



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년02월23일
(11) 등록번호 10-2365055
(24) 등록일자 2022년02월15일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B61L 27/00 (2022.01) B61L 5/10 (2006.01)
B61L 7/06 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
B61L 27/53 (2022.01)
B61L 5/10 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2021-0090581
- (22) 출원일자 2021년07월09일
심사청구일자 2021년07월09일
- (65) 공개번호 10-2022-0007031
- (43) 공개일자 2022년01월18일
- (30) 우선권주장
1020200084797 2020년07월09일 대한민국(KR)
- (56) 선행기술조사문헌
JP2007266972 A
KR1020140035717 A
KR1020190083029 A
KR102029735 B1

- (73) 특허권자
삼도산업전기(주)
경기도 수원시 영통구 권선로 943 (신동)
- (72) 발명자
이권석
경기도 수원시 영통구 광고호수공원로 277,
중흥S-클래스 102동 1901호
- (74) 대리인
특허법인 이노

전체 청구항 수 : 총 7 항

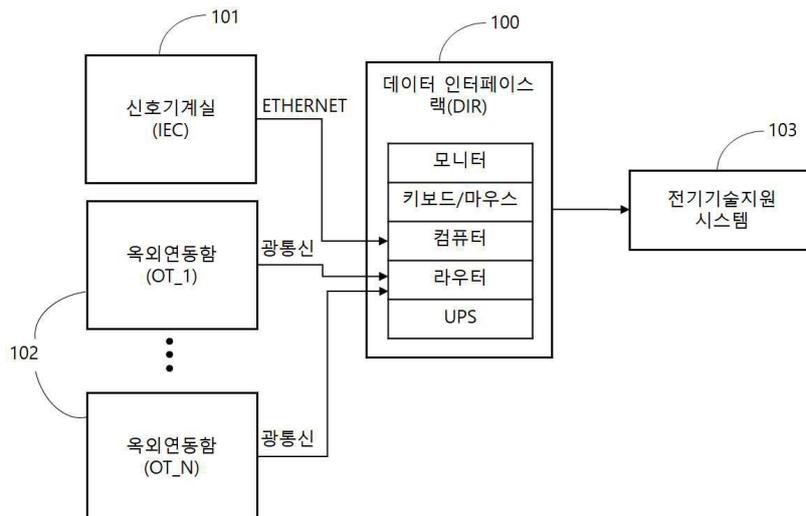
심사관 : 공창범

(54) 발명의 명칭 **선로변기능모듈의 모니터링 장치**

(57) 요약

본 발명은 TFM모니터링 시스템에 관한 것으로, TFM 데이터 인터페이스랙(TFM Data Interface Rack)을 통해 TFM 및 TFM 절체기의 동작 및 고장상태 감시, 로그기록 및 운영화면 구성, TFM 절체기의 온도측정 정보, 광통신모듈의 광레벨 측정 정보, 연동장치로부터 송·수신되는 데이터 등 각종 로그정보, 관리자에 의한 수동 원격절체 기능 및 절체정보를 감시하는데 그 목적이 있다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류
B61L 7/06 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

고속철도의 신호기계실(IEC) 또는 옥외연동함(OT)에 각각 설치된 선로변기능모듈(TFM) 및 선로변기능모듈 절체기(TFM_ASC)의 상태를 감시하는 선로변기능모듈 모니터링 장치에 있어서,

상기 TFM 및 TFM절체기의 동작 및 고장상태 데이터를 수집하고, 상기 각 TFM 및 TFM절체기의 온도 측정 데이터를 수집하고, 광통신모듈의 광레벨 측정 데이터를 수집하는 데이터수집부; 및

상기 데이터수집부로부터 수집된 각 데이터를 입력받아 실시간으로 저장하고, 분석 및 진단을 통해 오류를 판단하고, 설정된 온도 이상일 경우와 광레벨이 설정된 기준범위를 벗어날 경우 이를 경보하는 데이터 인터페이스 랙(DIR);을 포함하되,

상기 TFM은 선로전환기 제어 및 방향정보 표시하는 선로전환기 모듈(PM); 및 신호기, 궤도회로 및 쇄정해제 스위치 정보 표시하는 범용 모듈(UM);를 포함하며, 상기 각 선로전환기 모듈(PM) 및 범용모듈(UM)은 주계 및 부계 이중화로 구성하고,

상기 TFM절체기는 상기 선로전환기 모듈(PM) 및 범용모듈(UM)의 주계 및 부계를 감시 및 제어신호에 따라 절체하고,

상기 선로전환기 모듈(PM) 및 PM절체기의 내부 온도를 측정하는 적어도 하나 이상의 온도측정부를 포함하며,

상기 온도측정부는 열화상 온도센서가 적용되며, 온도계산 프로세서를 내장하고, 주계 PM 모듈 1POINT, 예비계 PM 모듈 1POINT, PM 절체기와 인터페이스 보드의 접합부분 4 POINT를 고위험 포인트로 열감시 기준점으로 지정하여 온도를 측정하고, 각 포인트별 과열 기준온도값 설정하며,

상기 옥외연동함은 선로전환기 모듈(PM), 범용모듈(UM), PM절체기 및 UM절체기가 서브랙에 설치되고, 이를 수용하는 외부케이스 및 도어를 갖는 TFM큐비클;

상기 TFM큐비클의 내부 온도를 측정하는 큐비클 온도센서;

상기 도어의 열림/닫힘 상태를 감지하는 도어상태 감지센서; 및

상기 큐비클 온도센서로부터의 온도 및 도어상태 감지센서로부터의 열림/닫힘 상태를 감시하는 큐비클 감시모듈;을 포함하며,

상기 데이터수집부를 통해 상기 온도측정부로부터의 온도 데이터와 큐비클 온도센서로부터의 온도 데이터를 실시간 수집하고, 상기 데이터 인터페이스 랙(DIR)에서 기준온도값과 비교하여 과열여부를 판단하며, 상기 도어의 열림/닫힘 상태를 감시하도록 구성된 것을 특징으로 하는 선로변기능모듈 모니터링 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 옥외연동함은 적어도 하나로 구성되며,

