

산업용 이더넷 케이블 테스트

산업용 이더넷 다운타임의 일차적
원인 방지 및 해결 가이드



목차

소개	3
고급 케이블 시운전 테스터가 필요한 경우는 언제입니까?.....	6
케이블 + 네트워크 테스터가 필요한 경우는 언제입니까?.....	9
케이블 연속성 테스터가 필요한 경우는 언제입니까?	11
기기 선택 가이드	12

소개

산업용 이더넷 기술을 플랜트 플로어에 통합하는 일이 늘어나면서 4~20 mA 아날로그 제어 시스템 및 직렬 디지털 제어 네트워크가 노후화되고 시간이 지남에 따라 점점 더 지원하기가 어려워지고 있기 때문에 새로운 일련의 문제가 대두되고 있습니다. 2020년 기준, 레거시 산업용 프로토콜(Fieldbus)은 판매되는 산업용 네트워크 노드 중 1/3에만 해당하는 반면 산업용 이더넷은 매우 다양한 산업 환경에 걸쳐 빠른 속도로 확장하고 있습니다. 많은 제어 환경에서 복잡한 시스템을 관리하고 공장 자동화에 필수적인 실시간 애플리케이션 지원하는 방법을 도입했습니다. 산업용 이더넷으로의 마이그레이션이 이루어지는 과정에서 한 가지, 즉 네트워크 가동 시간이 여전히 매우 중요합니다. 우리는 네트워크 가동 시간이 수익성 및 결과물의 품질에 매우 중요한 영향을 미치며 한 번의 실패는 또 다른 실패를 일으켜 시간과 돈의 상당한 손실을 유발할 수 있다는 사실을 알고 있습니다.

적절한 질문을 하고 올바른 도구를 사용한다면 산업용 네트워크 문제를 식별 및 해결할 수 있습니다. 귀하가 제어 엔지니어 또는 기술자, 산업 전기 기사 혹은 시스템 통합 사업자라면, 필요한 도구는 수행할 것으로 예상되는 작업에 따라 달라집니다.

- 새로운 기계 시운전 중 또는 생산 구역 확장 중에 배선 또는 산업용 이더넷 장치를 설치하는 것입니까?
- PLC, VFD 등을 프로그래밍하고 설치된 모든 유형의 제어 시스템으로부터 결함 진단을 수행하는 일을 담당하고 있습니까?
- 작업이 대부분 장비 설치, 정비 및 수리에 대한 것입니까?
- 산업용 이더넷 케이블을 찾아 수리해야 합니까?
- 내 작업에 대한 문서를 제공해야 합니까?

산업용 이더넷 네트워크의 시운전, 예방 정비 및 문제 해결에 적절한 테스터를 선택할 수 있도록 다양한 기기 기능 간의 차이를 아는 것이 중요합니다.

Fluke 테스터는 특정 작업을 위해 전문화된 다양한 기능을 바탕으로 설계되어, 가속하면서도 빠른 속도로 움직이는 환경을 견뎌내고 동시에 산업용 배선 솔루션에 사용되는 다양한 커넥터 스타일을 지원할 수 있습니다. 테스트 도구가 수행하는 작업에 따라 테스터는 크게 세 가지 계층적 카테고리 중 하나로 분류할 수 있습니다. 그것은 고급 케이블 시운전 테스터, 케이블 + 네트워크 테스터 또는 케이블 연속성 테스터입니다.

몇몇 기능은 테스트 도구 간에 중복되지만 각 테스터 그룹은 다음과 같은 고유한 질문에 대한 해답이 됩니다.

