복잡하게 되며, 전력 조류의 제어도 그만큼 어렵게 된다. 전송 선로를 통해서 흐르는 전력 조류는 전송 선로 양 끝의 전압의 크기와 위상차, 및 전송 선로의 임피던스에 의해 정해진다.
- [0004] 그런데, 전송 선로의 임피던스는 임의로 설계될 수 있는 것이 아니라 주로 전송 선로의 길이에 의해 일방적으로 결정되는 것이기 때문에, 전송 회로의 전력 조류를 원하는 대로 제어할 수 없는 경우들이 발생한다.
- [0005] 이에 3상 회로에서는 상용 교류 전원에 따르므로, 전류 파형은 초크 코일과 평활 콘덴서의 시정수에 의해 결정되는 시간 동안 그 전류 파형이 급격하게 상승한다. 이 전류 파형의 급격한 변화로 인하여 노이즈가 발생하고 무효 전력에 의한 전력 손실이 발생한다. 이와 같은 문제는 전압과 전류의 위상차에 의한 역률에 의하여 발생한다.
- [0006] 역률(Power Factor)이란 피상전력에 대한 유효전력의 비율을 말하는 것으로서 역률이 낮다는 것은 전동기 등의 부하에서 동력으로 소비되지 않고 전원 측으로 되돌려지는 불필요한 무효전력이 크다는 의미이다.
- [0007] 피상 전력은 유효전력 및 무효전력의 조합으로 도출된다. 여기서 무효전력이 커지면 계통에 흐르는 전류의 크기가 커지고 열손실과 같은 송전 손실이 커지게 되어 변압기 등 송변전 설비 및 배전 설비의 설비 용량이 증가한다.
- [0008] 전력 선로 측에서 역률을 개선하는 것은 선로 및 전압 조정의 차원까지 고려해야 하므로 역률 개선 효과를 기대하기 어려우므로 주로 수용가측의 부하단에서 역률을 제어한다.
- [0009] 전동기 제어반 내부에는 콘덴서가 장착되는데, 이러한 콘덴서는 과부하가 걸리는 경우 파손될 우려가 있으므로, 콘덴서의 고장을 확인하고 동력반에 장치된 인버터 방식 또는 소프트 스타트와 같이 다량의 고조파를 발생하는 기기에서 나오는 고조파를 측정하는 고조파 체크 모니터링 기능이 필요하다.
- [0010] 그리고, 이러한 고조파 체크 모니터링 제어반은 다수의 리액터가 설치되는데, 리액터의 부피가 크므로 제어반 내부에 설치하기 어렵고, 이에 따라 공간을 많이 차지하며 설치비용이 상승하므로 경제성이 저하된다.
- [0011] 이에 따라, 리액터가 별도로 설치되므로 각각의 리액터의 통합 관리가 어렵게 되고, 보다 간단하고 콤팩트한 구조의 제어반의 콘덴서 이상 유무를 파악하는 시스템이 필요하다.
- [0012] 그리고, 일반적으로 3상 전동기 회로에서 콘덴서 투입시 돌입전류(정격전류의 10배 정도)가 발생하게 된다. 이러한 종래기술에서는 콘덴서 투입시 회로를 개폐하게 되는 접촉식 스위치를 사용함으로써 전자 접촉기 및 콘덴서의 노화가 발생할 수 있다. 따라서 종래기술의 3상 회로에서는 콘덴서 투입시 전자 접촉기 및 콘덴서의 수명이 저하되므로 사고발생 빈도가 높아진다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 본 발명은 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 전동기 제어반과 함께 설치하여 콘덴서를 제거하고 모터 기동반이 동작하지 않는 경우, 역률이 진상으로 가는 현상을 줄이며, 리액터를 탭으로 조절하도록 함으로써 부피를 줄일 수 있다. 또한 제어부를 통해서 콘덴서의 고장을 확인하고 동력반에 장치된 인버터, 소프트 스타트와 같이 다량의 고조파를 발생하는 기기에서 나오는 고조파를 측정할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 다른 목적은, 실리콘제어 정류 다이오드를 3상 회로에 스위치로 사용함으로써 접촉식 스위치의 비경제성을 일소하고, 콘덴서의 수명을 연장하는 전자식 무효전력 보상장치를 구비한 전동기 제어반을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0017] 본 발명은 앞서 상술한 목적을 달성하기 위하여 바람직한 양태로써 다음과 같은 구성을 가진 실시예에 의하여 구현될 것이다. 본 발명은 상기와 같은 과제를 해결하기 위하여 다음과 같은 기술적인 구성을 제공한다.
