

트럭 스케일 구매 가이드



트럭 스케일의 계량에 관한 일반 이론 및 구매 가이드

METTLER TOLEDO

서문

본 가이드의 목적은 새로운 트럭 스케일 구매자 및 경험 있는 트럭 스케일 구매자 모두에게 교육적인 정보를 제공하기 위함입니다. 판매 브로셔에서 찾을 수 있는 것보다 많고 다양한 정보를 제공하기 위해 작성되었습니다. 브로셔는 일반적으로 “누가” 그리고 “무엇을”에 대해 논의하지만 이 가이드는 “어떻게” 그리고 “왜”에 대한 답변을 제공합니다.

이 가이드의 대부분 내용은 공정하고 보편적인 내용으로 작성되었습니다. 하지만 경우에 따라 METTLER TOLEDO 제품에 대한 정보를 반영하여 설명합니다. 이는 주로 METTLER TOLEDO 시스템 및 구성품이 어떻게 작동하는지에 대해 설명합니다. METTLER TOLEDO에 관한 특정 정보에서 보편적인 정보를 구별하는 데 문제가 없을 것입니다.

METTLER TOLEDO만 우수한 트럭 스케일을 만드는 회사인 것은 아닙니다. 하지만 우리는 METTLER TOLEDO 제품이 뛰어난 품질과 의미 있는 혁신을 제공한다고 믿습니다. 이 가이드를 통해 귀하가 올바른 판단을 내릴 수 있기를 희망합니다.

발행인

메틀러 토레도 코리아(주)
산업용
서울시 서초구 양재천로 19길 21 예일 빌딩
1~4층(137-130)
대한민국

기술적 변경 사항이 있을 수 있습니다.

© 07/2015 Mettler-Toledo AG

V1.3

목차

정보	소개 및 알아야 할 용어	4-5
섹션 1	트럭 스케일이 어떻게 작동하는지	7-10
섹션 2	스케일 및 중량 규정	11-14
섹션 3	기본 스케일 선택	15-24
섹션 4	초기 스케일 비용 및 지속적인 성능	25-34
섹션 5	계량대 사양	35-42
섹션 6	로드 셀	43-58
섹션 7	현장 계획	59-66
섹션 8	설치 및 인증	67-70
섹션 9	유지보수, 서비스 및 보증	71-76

소개

트럭 스케일은 전 세계에서 사용됩니다. 운송 대행 업체는 물론 크고 작은 기업이 옥수수 및 석탄에서 내구재 및 고체 폐기물에 이르기까지 모든 것을 운반하는 트럭을 계량합니다.

트럭 스케일이 가장 일반적인 용도는 트럭 적재 단위로 거래되는 벌크 제품의 중량을 측정하기 위해 사용됩니다. 이런 경우 스케일에서 얻어진 정보는 사업 거래의 중요한 부분입니다. 스케일은 금전 등록기와 같은 기능을 합니다.

집행 기관은 도로 이동 차량의 중량 제한에 대한 트럭의 준수 여부를 검사하기 위해 트럭 스케일을 사용합니다. 또한 고체 폐기물 처리 및 재활용 센터, 건축 현장 등의 시설에서 처리 및 생산량을 모니터링하는 데도 사용됩니다.

대부분의 트럭 스케일은 실외에 위치합니다. 이는 신뢰할 수 있고 정확하게 작동하면서도 모든 환경적인 문제를 견뎌내야 한다는 것을 의미합니다. 환경 및 어플리케이션에 따라 대부분의 트럭 스케일 소유자는 10 - 20년의 스케일 수명을 기대합니다.

트럭 스케일은 스케일을 사용하는 시설의 많은 일일 작업에 중요합니다. 스케일은 또한 비교적 긴 수명을 가지고 있습니다. 이는 트럭 스케일을 선택하는 것이 중요한 결정으로서 수십 년 동안 소유자에게 이익(또는 부담)을 줄 수 있다는 것을 의미합니다.

알아야 할 용어

빔 슬래브 기반	콘크리트 빔을 사용해 굴착 공사한 안에 주입하는 스케일 기반
CLC	미국의 NTEP에서 사용하는 집중 하중 용량 등급으로서 단일 축 그룹에 대한 최대 용량을 정의합니다
보상(디지털 보상이라고 함)	일반적으로 하나 이상의 변수에 대한 모니터링 및 제어를 위해 설계된 디지털 시스템으로 계량 정확도에 영향을 미칩니다
총 중량	로딩된 트럭 중량으로서 트럭 및 하중의 결합을 의미합니다
핸드북 44	미국의 NTEP/NIST에서 사용하는 계량 장비 규정 세트
정선 박스	일반적으로 스케일에 위치한 하나 이상의 박스로서 스케일 터미널과 로드 셀의 케이블 연결부를 연결합니다
법적 거래 승인	사업 거래에 사용되는 스케일을 설명하는 용어로서 특정 성능 가이드라인을 준수해야 합니다
로드 셀	스케일 위의 중량을 측정하는 데 사용되는 감지 장치입니다
도량형	과학적인 연구 측정
순 중량	적재물 자체 중량으로서, 트럭 중량을 뺀 값입니다. 순 중량은 주로 다음과 같이 계산됩니다. 총 중량 - 공차 중량 = 순 중량
NIST	NTEP 참조
NTEP (또는 NIST)	미국 및 기타 국가가 인정한 도량형 당국
OIML	많은 유럽 및 아시아 국가가 인정한 도량형 당국
피어 기반	각 스케일의 로드 베어링 지점 아래에 다양한 깊이의 콘크리트 피어를 사용하는 스케일 기반
지중식 기반	드라이빙 표면이 주위 지면과 높이가 같도록 굴착된 스케일 기반입니다
흙이 없는 기반(또한 지상식 기반 또는 측면 개방형 기반)	하나 또는 양면이 개방되도록 설계된 스케일 기반입니다
공차 중량	적재되지 않은 트럭 중량
터미널	스케일 인터페이스 또는 제어 유닛
트레드 플레이트	강철 데크 스케일 위의 드라이빙 표면은 종종 강철 플레이트에 다이아몬드 트레드 패턴을 갖춰 마찰력에 도움을 줍니다
계량대	계량을 받기 위해 트럭이 위로 이동하는 스케일의 구조물. 전체 스케일을 나타낼 때도 종종 사용됩니다.