상기 신호기계실 또는 옥외연동함은 동일한 내부 구성과 기능을 수행하되,

상기 옥외연동함은 상기 신호기계실의 데이터 인터페이스 랙(DIR) 까지의 거리가 멀어 광통신을 통해 수집하는 것을 특징으로 하는 선로변기능모듈 모니터링 장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 데이터 인터페이스 랙(DIR)은 상기 데이터수집부(DAS)를 통해 수집된 상기 선로전환기 모듈(PM) 및 범용모듈(UM)의 정보를 분석 및 저장하고, 동작상태 및 고장상태를 실시간으로 판단하는 것을 특징으로 하는 선로변기능모듈 모니터링 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 선로전환기 모듈(PM) 및 PM절체기의 내부 온도를 측정하는 적어도 하나 이상의 온도측정부를 포함하되, 상기 데이터수집부를 통해 상기 각 온도측정부로부터 온도값을 실시간 수집하고, 상기 데이터 인터페이스 랙(DIR)에서 기준온도값과 비교하여 과열여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 선로변기능모듈 모니터링 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 온도측정부는 비접촉식으로 넓은 범위를 실시간으로 측정하는 열화상 온도센서로 구성하되, 상기 데이터 인터페이스 랙은 상기 열화상 온도센서를 통해 측정된 각 부품의 온도와 부품별로 과열 판단을 위한 서로 다르게 설정된 기준온도값을 비교하여 부품별로 과열여부를 판단하고, 해당 부품에 따른 과열원인 분석자료로 제공하는 것을 특징으로 하는 선로변기능모듈 모니터링 장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 데이터수집부는 상기 TFM 및 TFM절체기로부터의 동작 상태신호를 수신하는 TFM/TFM_ASC 통신모듈;
 상기 온도측정부로부터의 온도 데이터와 상기 옥외연동함의 큐비클 온도센서로부터의 온도 데이터를 수신하기 위한 온도센서 통신모듈;
 상기 광통신모듈에서 측정된 광레벨 데이터 수신을 위한 광레벨 통신모듈; 및
 상기 각 통신모듈로부터의 각 데이터를 수신하여 상기 DIR로 전송하기 위한 CPU모듈;을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 선로변기능모듈 모니터링장치.

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 광통신모듈은 전자연동장치(SS1)와 TFM, 신호기계실, 옥외연동함과의 광통신을 수행하며, 상기 광통신모듈의 광레벨을 실시간으로 측정하여 상기 데이터수집부로 전송하는 광레벨측정부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 선로변기능모듈 모니터링장치.

청구항 11

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 고속철도의 신호기계실 및 옥외연동함에 설치된 선로변 기능모듈(TFM: Trackside Functional Module) 및 TFM 절체기(TFM_ASC)에 대한 모니터링을 위한 선로변 기능모듈 모니터링 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 열차제어시스템(TCS: Train Control System)은 도 1에 도시된 바와 같이, 크게 자동열차제어장치(ATC: Automatic Train control)(2)와 열차집중제어장치(CTC: Centralized Traffic Control)(3) 그리고 연동장치(IXL)(4)로 나누어지면서 각 장치는 서로 통신 네트워크로 연결되어 있다.

[0003] 여기서, 열차제어시스템(1)의 하위 시스템인 연동장치(4)는 역의 기계실과 연동 기계실(IEC), 옥외 기구함(OT)에 설치되는 것으로, 이는 중앙레벨(CL; Central Level)과 현장레벨(LL; Local Level), 그리고 선로변 레벨(TL; Trackside Level)의 정보처리모듈로 구분된다.

[0004] 상기의 선로변 정보처리모듈은 열차의 진로를 안전하게 구성하여 주고 열차 승무원에게 운전조건을 제시하여 주는 설비로서, 신호기와 선로 전환기 등을 상호 연동시켜 주는 것으로, 이는 열차의 수송 안전, 정확, 신속의 목적을 달성하기 위한 것이다.

[0005] 상기 선로변 정보처리모듈은 정차장 구내에서 원활한 열차운전을 지원하기 위하여 신호기, 선로전환기 등의 상호간에 전기적 또는 기계적인 방법에 의하여 연동을 시행하는 장치이다.

[0006] 그러나, 상기의 연동장치(4)에 포함되는 선로변 정보처리모듈은 한 개의 모듈에 의해 DC 또는 AC 입출력 특성을 갖는 제어대상을 갖는 것으로, 고장 방지 기능이 전혀 구비되어 있지 않았다.

[0007] 즉, 일반적인 선로변 정보처리모듈은 신호 오류 발생시 그 오류의 원인이 제어장치의 고장인지 또는 전송선로의 고장인지 확인할 수 있는 어떠한 수단도 강구되어 있지 않으므로, 오류 발생의 원인을 확인하기 위한 시간이 장시간 소요되었음은 물론 오류로 인한 사고를 미연에 방지하지 못하는 문제점을 초래할 수밖에 없었다.

[0008] 이에 따라, 상기 선로변 정보처리모듈의 고장이 발생하는 경우, 종래에는 열차 신호 시스템 전체에 영향을 끼쳐 막대한 경제적, 사회적 손실, 더 나아가서는 인명의 손상까지도 초래할 수 있으며, 이에 따르는 비용도 매우 크므로 그 파급효과는 매우 심각할 수밖에 없었다.

[0009] 이러한 문제점을 개선하고자 종래에는 선로변 정보처리모듈을 다중화시킨 후 그 다중화된 선로변 정보처리모듈의 이상유무를 실시간으로 모니터링한 상태에서, 하나의 정보처리모듈에서 고장이 발생하는 경우 이를 신속히 검출하여 다중화를 이루는 다른 정보처리모듈로 자동 절체가 이루어지도록 하는 하는 열차용 선로변의 정보처리모듈 다중화에 따른 절체 시스템 및 그 방법을 국내등록특허 제10-0673535호에 개시되어 있다.

[0010] 도 2는 종래기술에 따른 열차용 선로변의 정보처리모듈 다중화에 따른 절체 시스템의 구성도로서, 이에 도시된 바와 같이, 선로변의 중앙관제처리부(40)와 통신하는 것으로, 정보처리모듈(M1, ..., Mn), 절체제어모듈(10), 다중통신모듈(Tx/Rx Driver Module)(20), 그리고 전원공급모듈(30)을 포함한다.