- [0018] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 본 발명은 무효전력 보상기를 구비한 전동기 제어반에 있어서, 콘텐서마다 설치되는 리액터를 하나의 탭으로 묶어 공간을 절감하는 탭리액터; 및 R상과 T상에 CT를 걸어 콘텐서에 나오는 일정한 전류값을 체크하는 전자화 모니터;를 포함하여 인버터 기동방식을 통해 고조파를 체크하는 모니터링 기능을 하는 자동역률보상장치를 내장한 전자식 무효전력 보상장치를 구비한 전동기 제어반을 제공한다.
- [0019] 이에 상기 전자화 모니터는, 상기 콘텐서가 노화되거나 이상이 생길 경우 변화된 전류값을 감지하고 콘텐서의 이상 유무를 확인할 수 있다.
- [0020] 또한, 본 발명은 상기 콘텐서가 정상 작동할 때의 정보를 기억하고 변화된 전류값을 통하여 콘텐서의 이상 유무를 판단하는 제어부;를 추가로 구비할 수 있다.
- [0021] 그리고, 상기 탭리액터는, 상기 세 개의 인덕터를 하나의 탭으로 연결하여 구성될 수 있으며, 3상의 각 콘텐서 별로 있는 직렬 리액터를 하나의 탭을 이용하여 하나의 리액터 탭으로 묶어 구성할 수 있다.
- [0022] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 본 발명은 무효전력 보상기를 구비한 전동기 제어반에 있어서, 케이스; 복수의 콘텐서; 상기 콘텐서마다 설치되는 리액터를 하나의 탭으로 묶어 공간을 절감하는 탭리액터; 상기 콘텐서의 R상과 T상에 CT를 걸어 콘텐서에 나오는 일정한 전류값을 체크하는 전자화 모니터; 및 상기 전자화 모니터에서 측정되는 콘텐서의 전류값 정보를 기억하여 정상 작동할 때와 변화된 전류값을 통하여 콘텐서의 이상 유무를 판단하는 제어부;를 포함하여 인버터 기동방식 또는 소프트 스타트 기동방식을 통해 고조파를 체크하는 모니터링 기능을 하는 자동역률보상장치를 내장한 전자식 무효전력 보상장치를 구비한 전동기 제어반을 제공한다.
- [0023] 이에 상기 전자화 모니터는, 상기 케이스의 외부에 노출되어 사용자가 각종 계측 표시 및 정보를 확인할 수 있는 디스플레이부;를 포함한다.
- [0024] 또한, 상기 디스플레이부는, 제어반의 자가진단을 위하여 에러메시지, 계측된 고조파 등을 표시할 수 있다.
- [0025] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 전자화 모니터는, 상기 케이스 외부에 노출되어 사용자가 메인모듈을 제어하고, 목표역률을 설정하는 설정부;를 포함할 수 있다.
- [0026] 이에 상기 설정부는, 사용자가 설정값을 입력 가능한 버튼부 또는 터치스크린으로 구성되는 것이 바람직하다.