섹션 1

트럭 스케일 작동 방법

기본 구성품과 익숙해지기

거의 모든 트럭 스케일에는 중량 측정을 위해 협력하는 공통의 구성품이 일부 있습니다. 스케일 구매자는 필요에 맞는 가장 잘 맞는 스케일을 결정하기 위해서 이런 구성품에 익숙해져야 합니다.



목차

- 1 트럭 스케일 계량의 중요성
- 2 트럭 스케일의 주요 구성품
- 3 트럭 스케일 현장 위치
- 4 스케일 작동

정선 박스

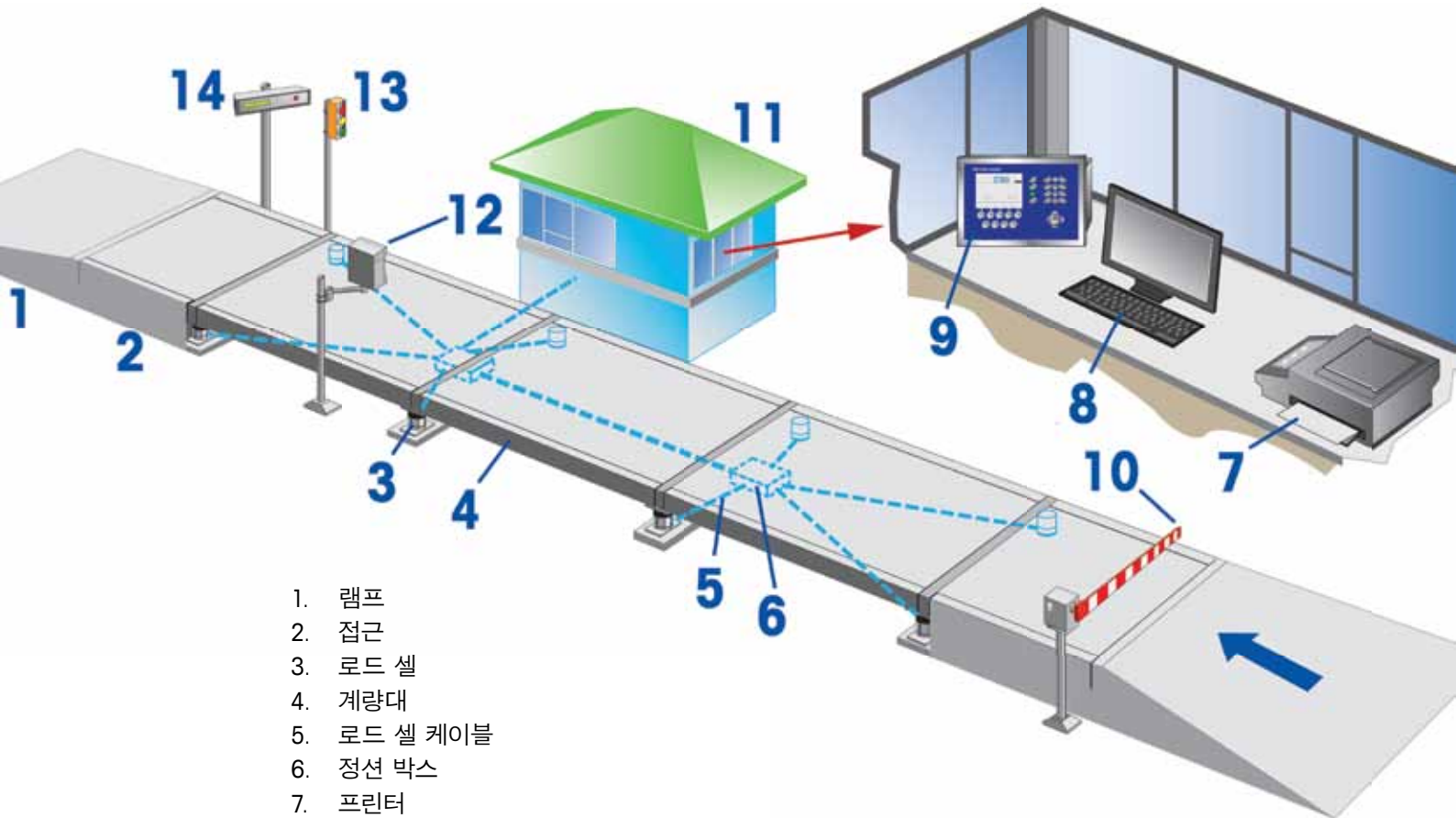
많은 스케일은 로드 셀 케이블의 연결 지점으로서 수많은 정선 박스를 필요로 합니다. 정선 박스는 로드 셀의 신호를 조합하여 궁극적으로 단일 케이블을 사용해 터미널에 연결합니다. 하지만 일부 최신 시스템은 더 이상 정선 박스가 필요하지 않습니다.