[0011] 상기 정보처리모듈(M1, ..., Mn)은 선로변의 정차장 구내에서 원활한 열차운전을 지원하기 위하여 신호기, 선로전환기 등의 상호간에 전기적 또는 기계적인 방법에 의하여 연동을 시행하는 장치로, 하나의 모듈 고장시 다른 정상적인 모듈로의 절체가 이루어질 수 있도록 다중화 상태로 구성된다.

[0012] 상기 절체제어모듈(10)은 상기 다중화된 선로변의 정보처리모듈(M1, ..., Mn)들을 실시간 모니터링하여 이상유무를 판별하고 그 결과에 의해 정상적인 상태의 정보처리모듈로 자동 절체가 이루어지도록 구성되며, 제어부(CPU Module)(11), 절체부(Isolation I/O Selection Module)(12), 통신제어부(Protocol Driver)(13), 네트워크 주소 설정부(Configure Module)(14), 그리고 표시부(LED Driver)(15)를 포함한다.

[0013] 상기 제어부(11)는 선로변 중앙관제처리부(40)로부터 명령메세지를 다중통신모듈(20)을 통해 전송받아 수행한 후 그 결과 보고 메세지(전보)를 상기 선로변 중앙관제처리부(40)로 전송하는 한편, 상기 수신된 제어 메시지와 송신하는 메세지를 비교 분석하여 다중화된 정보처리모듈(M1, ..., Mn)의 고장여부를 판별하도록 구성된다.

[0014] 상기 다중통신모듈(20)은 상기 다중화된 선로변의 정보처리모듈(M1, ..., Mn)과 절체제어모듈(100), 그리고 선로변

- [0015] 중앙관제처리부(40)를 통신으로 연결하도록 구성되며, 수신버퍼(Rx Buffer)(21)와 송신버퍼(Tx Buffer)(22), 그리고 경로선택부(23)를 포함한다.
- [0016] 이와 같이 구성된 종래기술에 따른 열차용 선로변의 정보처리모듈 다중화에 따른 절체 시스템은 선로변 정보처리모듈을 다중화한 후 이상 유무에 따라 정상적인 정보처리모듈로의 자동 절체가 이루어지도록 한 것으로, 이를 통해 선로변 정보처리모듈의 고장에 의한 열차운행 중단을 방지함은 물론, 보수에 필요로 하는 시간낭비를 최소화하면서 열차 운행 신뢰성을 높여 운행지연에 따른 경제적인 손실을 예방하는 효과가 있으며, 선로변 정보처리모듈 장애 발생시 자동으로 절체를 수행함으로써 유지보수의 편의성을 극대화하는 효과도 얻을 수 있는 것이다.
- [0017] 그러나, 이와 같은 종래기술에 따른 열차용 선로변의 정보처리모듈 다중화에 따른 절체 시스템은 다중화된 선로변의 정보처리모듈을 실시간 모니터링이 가능하나, 주계, 예비계 절체기의 동작 및 고장상태를 감시하거나, TFM 모듈의 화재 등의 안전을 위협하는 사고의 발생을 예방하기 위한 감시나, 광통신모듈의 감시하는 기능이 없어, 문제 발생시 그 원인을 파악할 수 없어 적절히 대처하지 못하며, 동일한 문제가 반복되는 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0018] (특허문헌 0001) 특허공개 제10-2005-0067700호(공개일 2005.07.05)
- (특허문헌 0002) 특허등록 제10-1340080호(공고일 2013.12.11)
- (특허문헌 0003) 특허등록 제10-2029735호(공고일 2019.10.08)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0019] 따라서, 본 발명은 종래기술의 문제점을 개선하기 위하여, TFM 데이터 인터페이스랙(TFM Data Interface Rack: 이하 'DIR'로 약칭함.)을 통해 TFM 및 TFM 절체기의 동작 및 고장상태 감시, 수집 데이터 저장 및 분석, TFM 및 TFM 절체기의 온도측정 정보, 광통신모듈의 광레벨 측정 정보, 연동장치로부터 송·수신되는 데이터 등 각종 로그정보, 관리자에 의한 수동 원격절체 기능 및 절체정보를 감시하는 TFM모니터링 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0021] 본 발명의 목적을 달성하기 위한 선로변기능모듈 모니터링 장치는 고속철도의 신호기계실(IEC) 또는 옥외연동함(OT)에 각각 설치된 선로변기능모듈(TFM) 및 선로변기능모듈 절체기(TFM_ASC)의 상태를 감시하는 선로변기능모듈 모니터링 장치에 있어서, 상기 TFM 및 TFM절체기의 동작 및 고장상태 데이터를 수집하고, 상기 각 TFM 및 TFM절체기의 온도 측정 데이터를 수집하고, 광통신모듈의 광레벨 측정 데이터를 수집하는 데이터수집부; 및 상기 데이터수집부로부터 수집된 각 데이터를 입력받아 실시간으로 저장하고, 분석 및 진단을 통해 오류를 판단하고, 설정된 온도 이상일 경우와 광레벨이 설정된 기준범위를 벗어날 경우 이를 경보하는 데이터 인터페이스 랙(DIR);을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 여기서, 상기 옥외연동함(OT)은 적어도 하나로 구성되며, 상기 신호기계실(IEC) 및 옥외연동함(OT)은 동일한 내부 구성과 기능을 수행하되, 상기 옥외연동함은 상기 신호기계실(IEC)의 데이터 인터페이스 랙(DIR)까지의 거리가 멀어 광통신을 통해 수집하는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 또한, 상기 선로전환기 모듈(PM) 및 PM절체기의 내부 온도를 측정하는 적어도 하나 이상의 온도측정부를 포함하되, 상기 데이터수집부를 통해 상기 각 온도측정부로부터 온도값을 실시간 수집하고, 상기 데이터 인터페이스 랙(DIR)에서 기준온도값과 비교하여 과열여부를 판단하는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 또한, 상기 선로전환기 모듈(PM), 범용모듈(UM), PM절체기 및 UM절체기가 서브랙에 설치되고, 이를 수용하는 외부케이스 및 도어를 갖는 TFM큐비클; 상기 TFM큐비클의 내부 온도를 측정하는 큐비클 온도센서; 상기 도어의 열림/닫힘 상태를 감지하는 도어상태 감지센서; 및 상기 큐비클 온도센서로부터의 온도 및 도어상태 감지센서로부터의 열림/닫힘 상태를 감시하는 큐비클 감시모듈;을 포함하되, 상기 데이터수집부를 통해 상기 TFM큐비클의 각

온도센서로부터 온도값을 실시간 수집하고, 상기 데이터 인터페이스 랙(DIR)에서 기준온도값과 비교하여 과열여부를 판단하고, 상기 도어의 열림/닫힘 상태를 감시하는 것을 특징으로 한다.