- [0027] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 무효전력 보상기를 구비한 3상 전동기 제어반에 있어서, 3상의 콘텐서마다 설치되는 리액터를 하나의 탭으로 묶어 공간을 절감하는 탭리액터; 및 상기 3상 중 R상 및 T상 선로에 전자식 스위칭소자인 실리콘제어 정류 다이오드(silicon-controlled rectifier, SCR-Diodes);를 포함하여 상기 콘텐서를 투입/개방할 때 무전압 상태에서 콘텐서의 투입 및 분리할 수 있는 전자식 무효전력 보상장치를 구비한 전동기 제어반을 제공한다.

발명의 효과

- [0029] 상기에서 살펴본 바와 같이, 본 발명은 전술한 과제 해결 수단 및 후술할 구성과 결합, 작동관계에 의해서 다음과 같은 효과를 도모할 수 있다.
- [0030] 본 발명은, 콘텐서마다 부착되던 리액터를 리액터의 탭을 이용하여 콘텐서 이상 유무를 체크하는 기능과 함께 콘텐서마다 설치하던 리액터를 하나의 리액터의 탭을 이용함으로써 불필요한 공간을 감소시킬 수 있는 효과를 도모한다.
- [0031] 본 발명은 또한, 전자화 모니터를 전동기 제어반 케이스의 외부로 노출되도록 설치하여 사용자가 전동기 내부의 회로에서 고조파를 계측하고, 목표역률을 설정하여 피드백(Feed Back) 제어가 가능하다.
- [0032] 본 발명은 또한, 실리콘제어 정류 다이오드(150)를 3상 회로의 스위치로 사용함으로써 돌입전류가 없으므로 무전압 상태에서 콘텐서 투입 및 분리가 가능하게 되고, 접촉식 스위치를 채용하지 않아 반도체 스위칭으로 개폐시 접점마모가 없어 스위치 수명이 반영구적이며, 콘텐서의 수명 또한 10년 이상 보장이 가능하게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0034] 도 1은 본 발명의 전자식 무효전력 보상장치를 구비한 전동기 제어반을 도시한 사시도.
 도 2는 본 발명에 따른 시스템의 구조를 도시한 도면.
 도 3은 본 발명의 시스템에서 커패시터로 구성된 콘덴서 그룹과 인덕터로 구성된 리액터 그룹을 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0035] 이하에서는 본 발명에 따른 전자식 무효전력 보상장치를 구비한 전동기 제어반에 대한 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0036] 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에서 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.
- [0037] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0038] 본 발명의 무효전력 보상장치는 변압기 2차 측의 전기실에 설치하여 사용하고 있는 것을 전동기 제어반에 같이 설치하여 콘덴서를 없애고 모터 기동반이 동작을 하지 않을 때(주말, 저녁) 역률이 진상으로 가는 현상을 줄일 수 있으며, 리액터를 탭으로 조절할 수 있도록 해서 부피를 줄이고 제어부를 통해서 콘덴서의 고장을 확인하고 동력반에 장치된 인버터 또는 소프트스타트와 같이 다량의 고조파를 발생하는 기기에서 나오는 고조파를 측정한다.
- [0039] 본 발명의 고조파 측정장치는 제어반에서 고조파 체크 모니터를 부착하는 방식으로 채용된다. 이에 따라 전동기 제어반 내부에 설치되는 리액터는 부피가 큰 인덕터로 구성될 수 있는데, 제어반 케이스의 내부에 리액터들을 탭으로 연결하여 묶어 부피를 줄이고, 콤팩트한 구성을 형성할 수 있도록 한다.
- [0040] 이에 따라 본 발명은 여러 탭을 이용한 리액터로 개량한 것으로 고조파 측정장치 및 콘덴서 이상 유무를 체크할 수 있고, 여러 탭을 이용한 리액터의 결합을 통한 부피감소 및 경제성을 도모할 수 있다.
- [0041] 일반적으로 무효전력 보상장치의 필요성을 동력부하가 많은 변압기 2차 측의 전기실에 설치하는 것이 일반적이며 그 이유는 크기가 커서 전기실에 수용되도록 하는 것이 보통이다.