액세서리

여기에는 게이트 및 신호등과 같은 신호 제어가 포함될 수 있습니다. 트럭 운전자가 중량을 조회할 수 있는 원격 중량 디스플레이도 널리 사용됩니다. 카메라 및 방사 센서 등의 특별 장비를 스케일에 통합할 수 있습니다. 또한 일부 현장에서는 새로운 자동화 및 셀프 서비스 기능을 이용하고 있습니다.

정보 관리

수기 중량 티켓은 통합 프린터를 통한 인쇄된 형식으로 바뀌었습니다. 스케일 소프트웨어는 크고 작은 현장에 맞게 증대된 역할을 수행합니다. 소프트웨어는 데이터 캡처를 자동화하고 계량 시간을 가속화하며 오류 가능성을 줄일 수 있습니다.



1. 램프
2. 접근
3. 로드 셀
4. 계량대
5. 로드 셀 케이블
6. 정선 박스
7. 프린터
8. 컴퓨터
9. 터미널
10. 게이트
11. 스케일 하우스
12. 무인(셀프 서비스) 터미널
13. 교통 제어 신호등
14. 원격 중량 디스플레이



3 트럭 스케일 현장 위치

트럭 스케일 위치는 다음에 대해 신중하게 생각해야 합니다.

- 스케일을 한 방향 또는 두 방향으로 교통 흐름을 처리해야 합니까?
- 트럭이 현장에서 출입이 용이 하도록 공간이 충분 합니까?
- 지정된 대기 구역이 있어서 대기 중인 트럭이 도로 상에서 교통을 방해하지 않습니까?

- 현장 상태가 동결이나 해빙에도 충분히 로드를 견딜수 있도록 설계 되어 있습니까?
- 현장은 빗물 및 녹은 얼음 또는 눈을 처리할 수 있도록 적절한 배수를 제공합니까?
- 현장에서 향후 요건이 늘어나는 경우 다른 스케일을 추가하여 확장할 수 있는 여유 공간을 제공합니까?

이런 고려 사항은 섹션 7: 현장 계획에 자세하게 요약되어 있습니다.

4 스케일 작동

스케일 기반과 더불어 스케일의 위치는 종종 스케일 작업자를 위한 스케일 하우스를 포함합니다. 작업자는 중량 티켓을 발행하고 구매 주문을 확인하며 재료 값을 재고에 입력함으로써 기록을 유지할 수 있습니다. 또한 운전자와의 무선 상호작용으로 트럭에 대해 현지 배차원의 역할도 할 수 있습니다. 때때로 스케일 하우스는 보안의 관점에서 본다면 입구 및 출구 담당자입니다.

일부 어플리케이션에서 스케일 하우스는 트럭 운전자가 자신의 거래를 처리할 수 있는 구성품으로 교체됩니다. 이는 높은 반복성 또는 제한된 변수를 통해 운영을 효율화할 수 있습니다. 이는 스케일 옆에 나란히 배치된 주행 이동 키오스크 또는 스케일 주변에 배치된 도보 이동 키오스크를 사용해 달성할 수 있습니다.



섹션 2

스케일 및 중량 규정

법률 기관 및 계량 가이드라인 이해하기

중량은 보편적인 측정입니다. 기업, 연방 및 지역 기관, 스케일 제조업체 등은 정확한 중량 정보를 보장하는 데 관심을 가지고 있습니다. 사업 거래, 도로 교통법 및 장비 검증에서 중량을 사용하는 규정들은 스케일 사용자가 잘 알고 있어야 하는 표준을 제공합니다.



목차

- 1 도로 이동 중량 규정
- 2 법적 거래 승인 어플리케이션
- 3 도량형 당국
- 4 도량형 규제 기관

1 도로 이동 중량 규정

귀하의 트럭이 운송 중이건 관계없이 지역 및/또는 연방 운송 당국은 공공 도로에 허용되는 최대 허용 중량을 정의합니다. 이것은 특정 축 구성에 대한 최대 허용 중량으로 정의됩니다. 또한 최대 차량 총 중량이 있을 수 있지만 때때로 축 기반 규정은 독립적입니다.

관할권 내 운송 당국에 확인해 귀하가 사용할 트럭 유형에 대한 법적 도로 제한에 관해 알아보십시오. 일부 현장에서는 점검하지 않은 채로 현장의 트럭 스케일을 사용해 최대 허용 중량으로 차량에 적재할 수 있습니다. 과적 트럭은 과도한 벌금이 부과될 수 있습니다.

특히 법적 한계에 근접하게 트럭에 적재할 계획이라면 귀하가 선택한 스케일 구성이 귀하가 원하는 정보를 제공할 수 있는지 확인하십시오. 예를 들어 전체 트럭을 계량하도록 설계된 스케일은 다축 스케일이 아닌 한 각 축 그룹의 중량을 제공하지 않을 수 있습니다. 이것은 섹션 3에 자세히 설명되어 있습니다.