[0025] 또한, 상기 광통신모듈은 전자연동장치(SSI)와 TFM, 신호기계실, 옥외연동합과의 광통신을 수행하며, 상기 광통신모듈의 광레벨을 실시간으로 측정하여 상기 데이터수집부로 전송하는 광레벨측정부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0026] 또한, 상기 데이터수집부는 상기 TFM 및 TFM절체기로부터의 동작 상태신호를 수신하는 TFM/TFM_ASC 통신모듈; 상기 온도측정부로부터의 온도 데이터와 큐비클 온도센서로부터의 온도 데이터를 수신하기 위한 온도센서 통신모듈; 상기 광통신모듈에서 측정된 광레벨 데이터 수신을 위한 광레벨 통신모듈; 및 상기 각 통신모듈로부터의 각 데이터를 수신하여 상기 DIR로 전송하기 위한 CPU모듈;을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0027] 본 발명에 따른 선로변기능모듈 모니터링 장치는 DIR에서 수집된 정보를 이용하여, TFM, TFM 절체기의 주·예비계 UM 및 PM의 동작 및 고장상태 실시간 감시, 기록, PM 및 PM절체기의 온도측정 정보 실시간 기록, 광통신모듈의 광레벨측정 정보 실시간 기록, 연동장치로부터 송·수신되는 데이터 등 각종 로그정보 실시간 기록, 관리자에 의한 수동 원격절체 제어기능 및 절체정보 실시간 기록, TFM 자장치, 온도·광레벨 측정장치의 단위장치별 자가진단 및 경보할 수 있는 효과가 있다.

[0028] 또한, PM 및 PM 절체기에 비접촉식 열화상 온도센서를 설치하여 넓은 범위의 각부품 온도를 실시간으로 측정할 수 있어, 온도 변화에 따른 구체적인 대응이 가능하게 한다.

[0029] 또한, 광통신모듈의 광레벨(dBm)을 측정 및 분석을 통해 광통신모듈의 장애에 따른 열차 운행에 지장을 최소화하고 열차 운행의 지속성을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 일반적으로 열차제어시스템의 구성도이고,
- 도 2는 종래기술에 따른 열차용 선로변의 정보처리모듈 다중화에 따른 절체 시스템의 구성도이고,
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 선로변기능모듈의 모니터링 장치의 구성도이고,
- 도 4는 도 3에서 신호기계실의 내부 구성도이고,
- 도 5는 도 3에서 옥외연동합의 내부 구성도이고,
- 도 6은 도 3에서 데이터수집부의 상세 블록 구성도이고,
- 도 7은 TFM PM 및 PM 절체기의 실제 온도측정 사진 이미지이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032] 상술한 본 발명의 특징 및 효과는 첨부된 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통하여 보다 분명해질 것이며, 그에 따라 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 것이다.

[0033] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시 예들을 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다.

[0034] 그러나, 이는 본 발명을 특정한 개시형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0035] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예들을 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다.

[0037] 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 선로변기능모듈 모니터링 장치의 구성에 대하여 첨부된 도면을 참고하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0038] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 선로변기능모듈 모니터링 장치의 전체적인 개략 구성도로서, 신호기계실(101) 및 옥외연동합(OT_1~OT_N)(102)은 신호기(Signals), 선로전환기(Points), 진행방향감지기(Train Detection) 등

의 선로변 중단장치를 제어 및 모니터링하고 중앙관제처리부와의 통신을 수행한다. 상기 옥외연동함(OT_1-OT_N)(102)은 외부 선로변에 설치되며, 상기 신호기계실(101)과 동일하게 구성 및 기능을 수행하되, 설치된 위치가 상기 신호기계실(101)과 거리가 멀어 상기 신호기계실(10)과 광통신으로 연결된다.

