

ESS.WP.925. Redundant Ethernet 01

발전기 연료 시스템을 위한

필수적 임무 수행으로서의 이더넷 네트워크

서문

우리는 지난 10 년간 교란된 제어반을 연결하고 자체 생산한 마스터 패널과 더 넓은 BMS 빌딩 시스템 네트워크의 정보를 모니터링하기 위해 이더넷 네트워크를 사용해왔다. 이더넷은 빠르고 확실하며 설치가 용이하다. 산업용 이더넷 하드웨어는 어려운 작업 환경에 충족되도록 발전해왔다. 광섬유 케이블 사용으로 거리적 제한 (100 미터당 cat 6 케이블)은 더이상 문제가 되지 않는다. 그러나 이더넷 시스템은 와해의 대상이고 임무수행을 위한 필수적 요건으로 뛰어난 공학적 기술을 필요로 한다.

모니터링 대 제어기능

이더넷 네트워크는 연료 시스템 상황에 대한 정보를 확실히 모니터링한다. 시스템은 데이 탱크 컨트롤러가 이중 펌프 컨트롤러의 펌프 작동 개시를 명령하는 것과 같은 중요한 기능을 위해 하드웨어에 내장된 컨트롤 시그널을 보유하고 있다. 네트워크의 기능이 모니터링만으로 국한될 경우 비관리형 스위치로 간소화된 이더넷 네트워크를 사용할 수 있다.

이더넷의 신뢰성에 관한 인식이 높아짐에 따라 설계자들은 중요한 업무 지시를 위해 이더넷 커뮤니케이션에 더욱 의존하게 되었고 이로 인해 하드웨어가 내장된 시그널의 필요성은 점점 감소하고 있다. 연료 시스템 제어와 모니터링을 위한 이더넷 네트워크는 능숙한 설계 실무를 요구한다.

링형 토폴로지

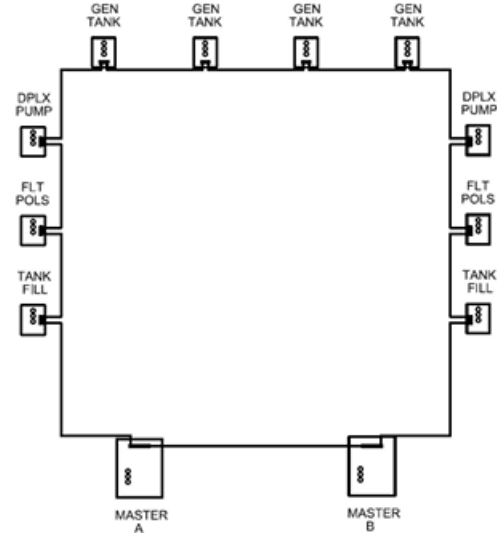
링형 네트워크는 디바이스들의 상호 연결을 위해 고안된 단일 고장허용 네트워크이다.

장점

- 한번의 고장 또는 전원 차단시 생존 능력
- 케이블의 간소화
- 각 구리 세그먼트 사이 100M 허용
장거리 커버 능력

단점

- 추가적 배열의 복잡성
- 컨버전스에 긴 시간소요
- 예상하기 힘든 업무 수행



네트워크 신뢰성을 위한 링형 컨셉트

중복 이더넷 네트워크에 관한 개념은 링형 배열에서 비롯된다. 링형을 간단히 설명하자면 링 주변을 시계방향 또는 반시계방향으로 연결한 디바이스이다. 단일 고장은 이를 위해 고안된 이더넷 스위치 장치로 네트워크 트래픽의 경로 재설정에 의해 복구된다.

전력 신뢰성을 위한 최전선에서의 네트워킹

이 시스템의 내재된 개념은 디바이스 자체가 갖고 있는 높은 신뢰성이다 - 이 디바이스에 의한 전력 자원은 상당히 신뢰적이어야한다. 그에 반해 연료 시스템 컨트롤러는 전력 장애가 주로 발생하는 최전선에 놓여있다. 링형 네트워크보다 더 나은 책략이 필요한 대목이다.

스타형 토폴로지

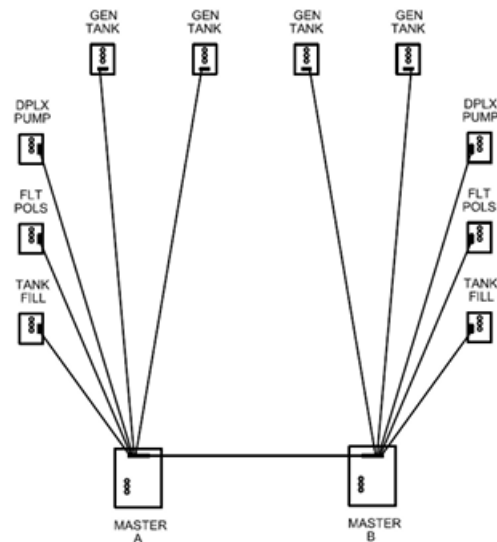
전형적이며 가장 일반적인 이더넷/IP 네트워크 토폴로지는 디바이스의 끝부분이 스위치에 의해 서로 연결되어 소통하는 스타형이다.

장점

- 용이한 설계, 배열, 시행
- 디바이스와 마스터간의 직접경로
- 다른 네트워크에 영향없이 디바이스의 제거와 추가가능
- 연결된 디바이스들의 모든 활동이 스위치에 의해 관찰됨으로 중앙집중적 설계는 고장처리에 용이하다.

단점

- 연결미작동시 네트워크 서비스 단절
- 중앙집중적 스위치의 단일 고장 요소



다수의 고장 허용능력을 갖춘 이중 스타형 네트워크

이중 스타형 네트워크 배열는 다수의 고장 허용이 가능하고 링형 배열보다 훨씬 빠른 복구 시간을 장점으로 한다. 이중 스타형은 링형보다 더 많은 케이블이 필요하지만 모든 케이블이 두개의 마스터 패널로 접속이 가능하기 때문에 작동 개시나 수정이 필요할 때 문제점들을 쉽게 진단하고 해결 할 수 있다

네트워크 자체 검열

모범적인 연료 시스템 네트워크는 연결이 지속적으로 체크되는 자체 검열 기능을 가져야한다. 네트워크 오작동은 국소적으로는 마스터 컨트롤러에서 그리고 BMS / PMS 시스템에서 식별되고 경보가 이루어져야 한다.

다중 스타형 토폴로지

각 디바이스의 내부 관리 스위치는 중복된 마스터 스위치와 연결되어있다.

장점

- 다수의 연결 실패로부터의 회복력
- 연결 소실의 빠른 컨버전스
- 예측가능하고 일관적인 업무 수행
- 애로사항 감소

단점

- 추가적인 배선과 포트 필요
- 추가적 배열의 복잡성