2 법적 거래 승인 어플리케이션

스케일이 사업 거래에 사용되는 경우 귀하의 어플리케이션은 "법적 거래 승인"을 받아야 합니다. 법적 거래 승인 어플리케이션은 주로 일련의 연방, 현지 및/또는 지역 요건을 준수해야 합니다. 여기에는 사기로부터 사업 거래를 보호하기 위한 구성 기준, 스케일 규격, 운영 원칙 및 스케일 부정확도 또는 교정 간격이 포함될 수 있습니다.

비 법적 거래 승인 어플리케이션에는 적절한 축 적재 및/또는 최대 도로 중량 제한 준수 여부를 검사하기 위해서만 사용되는 스케일이 포함될 수 있습니다. 이런 어플리케이션도 중요한 사용법이긴 하지만 거래 관련 어플리케이션이 아니므로 동일한 가이드라인을 준수해야 할 필요가 없을 수 있습니다.



중량별로 벌크 제품을 구매하거나 판매한다는 것은 스케일이 법적 거래 승인 규정을 준수해야 한다는 것을 의미합니다.

3 도량형 당국

도량형은 "과학적인 연구 측정"으로 정의됩니다. 대부분의 지역에서는 사업 거래 시 품질을 보장하도록 측정 표준에 있어 인정 받는 도량형 당국에 의존합니다. 트럭 스케일의 경우 이들 기관은 성능 요건을 충족시키는 장비 및 구성품에 인증을 제공합니다.

OIML

많은 유럽 및 아시아 국가에서 국제 법정 도량형 기구(OIML, www.oiml.org, 프랑스 본사 소재)는 상업 어플리케이션에 대해 측정 장치가 충족해야 하는 표준을 제공합니다. 여기에는 로드 셀과 같은 차량 스케일 및 구성품이 포함됩니다.



OIML은 정기적으로 일련의 권장 사항, 가이드 및 다른 보고서와 문서를 업데이트합니다. OIML 사양을 준수하는 장치는 OIML 분류를 따를 것입니다. 계량대 및 로드 셀과 같은 차량용 스케일 구성품의 경우 표준화된 테스트로 검증되는 정확도 및 용량에 대한 허용 오차를 정의할 것입니다. 예를 들어 OIML 문서 R 60은 로드 셀에 적합한 성능 특징을 간략히 설명합니다.

NIST 및 NTEP

미국 내 규정은 미국 표준기술원(NIST www.nist.gov) 핸드북 44, "계량 및 측정 장치의 규격, 허용 오차 및 기타 기술 요건"에 의해 정의됩니다. 이는 주로 핸드북 44 또는 단순히 H-44로 지칭되며 매년 개정됩니다. H-44는 트럭 스케일 성능에 대해 연방 규격을 제공합니다. 또한 사용자 요건 또는 스케일 사용자 및 소유자가 해야 할 작업을 다룹니다.



상업 어플리케이션용으로 사용되는 장치는 도량형에 관한 국가 회의(NCWM)에서 발행하는 NTEP(National Type Evaluation Program) 인증을 따를 것입니다. 이는 NIST H-44 요건을 준수하는지 알아보기 위해 제품 또는 구성품을 테스트했다는 것을 의미합니다.

기타 지역

전 세계의 수많은 연방 및 지방의 중량 및 측정(W&M) 당국은 앞서 언급한 조직의 표준을 인정합니다. 많은 중량 및 측정 당국은 이러한 기관 중 한 곳의 인증을 따르는 장치를 수용할 것입니다. 귀하의 지역 중량 및 측정 당국은 상업용 차량 계량 장비에 대해 수용하는 인증에 관한 자세한 정보를 제공할 수 있습니다.

예:

캐나다

캐나다 기관인 Measurement Canada는 거래 장치 내 로드 셀이 NTEP 또는 OIML 규정을 준수해야 함을 언급하고 있습니다.

출처: Bulletin M-25

호주

호주의 NMI(National Measurement Institute)는 OIML 표준을 토대로 상업용 계량대 로드 셀에 대한 보충 테스트 및 인증을 수행합니다.

출처: NMI R 60

4 도량형 규제 기관

도량형 당국은 새로운 제품 설계에 대해 인증을 제공할 수 있지만 측정 표준의 지속적인 집행은 중량 및 측정(W&M) 부서라고 알려진 현지 도량형 규제 기관으로 넘겨집니다. 이런 부서는 석유/가솔린 펌프, 델리 카운터 스케일, 트럭 스케일 등에 대해 연간 테스트를 수행합니다.

귀하는 현지 W&M 부서에 문의를 해야 하는데 이는 새로운 스케일을 사용할 수 있기 전에 담당자가 검사, 테스트, 교정 및 인증을 수행해야 할 것이기 때문입니다. 요건을 잘 알고 있도록 보장하기 위해 공정 초기에 문의하는 것이 가장 좋습니다. 트럭 스케일을 설치한다고 알려 주시고 귀하의 주 또는 지역 내 트럭 스케일 설치 및 작동에 관련된 모든 규정에 대해 문의하십시오. 스케일 수명 기간 내내 주기적으로 담당자와 연락을 하게 될 것인데 이는 스케일의

재인증을 위해 정기적인 검사 및 교정 테스트가 필요하기 때문입니다.