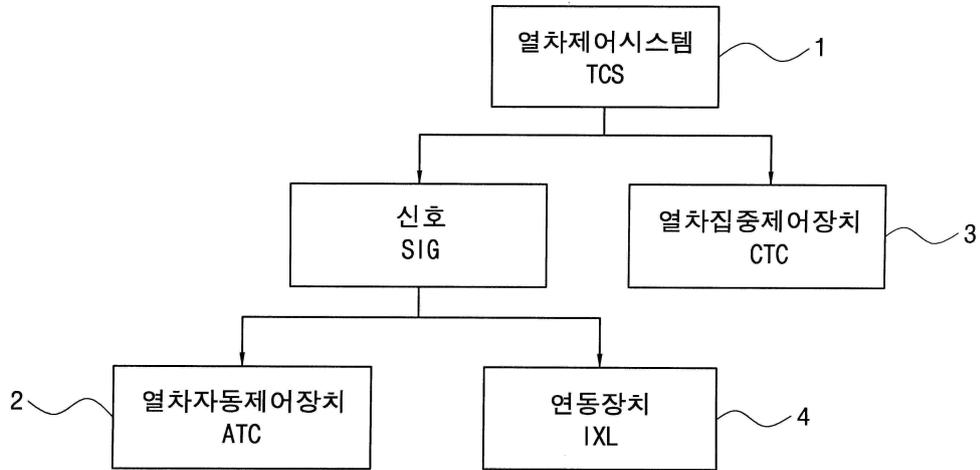
- [0039] 상기 DIR(100)은 상기 신호기계실(101) 및 옥외연동함(OT_1~OT_N)(102)으로부터 각 데이터를 입력받아 실시간으로 저장하고, 분석 및 진단을 통해 오류를 판단하고, 설정된 온도 이상일 경우 이를 경보하며, 저장, 분석 및 진단된 모든 데이터는 상위 시스템인 전기기술지원시스템(103)으로 전송한다.
- [0040] 상기 DIR(100)은 상기 신호기계실(101) 내에 설치되고 이더넷 통신으로 연결되며, 상기 옥외연동함(102)은 선로변에 설치되어 광통신으로 연결된다.
- [0041] 도 4는 도 3에서 신호기계실(101)의 세부 구성도로서, 선로변기능모듈(TFM UM/PM)의 각 주계,부계로 구성된 TFM(111)와, 선로변기능모듈(TFM UM/PM)의 주계 또는 부계를 절체하는 TFM절체기(TFM_ASC)(113)와, 상기 각 TFM 및 TFM절체기(111)(113)의 온도 측정 데이터를 수집하는 온도측정부(112)와, 다수의 광통신모듈(114)의 광레벨 측정하는 광레벨 측정부(OLMM: Optical Level Measuring Module)(115)와, TFM큐비클의 온도를 측정하는 큐비클온도센서(116)와, 상기 TFM(111) 및 TFM절체기(113)의 동작상태 및 고장상태 데이터를 수집하고, 상기 온도측정부(112)부터 측정된 TFM 및 TFM절체기 온도 데이터를 수집하고, 상기 광레벨측정부(115)로부터 측정된 광레벨을 수집하고, 상기 큐비클 온도센서(116)으로부터의 온도데이터를 수집하여 이더넷스위치(130)를 통해 DIR(100)로 출력하는 데이터수집부(DAS)(120)로 구성된다.
- [0042] 여기서, 상기 TFM(111)은 선로전환기 제어 및 방향정보 표시하는 선로전환기 모듈(PM)과, 신호기, 궤도회로 및 쇄정해제 스위치 정보 표시하는 범용 모듈(UM)로 구성되며, 상기 각 선로전환기 모듈(PM) 및 범용모듈(UM)은 주계 및 부계 이중화로 구성하며, 상기 TFM절체기(113)는 각 선로전환기 모듈(PM) 및 범용모듈(UM)의 주계 및 부계를 감시하고, 제어신호에 따라 주계 또는 부계를 절체하도록 구성된다.
- [0043] 또한, 상기 TFM(111) 및 TFM절체기(113)의 온도측정부(112)는 비접촉식 열화상 감지 온도센서로 구비하며, 상기 TFM UM 및 TFM UM절체기의 온도를 측정하지 않고, TFM PM 및 PM 절체기의 온도만 측정한다.
- [0044] 도 5는 도 3에서 옥외연동함(OT)의 세부 구성도로서, 상기 옥외연동함(OT_1 ~ OT_N)은 상기 신호기계실(101)과 동일한 기능을 수행하므로, 도 4의 신호기계실(101)의 각 구성과 동일한 번호를 부여하고, 상세한 구성 및 동작 설명은 상기 도 4의 상세한 설명을 참조한다.
- [0045] 다만, 상기 옥외연동함(102)과 상기 신호기계실(101)의 다른 점은 상기 옥외연동함(102)이 옥외에 설치됨으로 인해 거리가 멀어 데이터수집부(120)에서 수집된 데이터를 상기 DIR(100)까지의 전송하기 위해 광통신으로 전송하는데, 이를 위해 광통신용 라우터(131)가 구비된다.
- [0046] 또한, 상기 옥외연동함(102)은 상기 신호기계실(10)과 거리상 떨어져 있는 외부에 설치됨에 따라 보안과 안전을 위해 큐비클의 도어 열림과 닫힘을 실시간으로 감시하는 큐비클 도어 감지센서(117)가 부가된다.
- [0047] 도 6은 도 4 및 도 5에서 데이터 수집부(120)의 상세 블록 구성도로서, 상기 TFM(111) 및 TFM절체기(113)로부터의 동작 상태신호를 수신하는 TFM/TFM_ASC 통신모듈(121)과, 상기 TFM(111) 및 TFM절체기(113)의 온도측정부(112)로부터의 온도 데이터와 상기 큐비클 온도센서(116)로부터의 온도 데이터를 수신하기 위한 온도센서 통신모듈(122)와, 상기 광레벨측정부(115)로부터의 광레벨 데이터 수신을 위한 광레벨 통신모듈(123)과, 상기 각 통신모듈(121~123)으로부터의 각 데이터를 RS485통신으로 수신하여 상기 이더넷스위치(130) 또는 라우터(131)를 통해 상기 DIR(100)로 전송하기 위한 CPU모듈(124)로 구성된다.
- [0048]
- [0049] 이와 같이 구성된 본 발명의 실시예에 따른 선로변기능모듈 모니터링장치의 구체적인 작용에 대하여 첨부된 도 3 내지 도 7을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0050] 먼저, 신호기계실(101) 및 옥외연동함(102)은 동일하게 각 큐비클에 이중화 절체기가 적용된 TFM 및 TFM절체기와 광통신모듈을 구성하고 통신을 통해 각 TFM 및 TFM절체기가 제어신호에 따라 동작을 수행하고 있으며, 이에 대한 각 큐비클 내의 각 장치들의 동작상태 데이터를 상기 DIR(100)에서 수집하여 모니터링하고, 모니터링 데이터를 상위 시스템인 전기기술지원 시스템으로(103)으로 전송한다.
- [0052] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 선로변기능모듈 모니터링장치의 전체 블록 구성도이고, 도 4 및 도 5는 신호기계실 및 옥외연동함의 상세 블록 구성도이다.