- [0042] 하지만, 본 발명은 전동기 제어반에 같이 수용하여 전기동반에 설치된 콘덴서를 없애 경제적인 장점을 가질 수 있다.
- [0043] 통상적으로 전동기 제어반의 콘덴서는 항상 투입된 상태여서 전동기 제어반 전체가 동작하지 않을 경우 역률이 진상으로 가는 경우가 많다. 이에 따라 운전시 과전류 및 기동전류를 억제하여 보다 안정적인 구동이 가능하게 함과 동시에 전류에 포함된 고조파의 인입을 막는 역할을 하는 리액터를 설치한다.
- [0044] 그러나, 상기 리액터는 부피가 가장 커서 작게 만들 수 있는 방법이 필요한데, 본 발명은 상기 리액터를 콘덴서의 용량에 맞게 탭으로 만들어서 하나의 리액터로 사용한다.
- [0045] 그리고, 전자식 모니터를 이용하여 R상과 T상에 CT를 걸어 콘덴서에 나오는 일정한 전류값을 체크하고 있으므로 콘덴서가 노화되거나 이상이 생길 경우 변화된 전류값을 확인하여 이상 유무를 확인할 수 있다.
- [0046] 본 발명은 특히 요즘 많이 사용되는 인버터 기동방식이나 소프트 스타트 기동방식으로 인한 고조파를 체크하여 모니터링하는 기능을 내장한 무효전력보상장치가 내장된 전동기 제어반을 제공한다.
- [0047] 이하에서는 도 1 내지 도 3을 참조하여 본 발명의 구성 및 작동을 상세히 살펴해보도록 한다. 도 1은 본 발명의 전자식 무효전력 보상장치를 구비한 전동기 제어반을 도시한 사시도이고, 도 2는 본 발명에 따른 시스템의 구조를 도시한 도면이며, 도 3은 본 발명의 시스템에서 커패시터로 구성된 콘덴서 그룹과 인덕터로 구성된 리액터 그룹을 도시한 도면이다.
- [0048] 도 1 및 도 2를 참조하여 본 발명의 일 실시예를 살펴보면, 본 발명은 무효전력 보상기를 구비한 전동기 제어반(100)에 있어서, 콘덴서(120)마다 설치되는 리액터(110)를 하나의 탭으로 묶어 공간을 절감하는 탭리액터(300);
- [0049] 및 R상과 T상에 CT를 걸어 콘덴서(120)에 나오는 일정한 전류값을 체크하는 전자화 모니터(130);를 포함하여 인버터 기동방식 또는 소프트 스타트 기동방식을 통해 고조파를 체크하는 모니터링 기능을 하는 자동역률보상장치

를 내장한 전자식 무효전력 보상장치를 구비한 전동기 제어반을 제공한다.

- [0050] 상기 전동기 제어반(100)은, 도 1에서 보는 바와 같이 통상적으로 직사각형의 캐비닛 형상의 케이스(101) 내부에 다수의 콘덴서가 구비된 콘덴서 뱅크(120) 및 다수의 리액터가 구비된 리액터 그룹(110)을 포함한다.
- [0051] 상기 케이스(101)는, 일반적으로 스틸 소재의 철제함으로써 전면을 여닫을 수 있는 구조로 형성되어 있고, 내부에는 전자회로의 구성으로 열이 발생하므로 이를 방열할 수 있는 구조를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0052] 도 1 및 도 2를 참조하면, 상기 콘덴서 뱅크(120)는 다수의 콘덴서(121,122,123)를 포함하는데, 일반적으로 3상 전동기의 구조를 채용하게 되므로 3개의 콘덴서를 구비한다.
- [0053] 이러한 상기 콘덴서는 제1 콘덴서(121), 제2 콘덴서(122) 및 제3 콘덴서(123)을 포함하는데, 3상 전동기 구조를 채용하는 경우, 각각 R상, T상, S상의 회로 시스템을 구성하게 된다.
