



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년09월25일
 (11) 등록번호 10-1555225
 (24) 등록일자 2015년09월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G01R 31/00 (2006.01) G01R 19/00 (2006.01)
 H02B 1/24 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2014-0107324
 (22) 출원일자 2014년08월18일
 심사청구일자 2014년08월18일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR101224036 B1
 KR1020030053385 A

(73) 특허권자
한국서부발전 주식회사
 서울특별시 강남구 영동대로 512 (삼성동)
(주)제스엔지니어링
 서울특별시 금천구 가산디지털1로 70 ,805(가산동, 호서대벤처타워)
 (72) 발명자
오인수
 경기도 군포시 산본로432번길 10, 1222동 1502호 (산본동, 목련아파트)
박철호
 충남 태안군 원북면 원이로 820-32, 209동 402호 (이화마을)
 (74) 대리인
특허법인아주양현

전체 청구항 수 : 총 4 항

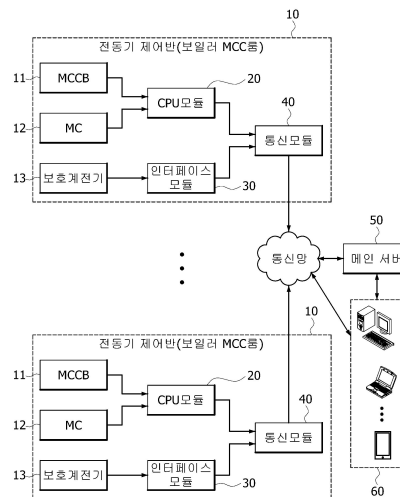
심사관 : 정중환

(54) 발명의 명칭 **전동기 제어반 고장 예측 진단 장치**

(57) 요약

본 발명은 전동기 제어반 내부의 MCCB 및 MC로부터 MCCB 및 MC의 전류값을 입력받는 CPU 모듈; 전동기 제어반의 보호계전기로부터 보호계전기의 통신 상태 정보를 입력받는 인터페이스 모듈, CPU 모듈과 인터페이스 모듈로부터 전류값 및 통신 상태 정보를 입력받아 전달하는 통신 모듈 및 통신 모듈로부터 전류값 및 통신 상태 정보를 전달 받아 분석하고 그 분석 결과를 출력하는 메인 서버를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

전동기 제어반 내부의 MCCB(Motor Control Center) 및 MC(Magnetic Contactor)로부터 상기 MCCB 및 상기 MC의 전류값을 입력받는 CPU(Central Processing Unit) 모듈;

상기 전동기 제어반의 보호계전기로부터 상기 보호계전기의 통신 상태 정보를 입력받는 인터페이스 모듈;

상기 CPU 모듈과 상기 인터페이스 모듈로부터 상기 전류값 및 상기 통신 상태 정보를 입력받아 전달하는 통신 모듈; 및

상기 통신 모듈로부터 상기 전류값 및 상기 통신 상태 정보를 전달받아 분석하고 그 분석 결과를 출력하는 메인 서버를 포함하되,

상기 메인 서버는

상기 통신 모듈로부터 상기 전류값과 상기 통신 상태 정보를 입력받는 통신 인터페이스부;

상기 통신 인터페이스부로부터 입력된 상기 통신 상태 정보를 분석하여 상기 보호계전기의 통신 상태에 대한 분석 결과를 생성하는 통신 상태 분석부;

상기 통신 인터페이스부로부터 입력된 상기 전류값을 분석하여 상기 전동기 제어반의 전류에 대한 분석 결과를 생성하는 전류값 분석부;

상기 통신 인터페이스부와, 상기 통신 상태 분석부 및 상기 전류값 분석부 각각으로부터 상기 전류값, 상기 통신 상태 정보, 상기 보호계전기의 통신 상태에 대한 분석 결과 및 상기 전동기 제어반의 전류에 대한 분석 결과를 전달받아 저장하는 데이터베이스부;

상기 전동기 제어반의 운전 상태 이상을 경보하는 경보부; 및

상기 보호계전기의 통신 상태에 대한 분석 결과 및 상기 전동기 제어반의 전류에 대한 분석 결과에 근거하여 상기 경보부를 통해 상기 전동기 제어반의 운전 상태 이상을 경보하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 전동기 제어반 고장 예측 진단 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 제어부는 상기 전류값 분석부에 의해 상기 전류값이 이전에 저장된 최대 전류값 보다 설정비율 이상 증가한 상태로 설정시간 이상 지속된 것으로 분석되면 상기 경보부를 통해 상기 전동기 제어반의 운전 상태 이상을 경보하는 것을 특징으로 하는 전동기 제어반 고장 예측 진단 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 데이터베이스부에 저장된 상기 전류값 및 상기 전동기 제어반의 전류에 대한 분석 결과에 근거하여 상기 전류값의 변화 및 상기 전동기 제어반의 고장 이력에 대한 이력 정보를 생성하는 이력 관리부를 더 포함하되, 상기 제어부는 상기 이력관리부에 의해 생성된 상기 이력 정보를 운전원 단말기로 전달하는 것을 특징으로 하는 전동기 제어반 고장 예측 진단 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 제어부는 운전원 인터페이스부를 통해 리셋 명령이 입력되면, 상기 리셋 명령을 상기 통신 인터페이스부를 통해 상기 CPU 모듈로 전달하여 상기 CPU 모듈로 상기 전동기 제어반을 리셋시키도록 하는

것을 특징으로 하는 전동기 제어반 고장 예측 진단 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전동기 제어반 고장 예측 진단 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 전동기 제어반의 운전 상태를 모니터링하여 전동기 및 전력 케이블의 이상 징후를 조기에 감지하고 운전원에게 운전 상태 이상을 경보하는 전동기 제어반 고장 예측 진단 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 발전소, 산업용 플랜트, 해양 플랜트에는 유체의 이송 등을 위한 많은 전동기들이 사용되고 있다.