- [0053] 도 4를 참조하면, 먼저 신호기계실(101)은 데이터수집부(120)에서 상기 주계와 부계로 이중화로 구성된 TFM(PM/UM)(111)과, 상기 TFM절체기(113)로부터 동작상태 및 고장상태 데이터를 수집하고, 상기 온도측정부(112)는 상기 TFM(PM/UM) 및 TFM절체기(113)에서 PM 및 PM 절체기의 온도를 측정하여 상기 DIR(100)으로 전송한다.
- [0054] 즉, 상기 TFM절체기(112)에서 UM 및 UM절체기의 온도는 측정하지 않는다. 상기 PM 및 PM 절체기의 경우 380VAC 전압이 모듈의 보드까지 인입되어 제어되도록 설계되어 있다. 380VAC의 경우 선로전환기를 구동시키는 역할을 담당하며, 전류가 1,200VA까지 동작이 가능하도록 설계되어 있어서, 동작 시 많은 전력을 요구하므로 모듈 자체에 많은 열이 발생하게 된다.
- [0055] 상기 PM 및 PM절체기의 소자가 노후화되면서 서서히 열이 증가하여, 정상적인 모듈보다 높은 열이 발생할 수 있고, 그로 인하여 화재의 원인이 되어 위험한 상황이 발생된다.
- [0056] 또한, 실제로 PM 모듈 화재시 거의 유사한 위치에서 발화가 된 것으로 파악되어 이 부분의 열감지가 필요하다고 판단되었으며, PM 절체기의 경우 PM 절체기와 인터페이스 보드의 접합 부분 4곳에서도 다른 곳에 비하여 열이 많이 발생하는 것을 확인하였으며 이 부분의 열감지가 필요하다.
- [0057] 도 7을 참조하며, PM 및 PM절체기의 실제 열화상 온도센서가 적용된 온도측정부(112)의 사진 이미지로, 주계 PM 모듈 1POINT(1), 예비계 PM 모듈 1POINT(2), PM 절체기와 인터페이스 보드의 접합부분 4 POINT(3~6)로 총 6 POINT 부분에 대한 열감시를 기준점으로 삼았다.
- [0058] 온도측정은 유지보수에 용이하도록 비접촉식으로 설계를 하였으며, 레이저 센서를 이용하여 한 곳을 측정하는 것보다 열화상 카메라를 이용하여 보다 넓은 범위를 커버할 수 있도록 구성한다. 바람직하게는 32 x 32개의 Array 센서를 내장하여 동시에 1,024개 픽셀의 대상 온도를 얻을 수 있다.
- [0059] 또한, 온도측정부(112)는 온도계산 프로세서를 내장하고 있어 정확한 온도 값을 출력하므로, 메인 컨트롤러에 온도계산 알고리즘이 필요 없으며, 센서의 자체온도와 대상물의 온도를 동시에 측정이 가능하다.
- [0060] 또한, 고위험 포인트를 선정하여 실시간으로 감시함으로써, 온도 상승이 발생하였을 경우 관제나 사업소에서 열 발생 즉시 감지가 가능하고, 실시간으로 열 변화를 모니터링 저장함으로써 향후 온도 변화를 확인해 볼 수 있게 하고자 한다.
- [0061] 또한, 각 측정부위가 부품뿐만 아니라, 연결부 등의 과열에 의한 발화 온도가 상이하여, 부품 또는 영역별로 과열 기준온도를 설정하고, 해당 부품 또는 영역에 대한 측정온도를 분석 및 비교하여 기준온도 이상일 경우 경보하는 등의 대처하도록 하므로, 일률적인 기준 온도설정으로 인한 불필요한 과열 경보가 발생되지 않도록 할 뿐만 아니라, 온도에 약하거나 강한 부품도 보다 실제적으로 과열 기준온도를 설정하므로 부품을 보호할 수 있도록 하고, 이와 같이 실시간으로 각 영역별 온도 변화를 모니터링하므로, 발열 원인 등을 분석하는데 자료로 제공할 수 있다.
- [0062] 이와 같이, 온도측정부(112)를 통해 PM 및 PM절체기에서 발생할 수 있는 온도 상승에 따른 화재 예방 및 실시간 감시를 통해 성능이 떨어져 열을 발생하는 모듈을 미리 찾아내어 사고를 미연에 방지할 수 있다.
- [0064] 상기 광통신모듈(114)은 전자연동장치(SSI)로부터 TFM 큐비클, 신호기계실(101), 옥외연동함(102)으로 통신을 수행하도록 적어도 하나 이상 설치된다. 만약, 광통신모듈(114)이 장애가 발생할 경우 하위 TFM 모듈 및 신호기계실 전체가 통신 장애가 발생하는 경우가 생긴다.
- [0065] 이전에는 광통신모듈(114)에 통신장애가 발생하기 전까지 광통신모듈(114)의 고장을 검지할 수 없어 장애 후 복구가 주가 되었다.
- [0066] 따라서, 광레벨 측정부(115)를 구축하여 실시간으로 광통신모듈(114)의 광레벨(dBm)을 감시함으로써, 광통신모듈(114)의 장애에 따른 열차 운행에 지장을 최소화하여 열차 운행의 지속성 향상시킬 수 있게 된다.
- [0067] 상기 광레벨측정부(115)는 다수의 상기 광통신모듈(114)의 광레벨을 실시간으로 측정하여 상기 데이터수집부(120)으로 전송해 주는데, TFM 큐비클이나 SSI 큐비클에 설치되며, 광레벨측정장치 당 적어도 2개의 광통신모듈(114)의 광레벨(dBm) 값을 측정할 수 있다.
- [0068] 상기 광통신모듈(114)의 전면의 dBm 측정 단자에서 dBm 값을 측정하고, dBm 값은 전압으로 환산되어 측정이 되며, 상기 광통신모듈(114)의 전면 표시부를 통해 전압값으로 표시해 준다.