- [0054] 상기 콘덴서(Condenser, 120)는 축전기 기능의 커패시터(Capacitor)로써 주로 전자회로에서 전하를 모으는 장치이다. 이에 상기 콘덴서는 2장의 금속판을 전극으로 하고 그 사이에 절연체(유전체)를 넣은 구조로 만든다.
- [0055] 도 1 및 도 2를 참조하면, 상기 리액터(Reactor, 110) 그룹은 다수의 리액터(111,112,113)를 포함하는데, 위에서 언급한 3상 전동기의 구조를 채용하는 경우 3개의 콘덴서에 대응하여 제1 리액터, 제2 리액터 및 제3 리액터를 구비한 3개의 리액터로 구성된다.
- [0056] 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 제1 리액터, 제2 리액터 및 제3 리액터는 각각 상기 제1 콘덴서(121), 제2 콘덴서(122) 및 제3 콘덴서(123)에 직렬로 연결되는 것이 바람직하다.
- [0057] 일반적으로 리액터(Reactor)란 전자기 에너지의 축적에 의해 교류전류 또는 전류의 급격한 변화에 대해서 큰 유도성인 리액턴스를 나타내는 전자소재로써, 흔히 철심에 코일을 감은 것이 사용된다. 이러한 상기 리액터는 일반적으로 인덕터(Inductor)로써 전류의 변화량에 비례해 전압을 유도하는 권선된 코일이 이용된다.
- [0058] 따라서, 상기 제1 리액터, 제2 리액터 및 제3 리액터는 제1 인덕터(111), 제2 인덕터(112) 및 제3 인덕터(113)로 채용될 수 있다.
- [0059] 이에 본 발명은 상기 제1 리액터, 제2 리액터 및 제3 리액터가 큰 부피를 차지하므로, 제어반의 케이스(101) 내부에 컴팩트한 설치를 위하여 각각의 콘덴서(121,122,123)들마다 설치되는 각각의 리액터(111,112,113)들을 하나의 탭으로 묶어 공간을 절감하는 탭리액터(300)로 형성할 수 있다.
- [0060] 그리고, 상기 탭리액터(300)는, 상기 세 개의 인덕터(111,112,113)를 하나의 탭으로 연결하여 구성될 수 있으며, 3상의 각 콘덴서별로 있는 직렬 리액터를 하나의 탭을 이용하여 하나의 리액터 탭으로 묶어 구성할 수 있다.
- [0061] 상기 탭리액터(300)는, 도 2 및 도 3에서 보는 바와 같이 다수의 리액터(111,112,113)를 바람직하게는 절연물질로 이루어진 하나의 탭으로 묶어 고정시킨다. 통상적으로 상기 리액터는 철심 등에 코일이 권선된 인덕터로 구성될 수 있는데, 상기 콘덴서와 직렬로 연결되어 설치된다.
- [0062] 상기 리액터는 전동기 제어반에서 큰 부피를 차지하고, 코일에 흐르는 전류로 인하여 과열되는 경향이 있다.
- [0063] 이에 본 발명은 상기 3상의 리액터(111,112,113)들을 절연물질로 하나로 묶어 고정시킴으로써 부피를 줄이고, 일체화된 고정 리액터들로 인하여 설치의 간편화를 도모할 수 있게 된다.
- [0064] 더 나아가, 상기 탭은 절연물질로 고정시켜 리액터들이 견고히 고정되므로, 코일에 흐르는 전류에 의한 열이 서로에게 영향을 미치는 것을 최소화하고, 각각의 리액터에서 발생하는 열을 방열할 수 있도록 한다.
- [0065] 상기 탭리액터(300)의 탭은, 리액터에서 발생하는 열을 방열할 수 있도록 별도의 히트싱크를 구비할 수도 있을 것이다.
- [0066] 도 1 및 도 2를 참조하면 상기 전자화 모니터(130)는, 상기 콘덴서(120)가 노화되거나 이상이 생길 경우 변화된 전류값을 감지하고 콘덴서(120)의 이상 유무를 확인할 수 있다.