[0003] 이러한 전동기들은 전동기 제어반(Motor Control Centers)에서 운전되는데, 기존의 전동기 제어반은 하드 와이어링 케이블(Hard Wiring Cable)로 원격제어설비와 연결되어 운영된다.

[0004] 최근에는 관공서나 항만 등 인프라 분야에 사용되는 전력제품의 경우 국제 표준을 만족하는 제품을 사용하도록 규격이 변경되었다.

[0005] 이에, 종래에는 전동기 제어반의 운전 상태를 감지하도록 보호계전기가 개발되어 운용되고 있으나, 전동기의 보호계전기에 고장이 발생할 경우, 운전원이 그 고장을 파악하기가 매우 어려운 실정이었다.

[0006] 따라서, 보호계전기에 발생된 과전류에 의해 전동기의 고장이나 화재 발생을 사전에 예방하기 위해, 전동기의 운전 상태를 모니터링하여 이를 운전원에게 경보할 수 있도록 할 필요성이 제기되었다.

[0007] 본 발명의 배경기술은 대한민국 공개특허공보 제10-2005-0080448호(2005.08.12)에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로서, 본 발명의 목적은 전동기 제어반의 운전 상태를 모니터링하여 전동기 및 전력 케이블의 이상 징후를 조기에 감지하고 운전원에게 운전 상태 이상을 경보하는 전동기 제어반 고장 예측 진단 장치를 제공하는 것이다.

[0009] 본 발명의 다른 목적은 전동기용 보호계전기의 이상 유무를 실시간으로 감시하여 보호계전기의 오동작 또는 부동작 등으로 인한 대형 고장을 예방하는 전동기 제어반 고장 예측 진단 장치를 제공하는 것이다.

[0010] 본 발명의 또 다른 목적은 전동기의 과부하나 고장 및 전력 케이블의 화재 등으로 인한 고장전류(단락전류 또는 지락전류 등)의 변화를 조기에 감지하여 운전원에게 경보를 발생시키고, 운전원으로 하여금 전동기 제어반의 고장 전에 사전 조치 및 정비가 가능하도록 한 전동기 제어반 고장 예측 진단 장치를 제공하는 것이다.

[0011] 본 발명의 또 다른 목적은 전력 케이블 과열로 인한 전동기 제어반의 운전 상태 이상을 조기에 경보 및 조치하도록 함으로서 전력 케이블 화재를 예방하는 전동기 제어반 고장 예측 진단 장치를 제공하는 것이다.

[0012] 본 발명의 또 다른 목적은 전동기 제어반의 고장 발생 후 고장 내용을 운전원에게 전파하여 과급 고장을 예방하고 전동기 제어반의 재기동 시간을 단축하는 전동기 제어반 고장 예측 진단 장치를 제공하는 것이다.

[0013] 본 발명의 또 다른 목적은 전동기 제어반, MC(Magnetic Contact) 등의 접점을 감시하여 운전원의 오소작을 방지하고, 운전원이 전동기 제어반에 설치된 부속품 등의 정비 이력을 관리할 수 있도록 하며, 부속품 등의 교체 주기를 산정할 수 있도록 하는 전동기 제어반 고장 예측 진단 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0014] 본 발명의 일 측면에 따른 전동기 제어반 고장 예측 진단 장치는 전동기 제어반 내부의 MCCB(Motor Control