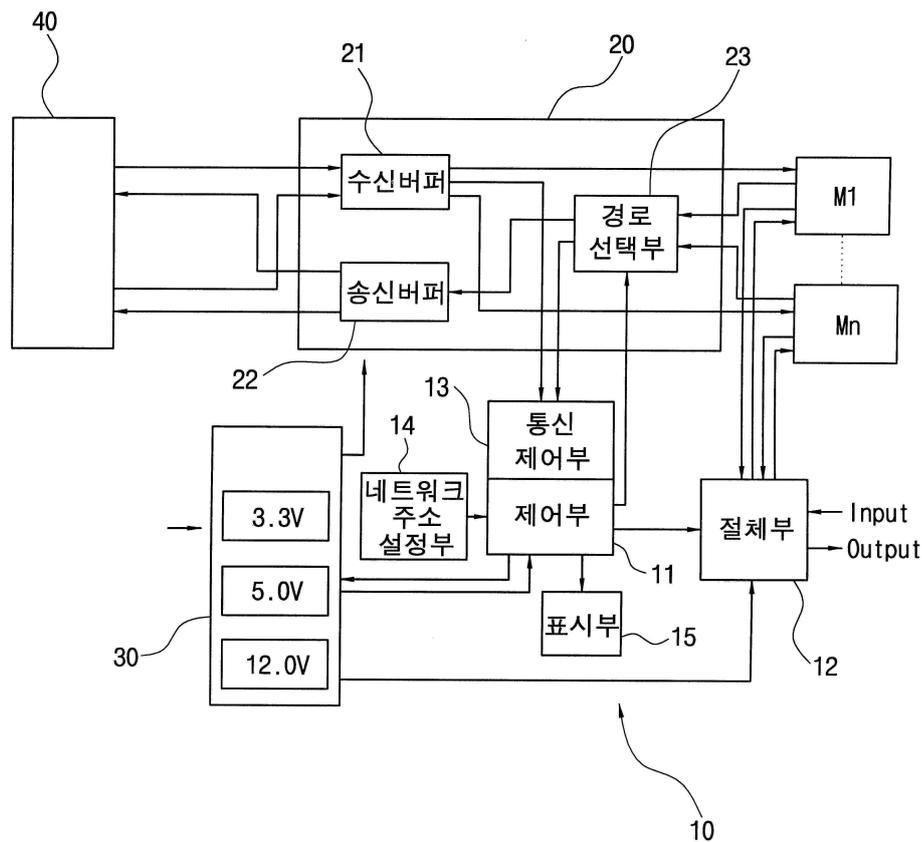
131: 라우터

도면

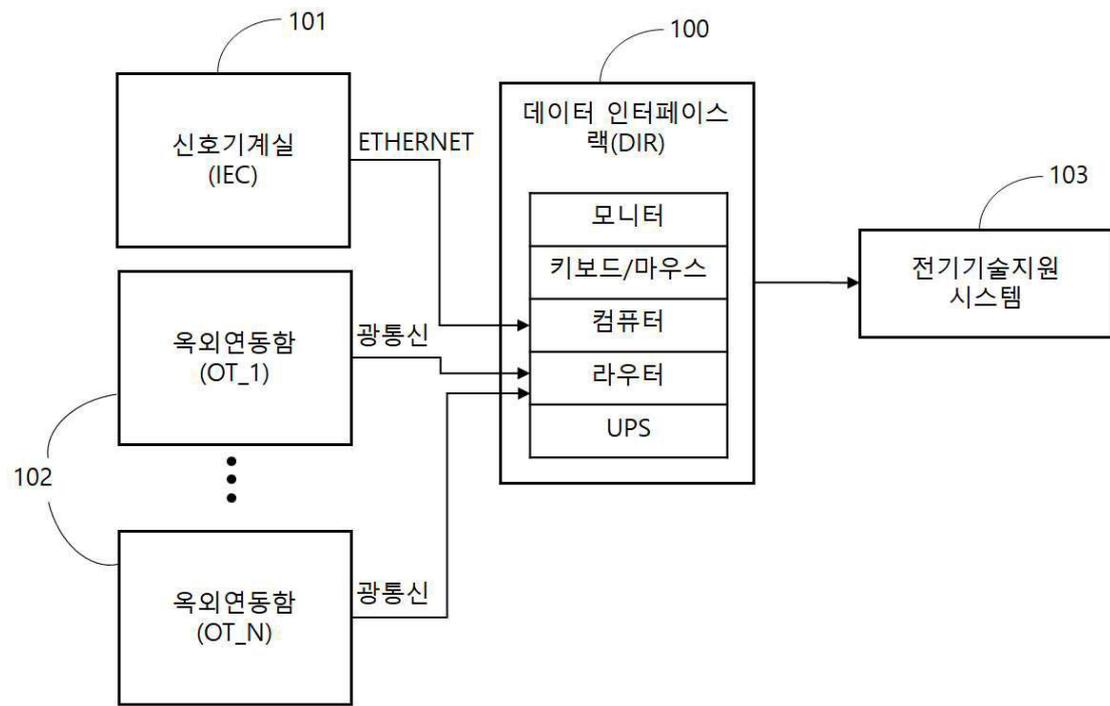
도면1



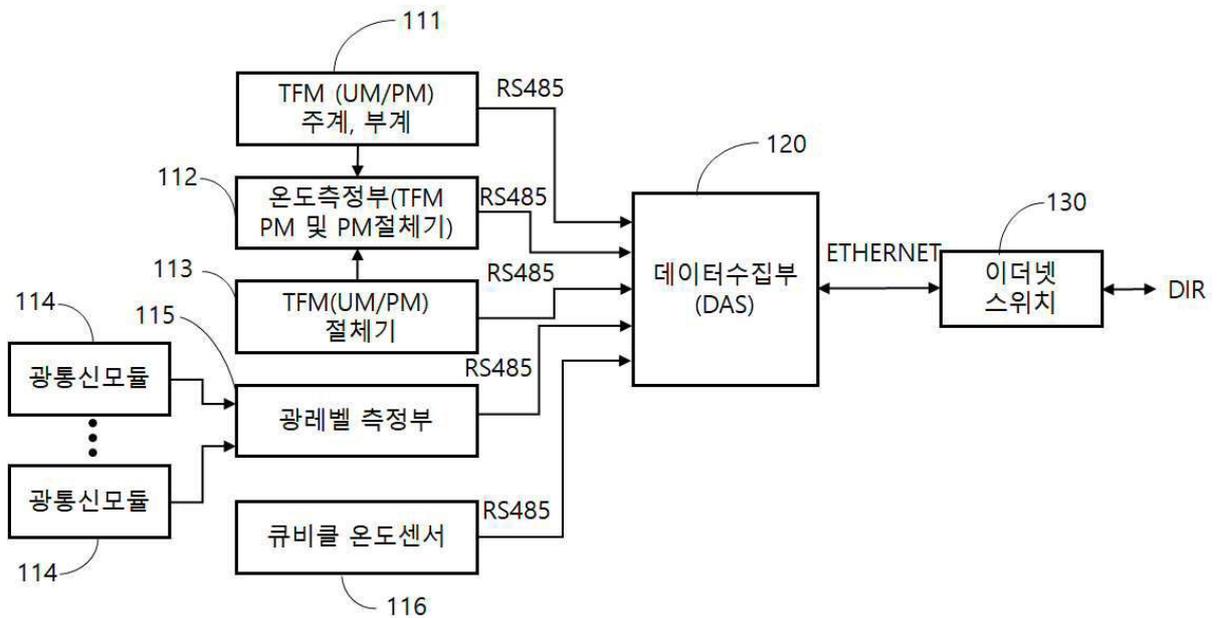
도면2



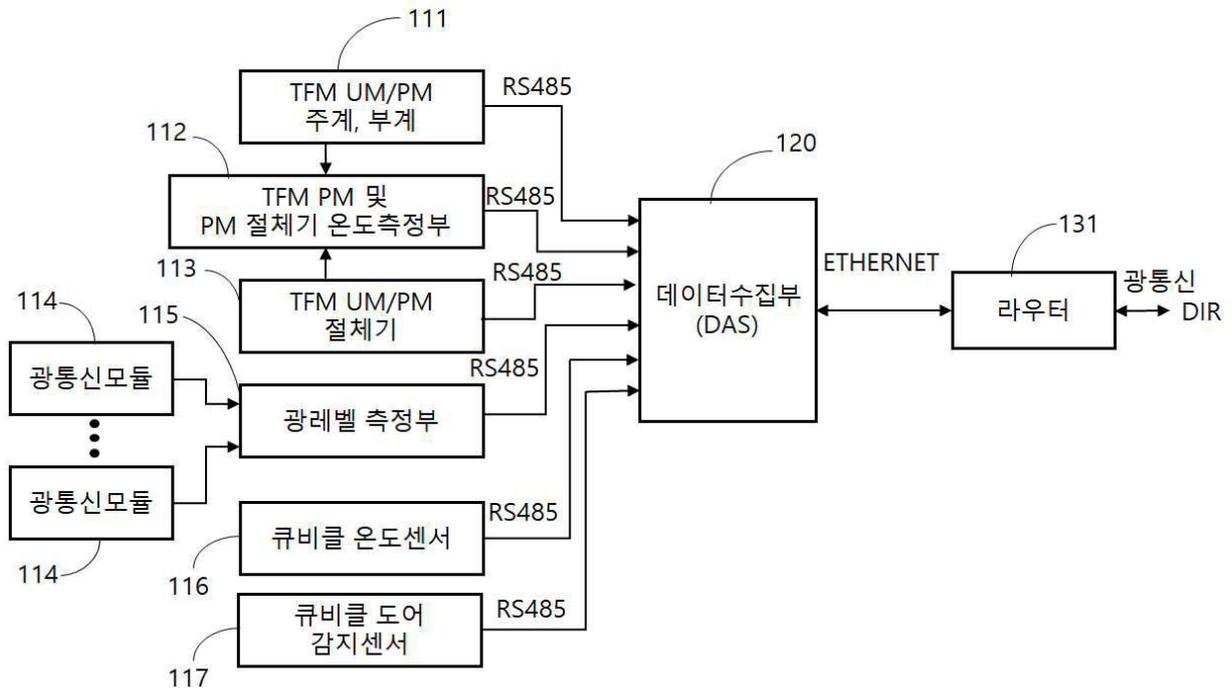