- [0067] 이에 도 3에서 보는 바와 같이, 본 발명의 전동기 제어반(100)은 3상 회로의 R상과 T상에 CT를 걸어 콘덴서(120)에 나오는 일정한 전류값을 전자식 모니터(130)를 이용하여 체크하고 있으므로 콘덴서(120)가 노화되거나 이상이 생길 경우 변화된 전류값을 확인하여 이상 유무를 확인할 수 있다.
- [0068] 이러한 본 발명의 전자식 모니터링 시스템으로 인하여 전력계통의 역률을 고속으로 개선할 수 있고, 전력계통의

전압 강하 현상을 제거할 수 있으며, 모든 전기 계측량을 분석할 수 있게 된다. 더 나아가 사용자는 외부에서 설정값을 입력하여 전체적으로 본 시스템을 제어할 수 있게 된다.

- [0069] 도 2를 참조하면, 본 발명은 상기 콘덴서(120)가 정상 작동할 때의 정보를 기억하고 변화된 전류값을 통하여 콘덴서(120)의 이상 유무를 판단하는 제어부(140);를 추가로 구비할 수 있다.
- [0070] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 본 발명은 무효전력 보상기를 구비한 전동기 제어반(100)에 있어서, 케이스(101); 복수의 콘덴서(111,112,113); 상기 콘덴서마다 설치되는 리액터(121,122,123)를 하나의 탭으로 묶어 공간을 절감하는 탭리액터(300); 상기 콘덴서(120)의 R상과 T상에 CT를 걸어 콘덴서에 나오는 일정한 전류값을 체크하는 전자화 모니터(130); 및 상기 전자화 모니터에서 측정되는 콘덴서의 전류값 정보를 기억하여 정상 작동할 때와 변화된 전류값을 통하여 콘덴서의 이상 유무를 판단하는 제어부(140);를 포함하여 인버터 기동방식 또는 소프트 스타트 기동방식을 통해 고조파를 체크하는 모니터링 기능을 하는 자동역률보상장치를 내장한 전자식 무효전력 보상장치를 구비한 전동기 제어반을 제공한다.
- [0071] 이에 도 1 및 도 2를 참조하면 상기 전자화 모니터(130)는, 상기 케이스(101)의 외부에 노출되어 사용자가 각종 계측 표시 및 정보를 확인할 수 있는 디스플레이부(131);를 포함한다.
- [0072] 상기 디스플레이부(131)는 통상적인 LCD 모니터로 이루어질 수 있으며, 사용자가 설정값을 입력하는 경우 터치스크린의 형상으로 이루어질 수도 있을 것이다.
- [0073] 또한, 상기 디스플레이부(131)는, 제어반의 자가진단을 위하여 에러메시지, 계측된 고조파 등을 표시할 수 있다. 이에 따라 상기 디스플레이부(131)에 표시되는 다양한 정보 메시지를 사용자가 확인한 후 콘덴서의 수명이나, 시스템의 작동상태를 수시로 체크할 수 있게 된다.
- [0074] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 전자화 모니터(130)는, 상기 케이스(101) 외부에 노출되어 사용자가 메인모듈을 제어하고, 목표역률을 설정하는 설정부(132);를 포함할 수 있다.
- [0075] 사용자는 본 발명의 시스템을 활용함에 있어 다양한 방법으로 설정값을 입력할 수 있는데, 특히 역률보상을 목적으로 하므로 계속되는 고조파를 확인하여 목표역률을 설정하고, 이에 따라 시스템을 전반적으로 피드백(Feed Back) 제어할 수 있게 된다.
- [0076] 상기 설정부(132)는, 사용자가 설정값을 입력 가능한 버튼부 또는 터치스크린으로 구성될 수 있으며, 사용자가 설정값을 시스템에 입력할 수 있는 수단이라면 다양한 수단으로 구비될 수 있을 것이다.