Center) 및 MC(Magnetic Contactor)로부터 상기 MCCB 및 상기 MC의 전류값을 입력받는 CPU(Central Processing Unit) 모듈; 상기 전동기 제어반의 보호계전기로부터 상기 보호계전기의 통신 상태 정보를 입력받는 인터페이스 모듈; 상기 CPU 모듈과 상기 인터페이스 모듈로부터 상기 전류값 및 상기 통신 상태 정보를 입력받아 전달하는 통신 모듈; 및 상기 통신 모듈로부터 상기 전류값 및 상기 통신 상태 정보를 전달받아 분석하고 그 분석 결과를 출력하는 메인 서버를 포함하되, 상기 메인 서버는 상기 통신 모듈로부터 상기 전류값과 상기 통신 상태 정보를 입력받는 통신 인터페이스부; 상기 통신 인터페이스부로부터 입력된 상기 통신 상태 정보를 분석하여 상기 보호계전기의 통신 상태에 대한 분석 결과를 생성하는 통신 상태 분석부; 상기 통신 인터페이스부로부터 입력된 상기 전류값을 분석하여 상기 전동기 제어반의 전류에 대한 분석 결과를 생성하는 전류값 분석부; 상기 통신 인터페이스부와, 상기 통신 상태 분석부 및 상기 전류값 분석부 각각으로부터 상기 전류값, 상기 통신 상태 정보, 상기 보호계전기의 통신 상태에 대한 분석 결과 및 상기 전동기 제어반의 전류에 대한 분석 결과를 전달받아 저장하는 데이터베이스부; 상기 전동기 제어반의 운전 상태 이상을 경보하는 경보부; 및 상기 보호계전기의 통신 상태에 대한 분석 결과 및 상기 전동기 제어반의 전류에 대한 분석 결과에 근거하여 상기 경보부를 통해 상기 전동기 제어반의 운전 상태 이상을 경보하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [0015] 본 발명에서, 상기 제어부는 상기 전류값 분석부에 의해 상기 전류값이 이전에 저장된 최대 전류값 보다 설정비율 이상 증가한 상태로 설정시간 이상 지속된 것으로 분석되면 상기 경보부를 통해 상기 전동기 제어반의 운전 상태 이상을 경보하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 본 발명에서, 상기 데이터베이스부에 저장된 상기 전류값 및 상기 전동기 제어반의 전류에 대한 분석 결과에 근거하여 상기 전류값의 변화 및 상기 전동기 제어반의 고장 이력에 대한 이력 정보를 생성하는 이력 관리부를 더 포함하되, 상기 제어부는 상기 이력관리부에 의해 생성된 상기 이력 정보를 운전원 단말기로 전달하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 본 발명에서, 상기 제어부는 운전원 인터페이스부를 통해 리셋 명령이 입력되면, 상기 리셋 명령을 상기 통신 인터페이스부를 통해 상기 CPU 모듈로 전달하여 상기 CPU 모듈로 상기 전동기 제어반을 리셋시키도록 하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0018] 본 발명은 전동기 제어반의 운전 상태를 모니터링하여 전동기 및 전력 케이블의 이상 징후를 조기에 감지하고 운전원에게 운전 상태 이상을 경보한다.
- [0019] 본 발명은 전동기용 보호계전기의 이상 유무를 실시간으로 감시하여 보호계전기의 오동작 또는 부동작 등으로 인한 대형 고장을 예방할 수 있도록 한다.
- [0020] 본 발명은 전동기의 과부하나 고장 및 전력 케이블의 화재 등으로 인한 고장전류(단락전류 또는 지락전류 등)의 변화를 조기에 감지하여 운전원에게 경보를 발생시키고, 운전원으로 하여금 전동기 제어반의 고장 전에 사전 조치 및 정비가 가능하도록 한다.
- [0021] 본 발명은 전력 케이블 과열로 인한 전동기 제어반의 운전 상태 이상을 조기에 경보 및 조치하도록 함으로서 전력 케이블 화재를 예방할 수 있도록 한다.
- [0022] 본 발명은 전동기 제어반의 고장 발생 후 고장 내용을 운전원에게 전파하여 과급 고장을 예방하고 전동기 제어반의 재기동 시간을 단축할 수 있도록 한다.
- [0023] 본 발명은 전동기 제어반과 MC(Magnetic Contact) 등의 접점을 감시하여 운전원의 오조작을 방지하고, 운전원이 전동기 제어반에 설치된 부속품 등의 정비 이력을 관리할 수 있도록 하며, 부속품 등의 교체 주기를 산정할 수 있도록 한다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1 은 본 발명의 일 실시예에 따른 전동기 제어반 고장 예측 진단 장치의 블럭 구성도이다.
- 도 2 는 본 발명의 일 실시예에 따른 메인 서버의 블럭 구성도이다.

도 3 은 본 발명의 일 실시예에 따른 전동기 제어반의 운전 상태를 나타낸 도면이다.

도 4 는 본 발명의 일 실시예에 따른 이력 정보의 일 예를 나타낸 도면이다.

도 5 는 본 발명의 일 실시예에 따른 이력 정보의 다른 예를 나타낸 도면이다.

도 6 은 본 발명의 일 실시예에 따른 전동기 제어반 고장 예측 진단 장치의 동작 과정의 일 예를 도시한 순서도이다.

도 7 은 본 발명의 일 실시예에 따른 전동기 제어반 고장 예측 진단 장치의 동작 과정의 다른 예를 도시한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 전동기 제어반 고장 예측 진단 장치를 첨부된 도면들을 참조하여 상세하게 설명한다. 이러한 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다. 또한 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서, 이는 이용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0026] 도 1 은 본 발명의 일 실시예에 따른 전동기 제어반 고장 예측 진단 장치의 블럭 구성도이고, 도 2 는 본 발명의 일 실시예에 따른 메인 서버의 블럭 구성도이며, 도 3 은 본 발명의 일 실시예에 따른 전동기 제어반의 운전 상태를 나타낸 도면이며, 도 4 는 본 발명의 일 실시예에 따른 이력 정보의 일 예를 나타낸 도면이며, 도 5 는 본 발명의 일 실시예에 따른 이력 정보의 다른 예를 나타낸 도면이다.

[0027] 도 1 을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 전동기 제어반 고장 예측 진단 장치는 CPU(Central Processing Unit) 모듈(20), 인터페이스 모듈(30), 통신 모듈(40), 메인 서버(50) 및 운전원 단말기(60)를 포함한다.

[0028] 여기서, CPU 모듈(20), 인터페이스 모듈(30) 및 통신 모듈(40)은 전동기 제어반(10) 내부에 설치될 수 있다.

[0029] 전동기 제어반(10)은 보일러 전동기 제어반(Motor Control Centers) 룸과 터빈 전동기 제어반 룸, 회차리 전동기 제어반 룸 등에 설치될 수 있으나, 수처리 시스템이나 발전소 전체의 전동기 제어반 룸 등에도 설치될 수 있다.

[0030] CPU 모듈(20)은 전동기 제어반(10)을 전반적으로 제어한다. 전동기 제어반(10)의 MCCB(Mold Case Circuit Breaker)(11) 및 MC(Magnetic Contactor)(12)에 연결되어 MCCB(11) 및 MC(12)를 통해 흐르는 전류값을 입력받고, 이 전류값을 통신 모듈(40)로 전달한다.

[0031] 또한 CPU 모듈(20)은 통신 모듈(40)을 통해 전동기 제어반(10)에 대한 리셋 명령이 입력되면, 해당 리셋 명령에 따라 전동기 제어반(10)을 리셋시킨다.