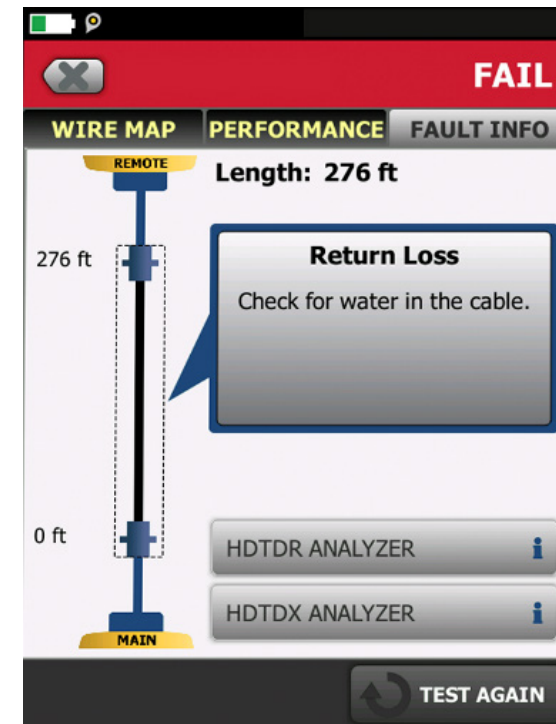
- **고급 케이블 시운전 테스터:** (설치된) 케이블이 국제 표준화 기구(ISO) 또는 통신 산업 협회(TIA)에서 개발한 산업용 이더넷 구리선로 배선 표준을 준수합니까?
- **케이블 + 네트워크 테스터:** 설치된 배선 링크가 원하는 네트워크 속도를 지원합니까? 케이블이 손상되어 있습니까? 이 케이블이 어디로 가게 됩니까? 주요 스위치 포트 특성은 무엇입니까?
- **케이블 연속성 테스터:** 이 케이블은 올바르게 배선되어 있습니까?

고급 케이블 시운전 테스터가 필요한 경우는 언제입니까?

고급 케이블 시운전 테스터는 사전 정의된 주파수 범위 전반에 걸쳐 다양한 유형의 측정을 하고 세부적인 결과를 표준과 비교합니다. 또한 사용해야 하는 구리선로 배선은 PROFINET, Ethernet/IP(산업용 프로토콜), EtherCAT, Modbus-TCP 등과 같은 표준 조직 및 공급업체가 정의한 케이블 사양을 준수해야 합니다. 케이블을 올바르게 테스트하려면 케이블 테스터를 다양한 배선 구성(채널 테스트, 엔드투엔드 테스트), 올바른 환경 분류에 따른 다양한 커넥터 유형을 테스트하도록 설정해야 합니다. 국제 표준화 기구(ISO) 및 통신 산업 협회(TIA)는 모두 산업 현장 내에서의 잠재적인 환경 조건을 정의하는 일단의 사양을 개발하였습니다. 또한 세 가지 환경 분류(M.I.C.E. 1, 2 및 3)는 네 가지 카테고리, 즉 TIA-1005A 및 ISO 11801:3 표준에서 MICE라고 하는 기계, 침투, 기후/화학 및 전자파 적합성(EMC)에 따라 결정됩니다. MICE 계수는 심각도 등급 1~3으로 평가되는데, MICE 1은 일반적인 사무실 환경, MICE 2는 약간 더 가혹한 환경, 그리고 MICE 3은 중공업 환경을 정의합니다. 이 요건들을 충족시키기 위해, 공급업체들은 특수 배선 및 커넥터들을 개발해 왔습니다. 이는 압축되거나, 가열되거나, 부식성 화학물질에 노출되더라도 작동할 수 있는 배선을 포함합니다.



DSX CableAnalyzer는 M.I.C.E. “E” 수준을 지원하기 위한 테스트 기능을 특징으로 합니다.



DSX의 고급 문제해결을 통해 흔히 발생하는 문제와 드물게 발생하는 문제를 모두 식별할 수 있습니다.