도면3



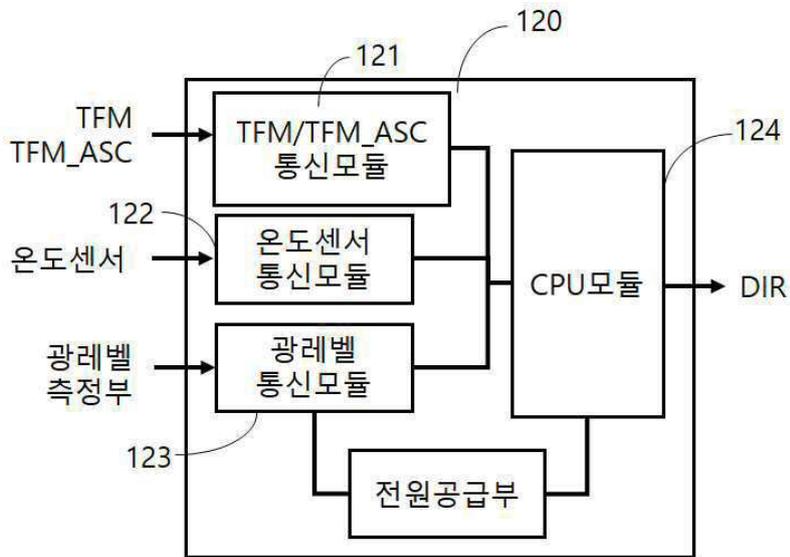
도면4



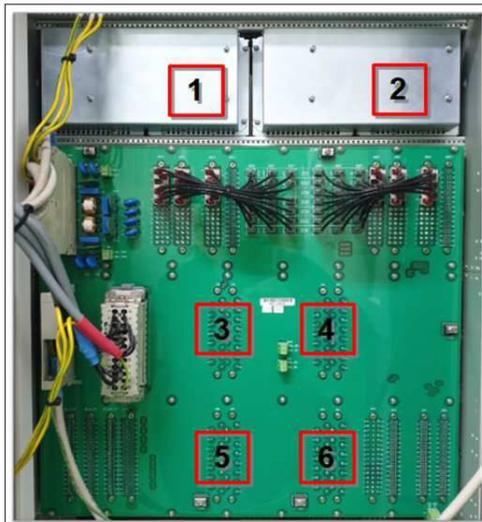
도면5



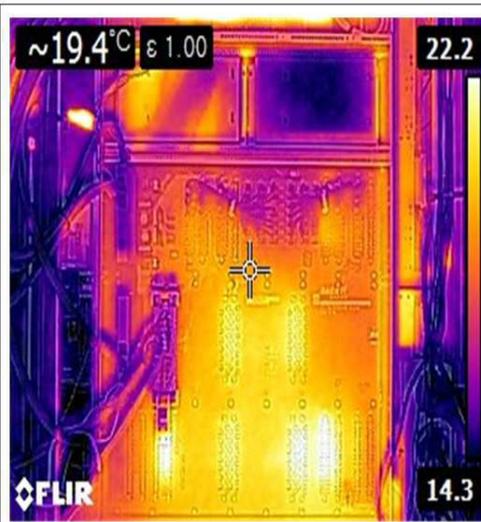
도면6



도면7



온도센서 열감지 포인트



백플레인 열화상 사진