[0032] 인터페이스 모듈(30)은 보호계전기(13) 예를 들어, EOCR(Electronic Overload Relay)의 통신 상태에 대응되는 통신 상태 정보를 생성하고 이 통신 상태 정보를 통신 모듈(40)로 전달한다.

[0033] 통신 모듈(40)은 CPU 모듈(20)과 인터페이스 모듈(30) 각각으로부터 입력된 전류값 및 통신 상태 정보를 취합하여 이더넷 등의 통신망을 통해 메인 서버(50)로 전달한다.

[0034] 메인 서버(50)는 통신 모듈(40)로부터 입력된 전류값 및 통신 상태 정보를 분석하여 분석 결과를 출력한다. 이 경우, 전동기 제어반(10)은 분석 결과에 근거하여 전동기 제어반(10)의 고장을 예측 및 진단하고 전동기 제어반(10)의 운전 상태 이상을 경보한다.

[0035] 도 2 를 참조하면, 메인 서버(50)는 통신 인터페이스부(51), 데이터베이스부(52), 통신 상태 분석부(53), 전류값 분석부(54), 이력 관리부(55), 제어부(56), 경보부(57), 운전원 인터페이스부(58) 및 통신부(59)를 포함한다.

[0036] 통신 인터페이스부(51)는 메인 서버(50)와 통신 모듈(40) 간의 통신 인터페이스를 제공한다. 통신 인터페이스부(51)는 통신 모듈(40)로부터 전달받은 데이터에서 전류값 및 통신 상태 정보를 분리하여 전류값 분석부(54) 및 통신 상태 분석부(53)로 각각 입력한다. 또한 통신 인터페이스부(51)는 데이터베이스부(52)로 전류값 및 통신 상태 정보를 전달하여 데이터베이스부(52)가 전류값 및 통신 상태 정보를 저장할 수 있도록 한다.

[0037] 데이터베이스부(52)는 통신 인터페이스부(51)로부터 입력된 전류값과 통신 상태 정보저장하는 데이터 저장부

(521) 및 통신 상태 분석부(53) 및 전류값 분석부(54)에 의해 분석된 분석 결과를 저장하는 분석결과 저장부(522)를 포함한다.

- [0038] 통신 상태 분석부(53)는 통신 인터페이스부(51)로부터 전달받은 통신 상태 정보를 분석하여 그 분석 결과를 생성한다. 이 경우, 통신 상태 분석부(53)는 분석 결과를 년/월/일/시간/분/초 단위로 데이터베이스부(52)에 저장한다. 이를 통해 운전원이 보호계전기(13)의 오동작이나 부동작 등으로 인한 통신 상태 오동작과 관련하여 년/월/일/시간/분/초 단위로 그 고장 이력을 정확하게 인지할 수 있도록 한다.
- [0039] 전류값 분석부(54)는 통신 인터페이스부(51)로부터 전달받은 전류값을 분석하여 그 분석결과를 생성한다. 전류값 분석부(54)는 전류값이 이전에 저장된 최대 전류값 보다 설정비율 이상 증가한 상태로 설정시간 이상 지속되는지를 판단한다.
- [0040] 여기서, 설정비율과 설정시간은 전동기 제어반(10)에 실제 고장이 발생하기 전 고장이 발생할 확률이 매우 높은 상태에서의 전류값에 근거하여 다양하게 설정될 수 있다. 설정비율은 최대 전류값의 10% 이상으로 채용될 수 있으며, 이를 통해 전동기 제어반(10)에 과전류가 흐르고 있음을 인지할 수 있다. 또한, 설정시간은 5초로 설정될 수 있다.
- [0041] 이와 같이, 전류값이 최대 전류값의 10% 이상으로 유지된 상태로 5초 이상 지속될 경우는 전동기 제어반(10)의 실제 고장이 발생하기 전의 상태로서, 전동기 제어반(10)에 고장이 발생할 확률이 매우 높은 상태이다. 따라서 이러한 상태에서는 전동기 제어반(10)의 운전 상태 이상을 경보하여 운전원이 해당 전동기 제어반(10)을 점검할 수 있도록 하고, 이를 통해 전동기 제어반(10)의 고장을 사전에 예방할 수 있다. 이 과정에서, 운전원이 전동기 제어반(10)의 부속품을 교체하거나 전동기 제어반(10)에 대한 점검을 수행하고, 전동기 제어반(10)의 실제 고장으로 인한 사전 조치 및 정비를 수행할 수 있으므로, 전동기 제어반(10)의 고장이 발전소 등의 대형 고장이나 파급 고장으로 이어지거나 화재로 이어지는 것을 사전에 예방할 수 있다.
- [0042] 또한, 전류값 분석부(54)는 상기한 바와 같이 전류값을 분석하여 누설지락전류 발생 여부를 감지할 뿐만 아니라, 결상, 역상, 불평형 전류, 저전류 발생 여부 등을 감지한다. 게다가, 전류값 분석부(54)는 상기한 바와 같은 전류 분석을 통해 전동기 제어반(10)의 기동 운전 중 스톱(stall) 현상 발생 여부를 감지한다.
- [0043] 경보부(57)는 제어부(56)의 제어신호에 응답하여 전동기 제어반(10)의 운전 상태 이상을 영상이나 음성을 통해 운전원에게 경보한다.
- [0044] 운전원 인터페이스부(58)는 운전원으로부터 전동기 제어반(10)의 동작에 관한 각종 제어 명령을 입력받아 제어부(56)로 전달하고, 해당 제어 명령에 따른 전동기 제어반(10)의 동작 결과를 출력한다.
- [0045] 제어 명령으로는 전동기 제어반(10)을 리셋시키도록 하는 리셋 명령과 전동기 제어반(10)의 동작에 대한 이력 정보를 출력하도록 하는 이력 정보 출력 명령 등이 포함될 수 있다. 이외에도 제어 명령으로는 전동기 제어반(10)의 전반적인 동작에 관한 다양한 제어명령이 모두 포함될 수 있다.
- [0046] 통신부(59)는 운전원 단말기(60)와 유무선 통신을 수행하는 것으로서, 상기한 전류값 분석부(54) 및 통신 상태 분석부(53)의 분석 결과를 운전원 단말기(60)에 전달함과 더불어 상기한 제어 명령에 따른 전동기 제어반(10)의 동작 결과를 운전원 단말기(60)로 전달한다. 또한 통신부(59)는 상기한 분석 결과를 근거로 한 제어부(56)의 제어신호에 따라 전동기 제어반(10)의 운전 상태 이상을 운전원에 전달한다. 이를 통해 운전원은 운전원 단말기(60)를 통해서도 전동기 제어반(10)의 운전 상태 뿐만 아니라, 전동기 제어반(10)의 운전 상태 이상 등을 즉각적으로 인지할 수 있다.
- [0047] 통신망으로는 CDMA(Code Division Multiple Access) 기반의 2세대, WCDMA(Wideband Code Division Multiple Access) 기반의 3세대, LTE(Long Term Evolution)/WiBro 기반의 4세대 또는 그 이상의 세대를 지원하는 무선 환경, 인터넷 등의 IP(Internet Protocol) 기반 통신 기술을 지원하는 유선 환경 및 와이파와 같은 근거리 무선 통신 환경이 모두 포함될 수 있다.
- [0048] 제어부(56)는 메인 서버(50)를 전반적으로 제어하는 것으로서, 상기한 바와 같이 전류값 분석부(54) 및 통신 상태 분석부(53)의 분석 결과에 따라 경보부(57)를 통해 전동기 제어반(10)의 운전 상태 이상을 경보한다. 이 경우, 제어부(56)는 전류값 분석부(54)의 분석 결과 그 전류값이 이전에 저장된 최대 전류값 보다 설정비율 이상 증가한 상태로 설정시간 이상 지속되면 경보부(57)를 통해 전동기 제어반(10)의 운전 상태 이상을 경보한다.
- [0049] 또한, 제어부(56)는 운전원 인터페이스부(58)로부터 입력된 제어 명령에 따라 메인 서버(50)를 제어한다.

