

지능형 전원제어장치를 이용한 자동화 유지보수 무인감시시스템

채민욱 · 이충호*

한밭대학교

Automated Maintenance Unmanned Monitoring System Using Intelligent Power Control System

Min-Uk Cha · Choong Ho Lee*

Hanbat National University

E-mail : cmu235@hanmail.net / chlee@hanbat.ac.kr

요 약

무인 감시설비의 고장과 오작동으로 인해 담당자가 무인 감시시설에 도착할 때까지 생기는 시간 지연과 침입자의 침입으로 인한 시설물 절도, 파손 그리고 정보유출 피해가 발생할 수 있다. 또한, 장비 고장과 오작동으로 인해 관리자의 상시점검으로 인한 추가비용이 발생한다. 본 논문에서는 무인 감시설비 오작동을 보완하기 위해 실시간으로 감시설비를 진단하여 문제 발생에 관한 내용을 표시하고 자동으로 설비 전원을 복구하며 담당자에게 문자메시지로 상황을 알리는 시스템을 제안한다. 제안한 시스템은 영상장치(CCTV), 음향장비, 투광등 장치 등의 무인 감시설비 주요 시설물로 이루어진 감시설비, 이 감시설비 정보를 판단할 수 있는 통합형 네트워크 비디오 레코더 장치(NVR), 전원을 제어하는 장치, 그리고 실시간으로 문자메시지를 보낼 수 있는 SMS 서버로 구성되어있다. 실험을 통하여 제안된 시스템의 유효성을 검증하였다.

ABSTRACT

Failure and malfunction of the unmanned surveillance facility cost can lead to delays occurring until the person in charge arrives at the unmanned surveillance facility, and theft, damage, and information leakage damage caused by intruders. In addition, due to equipment failure and malfunction, additional costs are incurred due to constant inspection by the manager. In this paper, in order to compensate for the malfunction of unmanned facility costs, we propose a system that diagnoses the monitoring facility in real time, displays the contents of the problem, automatically restores the facility power, and informs the person in charge of the situation by text message. The proposed system is a surveillance facility consisting of main facilities such as video equipment (CCTV), sound equipment, floodlights, etc. And SMS server that can send text messages in real time. Through experiments, the effectiveness of the proposed system was verified.

키워드

Unmanned Surveillance, NVR(Network Video Recorder), Power ControlUnit, SMS Server

1. 서 론

최근에 보안을 중요로 하는 통제시설 말고도 일반적이인 곳에서도 출입통제 시스템이 도입되어있는 것을 볼 수 있다[1]. 특히 국가에서 공인된 시설은

더 다양한 통제시스템을 설치한다. 그중에서 무인 감시설비에서는 CCTV 카메라, 음성 출력장치, 투광등 장치 등으로 사용되고 있다. 하지만 무인 감시시설에서 운영되는 감시장비들은 오랜 작동 시간으로 인해 장애가 발생하게 되고 장애가 발생하면 바로 조치해야 한다. 그런데 이런 장애 대부분은 전원 복귀로 해결이 된다[2]. 이러한 단순 장애

* corresponding author

로 인해 작업자의 시스템 점검으로 발생하는 업무 시간과 비용을 낭비하고 있다. 따라서 장애 발생 시, 관리자에게 실시간으로 장애 사실을 확인하며 신속하게 장애 처리하는 시스템이 필요하다. 본 논문에서는 이러한 감시시설의 신속한 처리와 작업자의 편의를 위해 NVR(Network Video Recorder) 과 지능형 전원제어장치를 이용하여 장애 발생 시, 자동으로 전원 복구하는 것뿐만 아니라 실제 고장이 발생했을 때, 지능형 전원제어장치에서 원인을 분석하고 NVR를 통해 진단하여 이에 대한 진단결과를 SMS 서버를 통해 관리자에게 문자메시지를 보내게 되어 상황을 대처할 수 있도록 하였다.

형 전원제어장치에 장착하여 Ethernet에 연결하여 같은 네트워크망으로 통신할 수 있도록 설계하였다. 그리고 이동통신 모듈을 사용한 SMS 서버 통해 작업자에게 문자메시지를 보낼 수 있다.