- [0077] 이에 따라 본 발명은 전자화 모니터를 전동기 제어반 케이스의 외부로 노출되도록 설치하여 사용자가 전동기 내부의 회로에서 고조파를 계측하고, 목표역률을 설정하여 피드백(Feed Back) 제어가 가능하다.
- [0078] 본 발명은 영상고조파의 보호를 위하여 외부(분전반, 수배전반)에 별도로 고가의 다기능 계전기를 부착할 필요 없이, 영상고조파 필터의 작은 디스플레이부를 구성하여 저가로 필요한 요소만을 가지고 영상고조파 필터를 보호할 수 있게 된다.
- [0079] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 무효전력 보상기를 구비한 3상 전동기 제어반(100)에 있어서, 3상의 콘덴서(121,122,123)마다 설치되는 리액터(111,112,113)를 하나의 탭으로 묶어 공간을 절감하는 탭리액터(300); 및
- [0080] 상기 3상 중 R상 및 T상 선로에 전자식 스위칭소자인 실리콘제어 정류 다이오드(silicon-controlled rectifier, SCR-Diodes, 151,152);를 포함하여 상기 콘덴서를 투입/개방할 때 무전압 상태에서 콘덴서의 투입 및 분리할 수 있는 전자식 무효전력 보상장치를 구비한 전동기 제어반을 제공한다.
- [0081] 도 3을 참조하여 본 발명의 또 다른 실시예를 살펴보면, 본 발명은 전자식 스위칭소자인 실리콘제어 정류 다이오드(silicon-controlled rectifier, SCR-Diodes, 150)를 이용하여 콘덴서를 투입/개방할 때 무전압 상태에서 콘덴서 투입 및 분리가 가능하도록 할 수 있다.
- [0082] 이에 상기 실리콘제어 정류 다이오드(150)는 바람직하게는 3상의 선로 중 R상 및 T상에 설치되는 R상 SCRDiode(151) 및 T상 SCR-Diode(152)를 포함할 수 있다.
- [0083] 일반적으로 3상 전동기 회로에서 콘덴서 투입시 돌입전류(정격전류의 10배 정도)가 발생하게 된다. 이러한 종래 기술에서는 콘덴서 투입시 회로를 개폐하게 되는 접촉식 스위치를 사용함으로써 전자 접촉기 및 콘덴서의 노화가 발생할 수 있다. 따라서 종래기술의 3상 회로에서는 콘덴서 투입시 전자 접촉기 및 콘덴서의 수명이 저하되므로 사고발생 빈도가 높아진다.

[0084] 이에 본 발명에서는 상기 실리콘제어 정류 다이오드(150)를 스위치로 사용함으로써 돌입전류가 없으므로 무전압 상태에서 콘덴서 투입 및 분리가 가능하게 된다. 또한, 접촉식 스위치를 채용하지 않으므로, 반도체의 스위칭으로 개폐시 접점마모가 없어 스위치 수명이 반영구적이며, 콘덴서의 수명 또한 10년 이상 보장이 가능하게 된다.