- [0050] 예를 들어, 경보부(57)를 통해 전동기 제어반(10)의 운전 상태 이상을 경보한 후, 운전원 인터페이스부(58)로부터 리셋 명령이 입력되면, 제어부(56)는 통신 인터페이스부(51)를 통해 리셋 명령을 CPU 모듈(20)로 전달한다. 이에 따라, CPU 모듈(20)은 메인 서버(50)의 리셋 명령에 따라 전동기 제어반(10)을 리셋시킨다.
- [0051] 도 3 에는 운전원 인터페이스 또는 운전원 단말기(60)를 통해 출력되는 전동기 제어반(10)의 운전 상태가 도시되었다. 도 3 에는 전동기 제어반(10)의 식별정보(H918B12(K7) 25 EA), 해당 전동기 제어반(10)의 태그 기록(name), 모터 상태(status), 보호계전기(EOCR) 상태(eocr), MCCB 상태(MCCB), MC 기동 상태(MC), 전류값(current), 보호계전기(ECOR) 폴트(fault) 누적 횟수 뿐만 아니라 전동기 제어반(10)에 리셋 명령을 입력하기 위한 원격 리셋 버튼(reset)이 도시된다.
- [0052] 한편, 운전원 인터페이스부(58)로부터 이력 정보 출력 명령이 입력되면, 제어부(56)는 이력 관리부(55)를 통해 이력 정보를 생성하도록 하고, 이력 관리부(55)에 의해 생성된 이력 정보를 운전원 단말기(60)로 통신부(59)를 통해 전달하거나 운전원 인터페이스부(58)를 통해 출력한다.
- [0053] 이력 관리부(55)는 데이터베이스부(52)에 저장된 전류값 및 전동기 제어반(10)의 전류에 대한 분석 결과에 근거하여 전류값의 변화 및 전동기 제어반(10)의 고장 이력에 대한 이력 정보를 생성한다. 이 경우, 이력 관리부(55)는 년/월/일/시간/분/초 단위로 전류값에 대한 이력 정보를 생성함과 더불어 보호계전기의 통신 상태에 대한 이력 정보를 생성한다.
- [0054] 도 4 와 도 5 에는 전류값의 이력 정보가 도시된다.
- [0055] 도 4 에는 전동기 제어반(10)의 실시간 전류값, 즉 전동기 제어반(10)의 전류값을 초 단위로 나타낸 이력 정보가 도시되었다.
- [0056] 도 5 에는 전동기 제어반(10)의 전류값을 시간 단위로 나타낸 이력 정보가 도시되었다.
- [0057] 마지막으로, 운전원 단말기(60)는 운전원이 메인 서버(50)에 각종 제어 명령을 입력하고, 메인 서버(50)로부터 전달받은 각종 정보를 출력한다. 이러한 운영자 단말기로는 퍼스널 컴퓨터, PDA(Personal Digital Assistant), 스마트폰, 노트북 컴퓨터, 태블릿 PC 등이 채용될 수 있다.
- [0058] 이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 전동기 제어반 고장 예측 진단 장치의 동작 과정을 도 6 과 도 7 을 참조하여 설명한다.
- [0059] 도 6 은 본 발명의 일 실시예에 따른 전동기 제어반 고장 예측 진단 장치의 동작 과정의 일 예를 도시한 순서도이다.
- [0060] 먼저, CPU 모듈(20)은 전동기 제어반(10)의 MCCB(11) 및 MC(12)를 통해 흐르는 전류값을 입력받고(S110), 이 전류값을 통신 모듈(40)로 전달한다.
- [0061] 또한, 인터페이스 모듈(30)은 보호계전기(13) 예를 들어, EOCR(Electronic Overload Relay)의 통신 상태 정보를 입력받고(S120), 이 통신 상태 정보를 통신 모듈(40)로 전달한다.
- [0062] CPU 모듈(20)과 인터페이스 모듈(30) 각각으로부터 전류값 및 통신 상태 정보가 입력되면, 통신 모듈(40)은 CPU 모듈(20)과 인터페이스 모듈(30) 각각으로부터 입력된 전류값 및 통신 상태 정보를 취합하여 메인 서버(50)로 전달한다(S130).
- [0063] 메인 서버(50)의 통신 인터페이스부(51)는 통신 모듈(40)로부터 전달받은 데이터에서 전류값 및 통신 상태 정보를 분리하여 전류값 분석부(54) 및 통신 상태 분석부(53)로 각각 입력하고 데이터베이스부(52)에 전류값 및 통신 상태 정보를 각각 전달하여 저장한다(S140).
- [0064] 이어 통신 상태 분석부(53)는 통신 인터페이스부(51)로부터 전달받은 통신 상태 정보를 분석하여 그 분석 결과를 생성한다. 또한, 전류값 분석부(54)는 통신 인터페이스부(51)로부터 전달받은 전류값을 분석하여 그 분석결과를 생성한다(S150). 이 경우 전류값 분석부(54)는 전류값이 이전에 저장된 최대 전류값 보다 설정비율 이상 증가한 상태로 설정시간 이상 지속되는지를 분석한다.
- [0065] 이어, 데이터베이스부(52)는 통신 상태 분석부(53) 및 전류값 분석부(54)의 분석 결과를 저장한다(S160).
- [0066] 또한, 제어부(56)는 전류값 분석부(54)에 의해 전류값이 이전에 저장된 최대 전류값 보다 설정비율 이상 증가한 상태로 설정시간 이상 지속된 것으로 분석되면, 경보부(57)를 통해 전동기 제어반(10)의 운전 상태 이상을 경보한다. 또한, 제어부(56)는 전류값 분석부(54)에 의해 결상, 역상, 불평형 전류, 저전류 발생 여부, 기동 운전