지역 및 사업체에 따라 다른 규제 기관의 요건도 준수해야 할 수 있습니다. 예를 들어 여기에는 주 및 현지 건축 법규 당국, 연방 곡물 검사소, 주 및 연방 농림부, 연방 관세청 및 교통국이 포함될 수 있습니다. 귀하만의 목록을 작성해 적절한 규정이 다루어지도록 하십시오. 귀하의 스케일 공급업체는 어떤 기관이 관련되어야 하는지 이해할 수 있도록 귀하에게 도움을 제공할 수 있어야 합니다.



교정 검사는 전동 카트에 적재된 대형 테스트 분동을 통해 수행될 수 있습니다. 기술자는 스케일의 일관된 정확도를 테스트하기 위해 다양한 중량을 가진 분동을 사용해 스케일 위의 다양한 지점으로 카트를 이동시킵니다.

섹션 3 기본 스케일 선택

모든 스케일 구매자가 해야 할 결정 및 공급업체에 말하기 전에 알고 있어야 하는 것

트럭 스케일의 크기, 스타일 및 구성은 구매자의 필요성에 달려 있습니다. 하지만 보다 주관적인 입장에 따라 선택할 수도 있습니다. 이 섹션에서는 하나의 스케일을 다른 스케일과 차별화되도록 만들 수 있는 일부 기본적인 차이점에 대해 논의합니다.



목차

1	스케일 프로젝트 팀
2	데크 구조 - 강철 대 콘크리트
3	지중식 기반 대 측면 개방형(흙 없음) 설계
4	휴대용 트럭 스케일
5	스케일 인터페이스 및 데이터 관리
6	무인 계량
7	중고 차량용 스케일
8	기존 스케일 업그레이드

1 스케일 프로젝트 팀

트럭 스케일 프로젝트를 위한 팀 조직:

- **내부 프로젝트 팀.** 여기에는 시설, 작동, 트래픽, 컴퓨터 시스템 및 재무를 처리하는 회사 내 직원이 포함되어야 합니다.
- **스케일 공급업체.** 예상 공급업체에 조기에 연락하십시오. 공급업체에서 양질의 조언을 제공하며 공정 전반에서 도움을 드릴 수 있습니다. 또한 다른 입장에서 숙련된 인력을 추천해줄 수도 있습니다. 스케일 공급업체는 귀하의 스케일을 설치하고 테스트하는 사람들입니다. 일부 경우 현지 중량 및 측정 가이드라인에서 초기 교정을 정부 기관이 수행해야 한다는 요구사항이 없는 한 공급업체에서 이를 수행할 수 있습니다.
- **일반 계약업체.** 계약업체는 일반적으로 기반 및 진입로 설치, 도로 및 주차장 건축, 스케일 하우스 건립 그리고 필요한 유틸리티 실행을 통하여 현장 준비를 합니다. 스케일 공급업체 및 귀하의 지역에서 지난 수 년간 스케일을 설치한 기타 업체로부터 추천을 받으십시오. 일부 경우 스케일 공급업체에서 일반 계약 서비스를 제공할 수 있습니다.
- **엔지니어.** 지역 정부에서 민간 엔지니어가 귀하 스케일의 기반 및 다른 구성품에 대한 계획에 관해 인증하도록 요구할 수 있습니다. 귀하의 지역에서 요구되는 것이 무엇인지 스케일 공급업체에 문의하십시오.

이러한 입장에 대해 조기에 가능성을 상담하십시오. 이를 파악해 작업을 최고로 수행하며 가장 편안하게 일을 수행할 수 있는 사람들을 선택하십시오. 우수한 스케일 공급업체 선택에 관한 팁이 이 가이드 전반에 걸쳐 수록되어 있습니다. 팀 구성원이 선택되면 서로를 소개하고 의사 소통이 이루어지게 하십시오.

스케일 공급업체 평가

스케일 구매자는 일반적으로 예상 공급업체 수를 2개 또는 3개로 좁힙니다. 이러한 관점에서 볼 때 영업 담당자에게 요청하여 귀하가 생각하는 모델과 유사한 스케일을 보유한 인근 현장을 방문하는 것이 유익할 수 있습니다. 내부 팀원은 귀하와 동행할 것을 희망할 것입니다. 상당한 시간 동안 스케일을 사용한 현장을 살펴 볼 수 있도록 요청하십시오. 현장 방문은 진정한 소유자 경험에 통찰력을 제공할 수 있습니다.

다음에 관한 특정 질문을 통해 도움을 받을 수 있습니다.

- 유지보수 - 예방 유지보수에 어떤 표준이 요구됩니까?
- 예상치 못한 가동 중단 시간 - 얼마나 많이 경험했습니까? 어떠한 로드 셀 또는 다른 구성품을 교체해야 했습니까? 서비스 공급업체를 통해 빠른 수리가 이루어졌습니까?
- 교정 - 시간이 얼마나 걸립니까?

결국 계약 및 구매 주문을 검토하게 될 것입니다. 서명에 앞서 모든 서류를 꼼꼼히 읽어 보고 내용을 이해하도록 하십시오. 서비스, 제품 및 가격 정책의 개별 분리는 한마디로 예술 그 자체입니다. 귀하가 표준이라고 생각하는 기능 및 서비스가 다른 업체가 느끼기에는 추가로 비용이 드는 부가 작업이라고 생각할 수 있습니다. 모든 공급업체에서 제시하는 전망이 귀하가 기대하고 있는 것인지 확인하십시오. 견적을 내는 과정 중에 모든 예상 공급업체에서 유사한 규격 및 기능을 견적으로 제시하는지 알아보십시오.