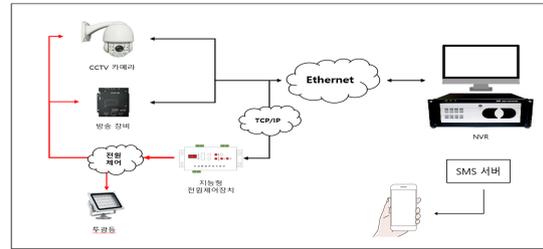


그림 1. 전원제어장치를 이용한 감시 설비 시스템 설계

II. 제안하는 감시 설비 시스템

2.1 CCTV 카메라

CCTV 카메라의 상시운영으로 장애가 발생하고 이를 NVR에서 원활한 영상신호를 받지 못할 때, CCTV 카메라 시스템과 허브의 장애가 대부분 문제를 차지하므로 CCTV 카메라와 스위칭 허브 전원을 초기화 하고 초기화 후에는 NVR에서 카메라 상태를 판단하게 하였다.

2.2 방송장치

무인 감시시설에 침입 경고 방송을 하기 위하여 미리 녹음된 음성을 출력하기도 한다. 그러나 CCTV 카메라와 같이 방송 장비도 상시운영을 하고 이로 인하여 방송 앰프의 통신상태가 원활하게 출력되지 못하는 장애가 발생할 수 있다. 이로써 방송장비 장애 시 전원을 초기화 하고 NVR에서 장비 상태를 판단하게 하였다.

2.3 투광등 조명장치

LED 조명을 사용 시, 발열로 인해 전류가 과다하게 흘러 적절한 방열을 하지 않으면 수명이 감소가 된다[3]. 이렇게 수명이 다한 조명을 확인하기 위해 전류 센서를 장착하여 조명 전원의 전류를 측정하여 기준치 이하로 측정 시, 고장으로 인식하게 하였다.

3.2 지능형 전원제어장치 내용

지능형 전원제어장치의 내용을 그림 1에 표시하였다. 전원제어장치 내부로는 SMPS(Switching Mode Power Supply)와 명령을 수행하는 MCU(Micro Controller Unit)와 장비 전원을 제어하는 릴레이 소자를 사용하였다. 지능형 전원제어장치 외부로는 감시설비 장치의 전원을 인가하는 입력부, 입력을 통해 인가된 전원을 출력하는 출력부, 방송장치와 스피커가 정상 출력되었는지 확인하는 앰프 센서부와 투광등 전원이 정상인가 되었는지 확인하는 전류 센서부, 그리고 NVR과 TCP/IP 연결할 수 있도록 TCP/IP 모듈을 장착하였다. 또한, 전원제어장치 기능들의 동작 여부를 확인하기 위해 LED 소자를 장착하여 디스플레이 하였다.

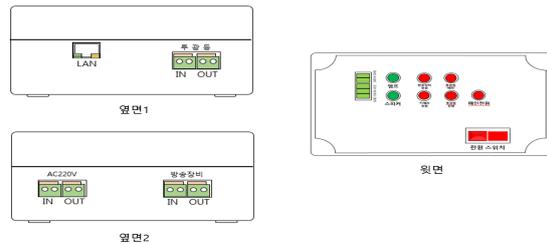


그림 2. 지능형 전원제어장치 외관

III. 제안하는 지능형 전원제어장치

3.1 시스템 흐름도

지능형 전원제어장치와 NVR를 이용한 무인 감시시스템의 흐름도를 그림 1에 정리하였다. NVR 장비가 중앙 관제실에 있고 이더넷을 통해 CCTV 카메라와 방송 장비 그리고 TCP/IP 모듈을 지능

IV. 실험 결과

4.1 CCTV 카메라 장애 복구 실험

먼저 정상적으로 CCTV 카메라의 영상정보를 전달하다가 카메라 신호를 끊고 NVR에 영상정보가 송출되지 않을 때 장애로 인식하게끔 설계하였다. NVR에서는 파업창으로 “카메라 로스”로 표시되고

동시에 지능형 전원제어장치에 전원 복귀 신호를 보내게 되고 전원제어장치 제어부에 연결된 카메라의 전원을 초기화하게 된다. 또한, LED 소자로 초기화 신호에 맞춰 점등되게 하였다.