중 스톱(stall) 현상 발생 여부가 분석되면, 이를 근거로 경보부(57)를 통해 전동기 제어반(10)의 운전 상태 이상을 경보한다(S170).

[0067] 한편, 전동기 제어반(10)의 운전 상태 이상을 경보함과 더불어 운전원 인터페이스부(58) 또는 운전원 단말기(60)로부터 제어 명령이 입력되면, 메인 서버(50)는 해당 제어 명령을 수행하여 운전원에게 그 동작 결과를 출력한다.

[0068] 도 7 은 본 발명의 일 실시예에 따른 전동기 제어반 고장 예측 진단 장치의 동작 과정의 다른 예를 도시한 순서도이다.

[0069] 도 7 을 참조하면, 먼저 제어부(56)는 운전원 인터페이스부(58) 또는 통신부(59)를 통해 운전원으로부터 전동기 제어반(10)에 대한 리셋 명령을 입력받으면(S210), 통신 인터페이스부(51)를 통해 리셋 명령을 CPU 모듈(20)로 전달한다(S220). 이 경우 통신 인터페이스부(51)는 리셋 명령을 통신 모듈(40)을 통해 CPU 모듈(20)로 전달한다.

[0070] 이어 CPU 모듈(20)은 통신 모듈(40)을 통해 입력된 메인 서버(50)의 리셋 명령에 따라 전동기 제어반(10)을 리셋시킨다(S230).

[0071] 반면에, 제어부(56)는 운전원 인터페이스부(58) 또는 통신부(59)를 통해 이력 정보 출력 명령을 입력받으면(S240), 이력 관리부(55)를 통해 전동기 제어반(10)에 대한 이력 정보를 생성하도록 한다.

[0072] 이 경우, 이력 관리부(55)는 데이터베이스부(52)에 저장된 전류값 및 전동기 제어반(10)의 전류에 대한 분석 결과에 근거하여 전류값의 변화 및 전동기 제어반(10)의 고장 이력에 대한 이력 정보 및 보호계전기의 통신 상태에 대한 이력 정보를 생성한다(S250).

[0073] 상기한 바와 같이 이력 관리부(55)에 의해 이력 정보가 생성되면, 제어부(56)는 운전원 인터페이스부(58)를 통해 이력 정보를 출력하거나 통신부(59)를 통해 운전원 단말기(60)로 이력 정보를 전달하여 운전원 단말기(60)로 해당 이력 정보를 출력하도록 한다(S260).

[0074] 이와 같은 본 실시예는 전동기 제어반(10)의 운전 상태를 모니터링하여 전동기 및 전력 케이블의 이상 징후를 조기에 감지하고 운전원에게 운전 상태 이상을 경보한다.

[0075] 또한, 본 실시예는 전동기용 보호계전기의 이상 유무를 실시간으로 감시하여 보호계전기의 오동작 또는 부동작 등으로 인한 대형 고장을 예방할 수 있도록 하고, 전동기의 과부하나 고장 및 전력 케이블의 화재 등으로 인한 고장전류(단락전류 또는 지락전류 등)의 변화를 조기에 감지하여 운전원에게 경보를 발생시키며, 운전원으로 하여금 전동기 제어반(10)의 고장 전에 사전 조치 및 정비가 가능하도록 한다.