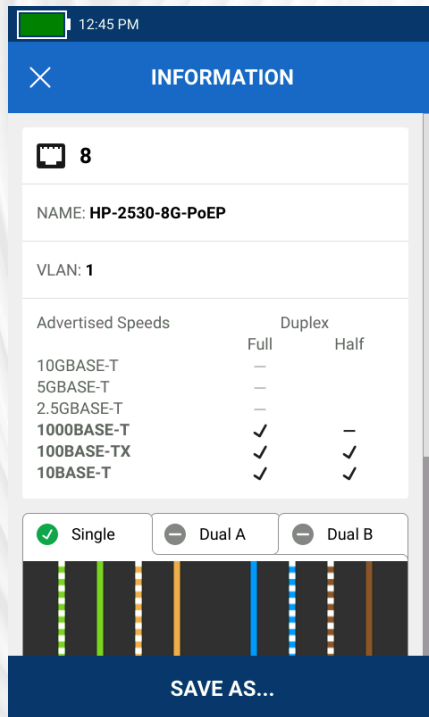
그렇지만 산업용 이더넷 문제의 절반 이상은 배선에 있습니다. 이들 중 일부는 가동 개시 절차 중에 즉시 나타나고, 일부는 환경 변화 등으로 인해 통신 장애가 일어날 때까지 연결이 정상적으로 작동하기도 합니다. 기계 가동 개시 전에 고급 케이블 시운전 테스터를 이용하여 테스트하는 것은 케이블이 앞에서 언급한 모든 필요한 사양을 충족시키는지 알 수 있는 유일한 방법이며 배선 문제를 예방하는 최선최고의 방법입니다. 하지만 테스트한 케이블조차 뜻하지 않은 절단, 잡아당겨 떨어짐 또는 녹음 등의 혹사로 인해 실패할 수 있습니다. 고급 케이블 시운전 테스터는 또한 문제해결에 사용될 수도 있으며, 단절된 케이블뿐만 아니라 더 어려운 문제들(예: 케이블 내의 물 또는 사양에 맞지 않는 커넥터)의 위치를 찾아낼 수도 있습니다. 이 도구들은 크로스톡, 반환 손실, 차폐 무결성과 배선 및 TCL의 경로 등 모든 배선 매개변수를 테스트합니다. TCL은 케이블의 “균형”, 즉 페어를 이루는 두 와이어에서 동일한 신호를 전달할 수 있는 능력을 측정하는 것입니다. 위에서 설명한 바와 같이 이 문제를 해결하기 위해, 표준화 단체들은 MICE E1, E2 및 E3 환경용 배선에 대한 TCL 요건을 개발하였습니다.

케이블 + 네트워크 테스터가 필요한 경우는 언제입니까?



케이블 + 네트워크 테스터는 신뢰할 수 있는 케이블 테스트와 네트워크 테스트를 제공하여 전문적으로 산업용 네트워크를 관리하는 데 도움이 되며, 생산 라인을 원활하고 효율적으로 계속 가동하도록 설계되었습니다. LinkIQ™ 산업용 이더넷 케이블 + 네트워크 테스터는 두 가지 주요 고객 유형의 업무를 더욱 편리하게 만들어 줍니다. 첫 번째는 공장 작업장에서 산업용 이더넷을 지원하는 업무를 맡고 있는 정비 및 기구 기술자입니다. 공장 및 기계 네트워크 내에서 산업용 이더넷이 폭발적으로 증가하면서, 기술자들은

이 네트워크 및 관련 배선을 정비하고 문제를 해결해 달라는 요구를 받고 있습니다. 두 번째 고객 유형은 자동화 시스템과 기계의 설계 및 구축 업무를 담당하는 제어 및 자동화 엔지니어입니다. 산업용 이더넷이 지속해서 확산함에 따라, 자동화 시스템과 엔지니어는 최종 고객에게 시스템이 사양에 따라 작동할 것이라는 보증을 할 수 있어야 합니다.

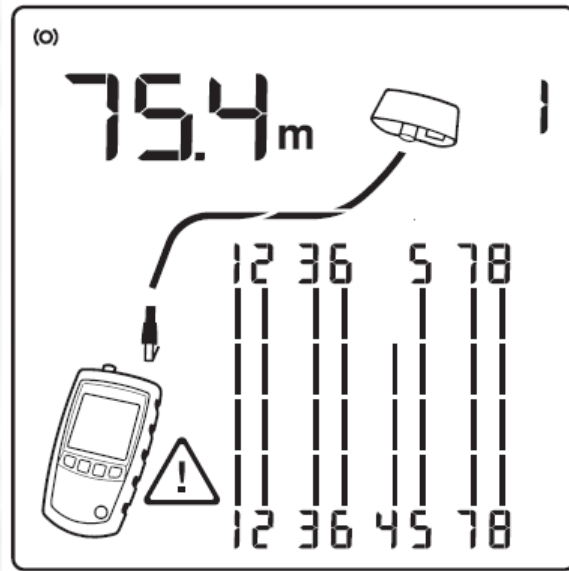


LinkIQ-IE는 연결 속도 외에도 스위치 이름, 포트 및 VLAN 번호를 표시합니다.