그림 3. 카메라 장애 판단 및 디스플레이 LED 표시

초기화 후 NVR에서 정상적인 영상신호를 받게 되면 NVR에 내장된 SMS 서버를 통해 관리자에게 ‘복구 완료’ 문자메시지를 전달하고, 복구 완료 후에도 여전히 NVR에서 장애로 인식 시 관리자에게 경고 문자메시지를 보내게 되어 관리자는 이를 확인하기 위해 현장에 방문하게 된다.

4.2 방송장치 장애 복구 실험

방송 앰프와 스피커에 센서를 연결하여 출력된 값을 감지하도록 하였다. 두 측정된 값을 비교하여 다음 표 1와 같이 판단하도록 하였다.

표 1. 방송 장비 상태 판단 여부

소형 마이크 감지	앰프 전류 감지	판단
X	X	방송 없음
X	O	스피커 고장 (장애 O)
O	X	잡음 발생 (장애 X)
O	O	정상 방송

두 측정값이 감지되지 않는 경우는 방송 없는 대기 상태로 인식하고 앰프에서만 감지되면 불량으로 감지하고 스피커에만 감지되면 잡음으로 판단, 마지막으로 두 측정값이 감지되면 정상 방송으로 판단하였다. 장애라고 판단된 경우에 SMS 서버를 통해 관리자에게 ‘방송장비 고장’ 문자메시지를 전송하게 된다.

4.3 투광등 조명 장애 판단

수명이 다한 조명을 감지하기 위해 전류 센서를 연결하여 조명에 사용되는 전류를 측정하여 정상적 센서 측정값과 비교하여 기준치 이하로 측정 시 장애로 판단하였다. 투광등 조명 장애 발생 시 내용을 그림 4에 표시하였다.

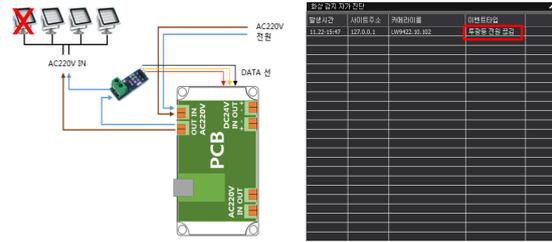


그림 4. 투광등 흐름도 및 장애 판단 표시

투광등 전원 불량으로 인식 후, SMS 서버를 통해 관리자에게 ‘투광등 전원 끊김’ 문자메시지를 전송하게 된다.

V. 결 론

무인 감시설비 오작동을 보완하기 위해 실시간으로 감시설비를 진단하여 문제 발생에 관한 내용을 표시하고 자동으로 설비 전원을 복구하며 담당자에게 문자메시지로 상황을 알리는 시스템을 제안하였다. 제안된 감시시스템의 상시운영으로 장애 발생 시 대부분은 전원 초기화로 해결된다. 그리고 초기화 뒤에도 해당 장비가 지속적으로 장애가 발생하면 SMS 서버에서 관리자에게 해당 장애 내용을 문자메시지로 전달한다. 장애 여부를 판단하기 위해서 각종 센서를 이용하여 측정하고 이를 각 상황에 맞게 알고리즘으로 처리하게 된다. 이로 인해 작업자가 상시로 점검할 필요가 없고 경제적으로도 많은 효과를 얻을 것을 기대한다.

References

- [1] K. W. Lee, "IP based Access Control and Video Surveillance Research on Convergence Security System Development," *Korea Polytechnic University*, Feb. 2015.
- [2] S. H. Kim, "A study on the design and implementation of RPC for CCTV using IoT features," *Graduate School of Industrial Technology & Management Korea Polytechnic University*, pp. 38, Feb. 2020.
- [3] S. G. Yu, "A study of forced air cooling scheme for prolonging the life of the industrial LED light," *Graduate School, Silla University*, pp. 36, Aug. 2016.