[0076] 또한, 본 실시예는 전력 케이블 과열로 인한 전동기 제어반(10)의 운전 상태 이상을 조기에 경고 및 조치하도록 함으로서 전력 케이블 화재를 예방할 수 있도록 하고, 전동기 제어반(10)의 고장 발생 후 고장 내용을 운전원에게 전파하여 과급 고장을 예방하며 전동기 제어반(10)의 재기동 시간을 단축할 수 있도록 한다.

[0077] 게다가, 본 실시예는 전동기 제어반(10)과 MC(12) 등의 접점을 감시하여 운전원의 오조작을 방지하고, 운전원이 전동기 제어반(10)에 설치된 부속품 등의 정비 이력을 관리할 수 있도록 하며, 부속품 등의 교체 주기를 산정할 수 있도록 한다.

[0078] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 하여 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 기술이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야할 것이다.

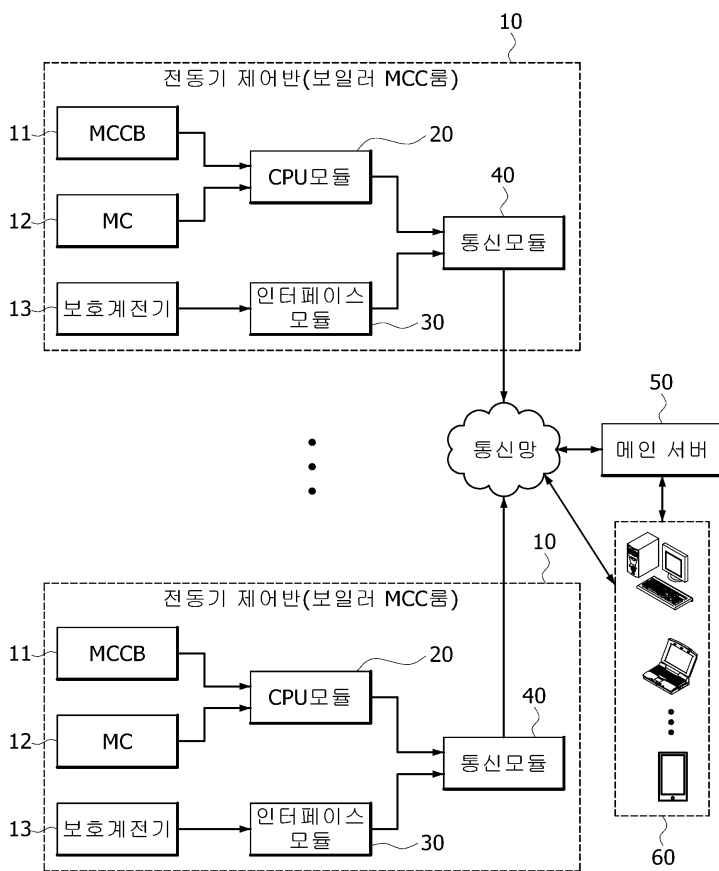
부호의 설명

- [0079] 10: 전동기 제어반
- 11: MCCB
- 12: MC
- 13: 보호계전기
- 20: CPU 모듈
- 30: 인터페이스 모듈
- 40: 통신 모듈
- 50: 메인 서버

- 51: 통신 인터페이스부
- 52: 데이터베이스부
- 521: 데이터 저장부
- 522: 분석결과 저장부
- 53: 통신 상태 분석부
- 54: 전류값 분석부
- 55: 이력 관리부
- 56: 제어부
- 57: 경보부
- 58: 운전원 인터페이스부
- 59: 통신부
- 60: 운전원 단말기