스케일 크기

귀하의 계량대 데크는 귀하가 계량하고자 하는 가장 큰 트럭의 크기에 맞게 설계 되어야 합니다. 차량 크기는 전 세계적으로 다를 수 있지만 잘 만들어진 스케일의 수명이 10 - 20년간 지속될 수 있기 때문에 미래의 필요성에 맞춰 고려하는 것이 좋습니다. 현재에 비해 미래에 대형 차량을 사용하게 될 가능성을 고려하십시오.

많은 스케일 제조업체는 표준 크기의 계량대를 제공할 것이지만 맞춤형 치수도 수용할 것입니다. 기존의 스케일을 교체하고 이전의 기반을 활용하는 경우 그러한 치수에 맞는 새로운 스케일이 필요할 것입니다. 이런 경우 스케일 회사 담당자는 스케일을 제조하기 전에 측정을 위해 현장을 방문할 것입니다.

길이

전체 트럭을 계량해야 하는 어플리케이션에서 귀하의 트럭 스케일은 귀하가 계량하려고 계획하는 가장 긴 트럭의 모든 바퀴를 받칠 정도로 길어야 합니다. 이는 보통 트랙터-세미 트레일러의 경우 18 - 24미터(60 - 80피트)이고 더블 트레일러의 경우 최대 30미터(100피트)여야 함을 의미합니다. 육로 수송 트랙터 트레일러의 최대 전체 길이는 일반적으로 지역/주/지방 당국에 의해 규제됩니다.

폭

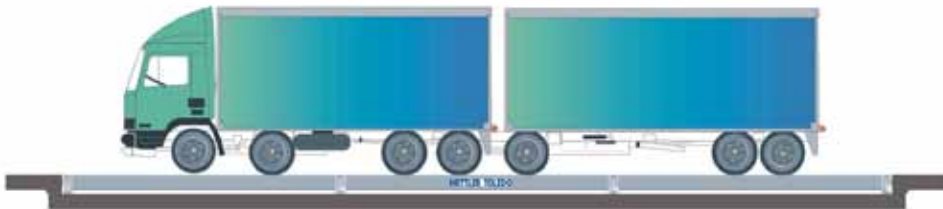
일반적인 트럭 스케일은 평균 3 - 3.5미터(10 - 11피트)의 폭을 가집니다. 넓은 스케일로 인해 트럭을 조작하여 스케일로 올리는 것이 보다 용이해집니다. 최근 동향은 많은 고객들이 기존의 관례에 비해 넓은 스케일을 선택하고 있습니다.

스케일 구성

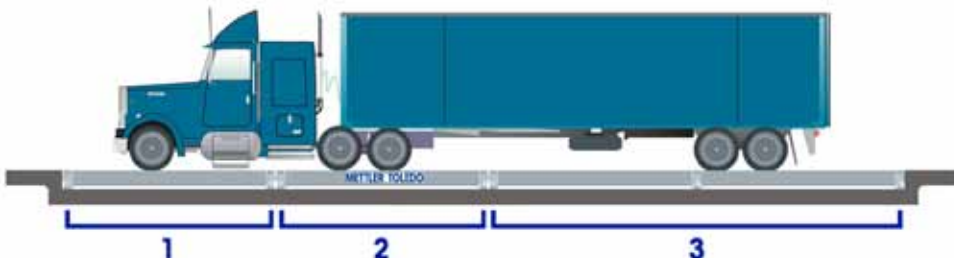
육로 수송 차량 계량에 사용할 수 있는 주요 스케일 구성에는 단일 축 스케일, 전체 트럭 스케일 및 다축 스케일의 세 가지가 있습니다. 귀하에게 적합한 최고의 스타일은 어플리케이션 및 법적 요건을 위해 귀하가 필요로 하는 중량 정보 유형에 의해 좌우됩니다.



단일 축 스케일은 일반적으로 단일 스케일 모듈 또는 플랫폼으로 구성되는데 단일 트럭 축 세트를 수용 할만큼 큼니다. 시설에서 이 구성을 선택하게 되는 주요 이유는 비용인데 이런 소형 스케일은 전체 트럭을 수용하는 스케일보다 비용이 훨씬 적게 듭니다. 이런 스케일은 각 축 세트를 별도로 계량함으로써 총 트럭 중량의 추정치를 제공할 수 있습니다. 하지만 이 분석법은 법적 거래 승인 어플리케이션에 사용될 수 있을 만큼 정확하지 않습니다(사실, 이 분석법은 450 kg(1000 lb) 이상까지 차이가 날 수 있음). 이런 스케일은 주로 최대 도로 제한을 준수하는지 검사하기 위해 사용됩니다.



전체 트럭 스케일은 일반적으로 여러 모듈 또는 데크 섹션으로 구성되는 계량대로서 전체 트럭을 수용할 수 있을 만큼의 길이로 서로 연결됩니다. 이것은 트럭 스케일의 가장 일반적인 유형인데 대부분의 법적 거래 승인 요건은 전체 트럭을 한 번에 계량해야 한다는 것을 명시하고 있기 때문입니다.