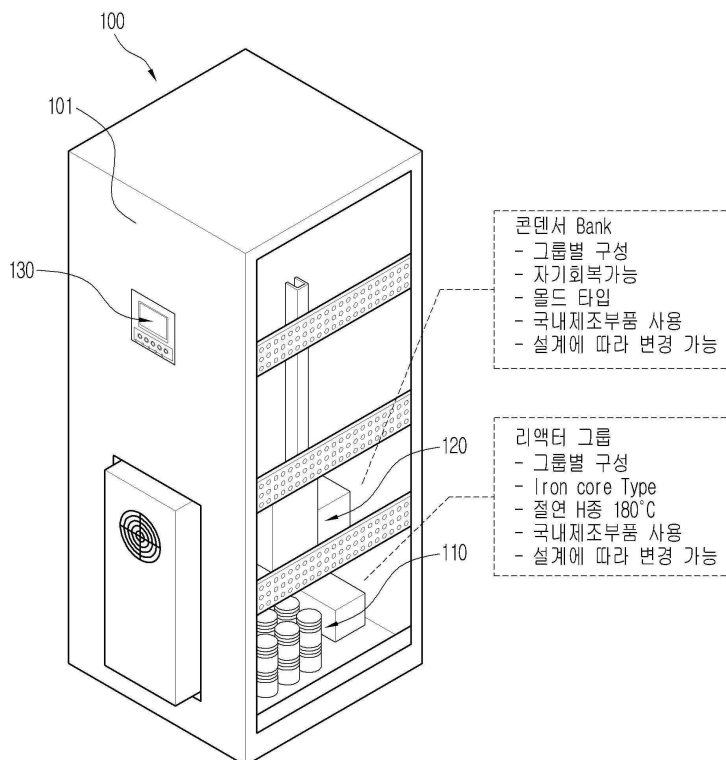
[0085] 앞서 살펴본 실시예는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자(이하 '당업자'라 한다)가 본 발명에 따른 전자식 무효전력 보상장치를 구비한 전동기 제어반을 용이하게 실시할 수 있도록 하는 바람직한 실시예일 뿐, 전술한 실시예 및 첨부한 도면에 한정되는 것은 아니므로 이로 인해 본 발명의 권리범위가 한정되는 것은 아니다. 따라서, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 당업자에게 있어 명백할 것이며, 당업자에 의해 용이하게 변경가능한 부분도 본 발명의 권리범위에 포함됨은 자명하다.

부호의 설명

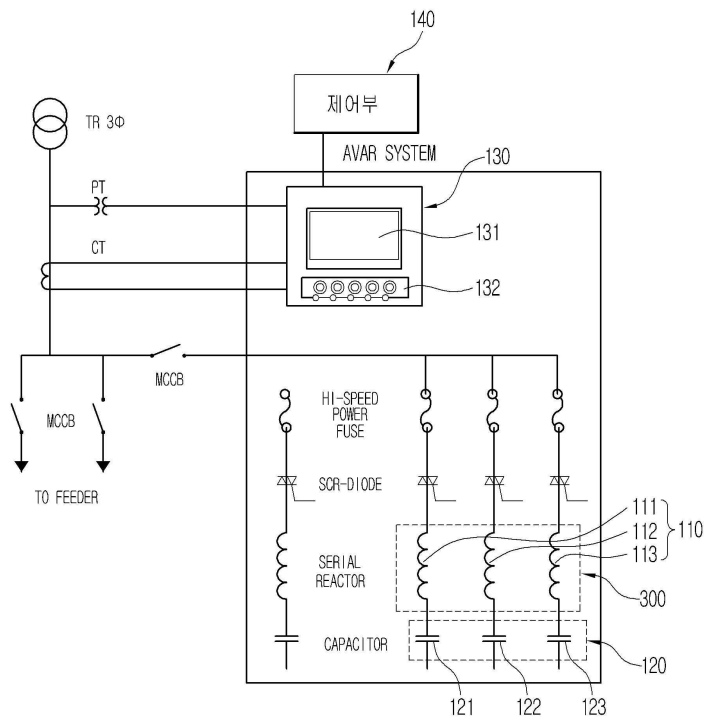
[0087] 100 : 전동기 제어반 101 : 케이스
110 : 리액터 111, 112, 113 : 제1, 2, 3 인덕터
120 : 콘덴서 121, 122, 123 : 제1, 2, 3 콘덴서
130 : 전자화 모니터 131 : 디스플레이부
132 : 설정부 140 : 제어부
150 : 실리콘제어 정류 다이오드 (SCR-Diodes)
151 : R상 실리콘제어 정류 다이오드 152 : T상 실리콘제어 정류 다이오드
300 : 탭리액터

도면

도면1



도면2



도면3