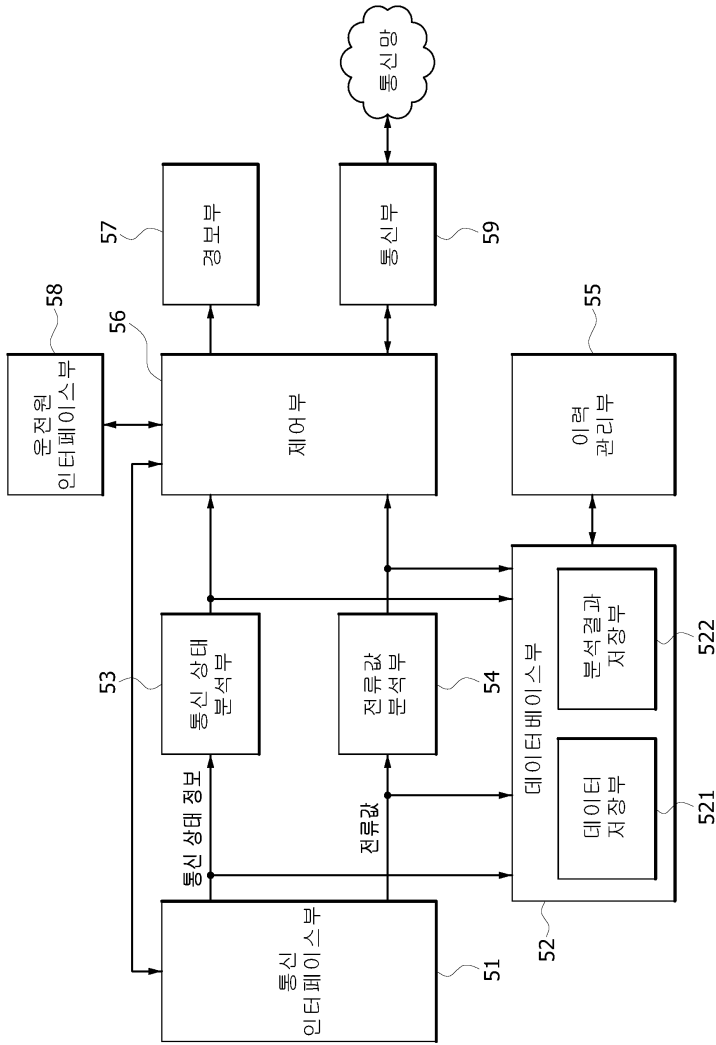
도면

도면1



도면2

50



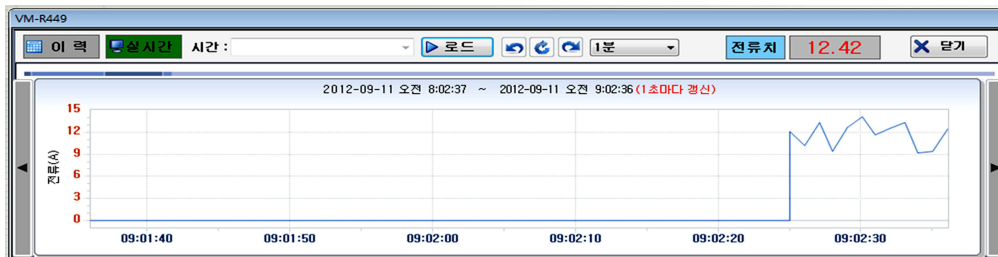
도면3

H918B12(K7) 25 EA 닫기

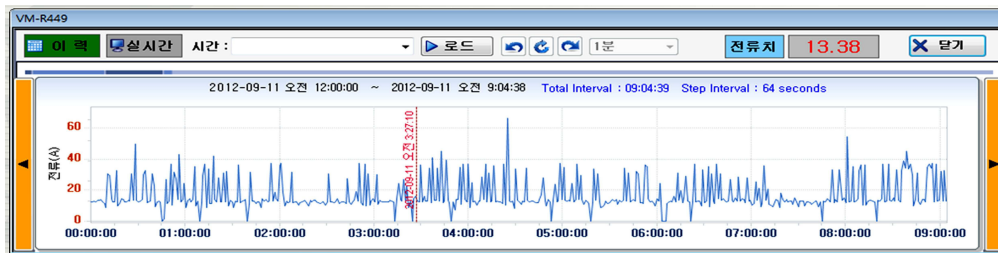
name	status	eocr	mccb	mc	current	per	cnt	reset
VM-C267	RUN				6.23 A	40.2 %	0	Reset
VM-C268	RUN				6.07 A	39.2 %	0	Reset
VM-C269	RUN				6.17 A	39.8 %	0	Reset
VM-C270	RUN				5.75 A	37.1 %	0	Reset
VM-C271	RUN				5.83 A	37.6 %	0	Reset
VM-C272	RUN				6.11 A	39.4 %	0	Reset
VM-C273	RUN				6.11 A	39.4 %	0	Reset
VM-C274	RUN				5.98 A	38.6 %	0	Reset
VM-C275	RUN				5.84 A	37.7 %	0	Reset
VM-C276	RUN				5.71 A	36.8 %	0	Reset
VM-C277	RUN				5.79 A	37.4 %	0	Reset
VM-C278	RUN				5.76 A	37.2 %	0	Reset
VM-C279	RUN				6.07 A	39.2 %	0	Reset
VM-C280	RUN				6.57 A	42.4 %	0	Reset
VM-C281	RUN				5.78 A	37.3 %	53	Reset
VM-C282	RUN				6.64 A	42.8 %	0	Reset
VM-C283	RUN				5.76 A	37.2 %	0	Reset
VM-C284	RUN				6.52 A	42.1 %	0	Reset
VM-C285	RUN				6.01 A	38.8 %	0	Reset
VM-C286	RUN				5.95 A	38.4 %	0	Reset
VM-C287	RUN				5.93 A	38.3 %	0	Reset
VM-SPA								정비 중
VM-SPA								정비 중
VM-SPA								정비 중
VM-SPA								정비 중

PREV
정비설정
NEXT

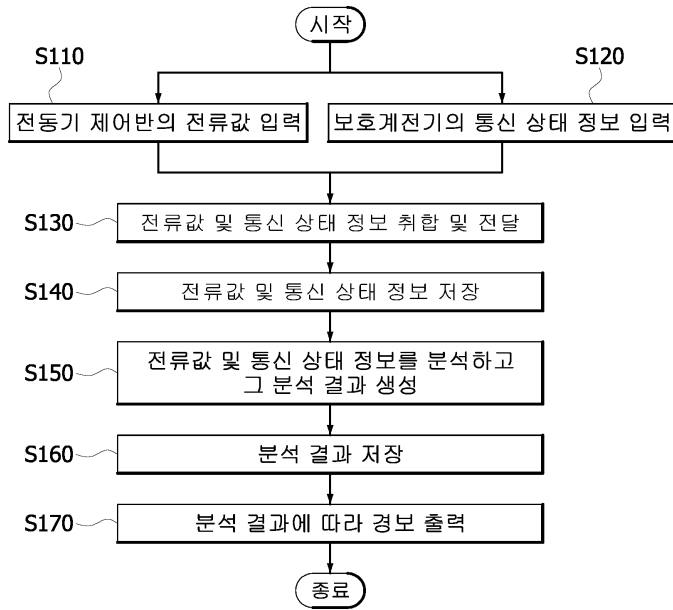
도면4



도면5



도면6



도면7