LinkIQ-IE는 주파수 기반 측정치를 통해 케이블 성능을 최대 10GBASE-T까지 검증하고 RJ45, M12X, M12D 및 M8D 커넥터 인터페이스가 장착된 원격 어댑터를 사용하여 EtherNet/IP, PROFINET, EtherCAT 설계 지침을 지원합니다. 케이블 성능과 관련된 이러한 기능 외에, LinkIQ-IE는 하드웨어/소프트웨어 협상 및 로드된 전압(V) 및 전력(W) 테스트를 통해 광고된 데이터 속도, 스위치 이름, 포트 번호 및 VLAN 정보 등과 같은 가장 가까운 스위치 진단 기능과 PoE 테스트를 제공합니다. 또한 LinkIQ-IE는 연결된 케이블 또는 스위치에 대해 수행하는 테스트에 관한 완벽한 문서화 기능을 제공하여, 위에 언급한 것과 동일한 모든 정보를 기록합니다. 해당 결과는 설명 이름과 함께 테스트에 저장할 수 있으며 회수할 수 있기 때문에 테스트가 원래 실행되었을 때 표시되었던 것과 동일한 형식으로 표시됩니다.

이러한 모든 기능을 포함하고 있기 때문에, LinkIQ-IE와 같은 케이블 + 네트워크 테스터는 산업용 이더넷 네트워크 문제 해결을 할 때 갖추어야 하는 도구로 고려해야 합니다.

케이블 연속성 테스터가 필요한 경우는 언제입니까?



MicroScanner™ 디스플레이에는
케이블의 길이 및 원단에 위치한 와이어
4의 단선이 표시됩니다.

케이블 연속성 테스터는 일반적으로 현장에서 케이블을 당기고 종단하는 모든 기술자에 의해 사용됩니다. 이러한 도구는 연결 및 와이어 페어링 결함을 찾는 데 있어서 첫 번째 방어선으로 사용됩니다.

와이어맵 및 토닝을 포함하여 기본적인 연속성 기능을 수행합니다. 강력한 광학 시간 영역 반사계(TDR) 기능은 테스트를 받고 있는 링크에서 배선 링크의 길이 혹은 단선 또는 단락 회로까지의 거리를 확인하는 데 도움이 됩니다. 일반적으로, 이더넷 케이블은 길이가 100미터로 한정됩니다. 케이블이 너무 길면, 신호가 너무 약해 원단에서 올바르게 수신할 수 없기 때문에 또는 너무 긴 케이블에 의해 발생하는 지연으로 인해 일정 시간 내에 예상된 응답에 방해가 될 수 있기 때문에 문제가 발생할 수 있습니다. 또한 케이블 연속성 테스터는 스위치와 같은 활성 장치에 연결된 상태로 테스트 중인 케이블도 탐지합니다.

기기 선택 가이드



	MS-POE-IE	LIQ-100-IE	DSX2-5-IE-K1
	케이블 연속성 점검 및 PoE 스위치에서 정보 수집	케이블링 대역폭 및 이더넷 스위치 포트 기능 측정	TIA/ISO 및 고급 문제해결사 시운전
국제 표준 인증			✓
케이블 및 커넥터 매개변수 테스트		크기: NEXT, RL, IL	전체 매개변수 양방향 테스트
M.I.C.E. “E” 수준 테스트			✓
EMC/EMI에 영향을 미치는 연결을 확인하기 위한 차폐 무결성 테스트			✓
와이어맵, 연속성, 길이, 톤 생성	✓	✓	✓
시운전을 위한 테스트 결과 문서화		테스터의 1000가지 결과. LinkWare™ PC로 문서화	테스터에 표시된 12,700개의 카테고리 6A 테스트 결과. LinkWare PC 및 LinkWare™ Live(클라우드)로 문서화
네트워크 테스트 기능		스위치 이름, 포트 및 VLAN 정보, 단일/이중 식별, 포트 점멸	
네트워크 속도	10 Mb/s~10 Gb/s	10 Mb/s~10 Gb/s	
커넥터 지원	RJ45, M12D, M12X 및 M8D	RJ45, M12D, M12X 및 M8D	RJ45, M12D, M12X (Tera, GG45 및 동축 옵션)
광케이블 테스트			✓(선택사항인 광케이블 모듈 필요함)
사용자 인터페이스	흑백	컬러 “제스처 기반” 터치 스크린	대형 컬러 “제스처 기반” 터치 스크린, ProjX 프로젝트 관리 시스템 및 자동 결합 분석

네트워크가 실행되고 계속 유지되도록 하십시오!

케이블 테스트 기술 및 표준 정보에 대해 자세히 보려면 다음 웹사이트를 방문하십시오. www.flukenetworks.com/industrialethernet

전문가와의 상담을 원하시면 현지 연락처 번호를 다음 웹사이트에서 찾아보십시오. www.flukenetworks.com/contact