다축 트럭 스케일은 전체 트럭 스케일과 거의 비슷하지만 하나의 핵심적인 차이가 있습니다. 모듈 간에 서로 연결되어 로드 셀을 공유하는 대신에 각 모듈 또는 모듈 세트가 자체 로드 셀을 가지고 있습니다. 이는 이러한 모듈 또는 모듈 세트가 별도의 스케일로 작동하도록 해줍니다. 스케일은 전체 트럭의 총 중량을 제공할 수 있으며 사용자는 각 축 또는 축 그룹 중량을 볼 수 있습니다. 이런 스케일은 추가 로드 셀 및 관련 하드웨어가 필요하기 때문에 전체 트럭 스케일보다 비쌉니다. 계량되는 트럭 유형에 따라 모듈의 길이 및 구성으로 인해 하나의 이동 방향에서만 개별 축 중량을 제공할 수 있습니다.

2 데크 구조 - 강철 대 콘크리트

데크는 계량대의 상단 표면입니다. 트럭 타이어가 회전하는 윗 부분입니다. 대부분의 스케일에서 강철 또는 콘크리트 데크 표면을 선택할 수 있습니다. 강철 및 콘크리트 데크는 동일한 설계 및 규격에 따라 제작되기 때문에 같은 계량 성능을 제공해야 합니다. 하지만 일부 차이점으로 인해 하나의 데크 유형이 귀하의 현장 또는 어플리케이션에 더 큰 혜택을 제공할 수 있습니다.

비교: 강철 데크 대 콘크리트 데크

	스틸	콘크리트(현장-주입)
설치 시간	1일	약 30일(콘크리트 양생에 걸리는 시간)
휴대성	가벼운 중량	강철보다 훨씬 무거움
마찰력	습한 환경에서 미끄러울 수 있음	습한 환경에서 우수한 마찰력
점하중	권장하지 않음	적합
유지보수	비슷함	비슷함
수명	비슷함	비슷함
총 프로젝트 비용	비슷함	비슷함

강철 데크

강철 데크는 공장에서 제작되며 내부 빔 시스템 또는 구조 구성품에 일반적으로 용접됩니다. 강철 데크 스케일은 설치가 완료되는 대로 작동할 준비가 됩니다. 이 스케일은 공장에서 완벽하게 제작되기 때문에 성능에 대한 변수가 거의 없습니다.

대부분의 강철 데크는 드라이빙 표면으로 다이아몬드 패턴의 트레드 플레이트를 사용합니다. 이는 스케일이 습한 환경에 있을 때 마찰력에 도움을 줍니다. 하지만 오가는 보행자는 강철에 비해 콘크리트 데크에서 더 나은 습식 마찰력을 경험할 수 있습니다.

콘크리트 데크

콘크리트 데크 스케일은 설치 중 강철 구조물에 콘크리트를 주입하여 드라이빙 표면을 생성합니다. 스케일 공급업체는 모든 구조 구성품과 필요한 강화제를 제작하며 이후 일반적으로 스케일 공급업체의 규격을 토대로 제3자 계약업체가 콘크리트를 주입합니다. 트럭이 스케일 위를 이동할 수 있기 전에 콘크리트가 완전히 양생되기까지 최대 30일이 소요됩니다.

콘크리트 데크 스케일의 비용을 고려할 때 콘크리트 및 주입 서비스 비용도 포함시키십시오. 콘크리트 데크는 강철보다 훨씬 큰 정지 중량을 가지는데 이로 인해 보다 튼튼한 기반이 필요하며 비용이 추가될 수 있습니다. 모든 것을 고려했을 때 콘크리트 데크 스케일과 강철 데크 스케일 간의 가격이 비슷할 수 있습니다.

일부 제조업체는 공장에서 주입한 콘크리트 데크를 제공할 것입니다. 이로 인해 현장 양생 시간이 필요 없습니다. 하지만 이런 스케일은 운송 중 콘크리트 손상에 민감합니다. 이런 스케일은 콘크리트를 주입하지 않은 스케일보다 훨씬 무거워 운송하는데 보다 많은 비용이 들며 종종 두 대의 트럭이 필요합니다. 설치하는 데 대형 크레인 또한 필요할 수 있습니다. 이 옵션을 고려하는 경우 이로 인해 프로젝트 비용에 어떤 영향을 미치는지 파악하고 계십시오.



강철 데크 계량대가 설치됨



설치 단계에서 콘크리트 계량대의 데크에 콘크리트가 주입됨

전체적으로 콘크리트 데크는 특히 소형 트럭 스케일에 장점을 제공할 수 있습니다. 콘크리트 데크는 강철에 비해 약 4배의 질량을 가지고 있기 때문에 가속 중 트럭의 구동 바퀴로 인해 발생하는 세로 힘을 잘 견딜 수 있습니다. 또한 콘크리트 데크는 벌크 충전 어플리케이션에서 트레일러만 사용하는 경우 균일하게 강력한 표면을 제공합니다. 트레일러의 고정된 바퀴는 콘크리트 데크 위에서 어디서든 낮출 수

있어 높은 지점 적재에 필요한 모든 지지대를 발견할 수 있습니다.

내부식성은 별도의 고려 사항입니다. 강철은 일부 부식제에 있어 우수한 선택이 되지만 나머지 부식제에 있어서는 콘크리트가 선호됩니다. 스케일 공급업체는 귀하의 어플리케이션에 적합한 권장사항을 제공할 수 있습니다.

3 지중식 기반 대 측면 개방형(흠 없음) 설계

지중식 스케일을 원하는지 아니면 흠이 없는 스케일을 원하는지에 대해 결정해야 합니다. 지중식 스케일은 그 이름이 함축하는 바와 같이 굴착한 곳 위에 제작되며 계량 플랫폼의 표면은 지면과 높이가 같습니다. 한 때는, 모든 트럭 스케일이 대형 레버 및 서스펜션 시스템을 수용해야 했기 때문에 깊은 흠이 필요했습니다. 오늘날 이런 기계식 스케일이 구식이 되면서 깊은 흠은 선택 사항이 되었습니다.

흠의 깊이는 유지보수 및 서비스 절차의 용이성에 영향을 미칠 수 있지만 흠이 사용된다 하더라도 깊이 요건은 주관적입니다. 이는 너무 얇은 흠으로 인해 서비스 인력이 작업하기에 공간이 너무 부족하기 때문입니다. 하지만 일부 지역에서는 현지 중량 및 측정 당국이 흠의 깊이를 명시할 수 있다는 것을 알아 두십시오. 맨홀의 크기도 명시할 수 있습니다.

흠이 없는 스케일 또는 측면 개방형 스케일은 동일 평면에서 제작되며 28-51센티미터(11-20인치)의 측면을 가지고 있습니다. 이런 스케일은 하나 또는 양 측면이 개방될 수 있습니다.

흠이 있는 설치와 흠이 없는 설치 간에 선택은 선호도에 기반하지만 흠이 필요할 수 있는 몇 가지 상황이 있습니다. 하나는 흠이 없는 스케일의 들어 올려진 데크 표면에 램프를 제작하는데 있어 충분한 물리적 공간이 없고 스케일을 떠난 트럭에 충분한 이동 공간이 필요한 상황입니다. 또한 일부 산업 안전 요건으로 인해 지중식 스케일이 더욱 실용적이 되는데 이는 트럭이 스케일 가장 자리로 떨어질 가능성이 없기 때문입니다.

흠이 요구되는 또 다른 상황은 높이 제한에 직면할 때입니다. 귀하의 새로운 스케일이 벌크 충전 공정 제어에 사용될 거라고 가정해 보십시오. 오버헤드 충전 구조물이 이미 위치하고 있어 옮길 수 없습니다. 스케일 데크에 허용되는 최대 상승 높이는 동일한 평면이며, 이동하려면 아래로 내려갈 수 밖에 없습니다.

하지만 일부 현장에서 측면 개방형 설계는 다음과 같은 많은 이유로 소유가 용이하다는 것을 발견했습니다.

- **접근** - 유지보수 인력이 스케일 아래를 기어다니면서 중요한 구성품을 검사하기 위해 계량대 또는 스케일 기반에서 흠에 접근 지점 또는 "맨홀"이 필요할 수 있습니다. 반면 대부분의 흠이 없는 스케일은 스케일의 로드 셀에 접근하기 위해 보호 패널만 제거하면 되며 스케일 데크 아래로 이동할 필요가 없습니다.

- **배출** - 설계 시 빗물/설수가 배출되는 흠이 필요하다는 것을 고려해야 합니다. 일반적으로 이 작업 시 배수 및 배출 펌프를 사용해야 할 것이며 이는 결국 서비스나 교체가 필요한 하나 이상의 시스템이 필요하게 됩니다. 측면 개방형 스케일에서는 물이 자연스럽게 빠져나갈 수 있습니다.

- **안전** - 귀하 시설 및 지역의 안전 요건에 따라 일상 서비스를 위해 흠에 들어갈 때 특별한 프로토콜이 필요할 수 있습니다. 종종 "제한된 공간"으로 분류되기 때문에 안전 요건에는 하니스, 케이블 인원-리프트, 공기 질 모니터링 등의 사용이 포함될 수 있습니다. 일부 화학 공장의 경우 흠에 공기보다 무거운 가스가 쌓임에 따라 고유한 위험이 도사릴 수 있습니다. 측면 개방형 스케일은 일반적으로 스케일 아래로의 이동이 필요하지 않으므로 안전 준비 사항이 거의 필요하지 않을 수 있습니다.

- **기타** - 흠에는 이물질, 쓰레기, 쏟아진 제품 및 진흙이 쌓이는 경향이 있습니다. 세척이 어려워 해충 및 설치류의 완벽한 보금자리가 될 수 있습니다.



지중식 타입 스케일은 굴착된 기반에 배치되며 지면과 높이가 같음



측면 개방형 스케일 설계는 서비스 편의성에 도움을 줄 수 있음



예를 들어 골재 현장에서 측면 개방형 스케일은 쏟아진 제품의 세척이 용이함



일부 스케일 소유자는 지중식 타입 스케일을 선호함

4 휴대용 트럭 스케일

일부 상황에서는 한정된 시간 동안 차량 계량이 필요할 수 있습니다. 건축, 벌목 현장 또는 현장 재료 배치를 수행하는 곳에서는 휴대용 트럭 스케일이 필요할 수 있습니다.

특수 설계된 콘크리트 기반 대신에 휴대용 스케일은 일반적으로 섹션에 서로 빗장을 거는 강철 프레임을 사용합니다. 프레임에는 스케일 데크가 놓여지는 로드 셀의 장착 위치가 포함됩니다. 이런 스케일은 한 장소에서 다른 장소로의 이동이 훨씬 용이하므로 거의 항상 강철 데크를 사용합니다. 대부분의 경우 프레임 및 데크 구조물 섹션의 빗장을 벗김으로써 재배치에 적합하게 부분적으로 분해를 할 수 있도록 설계되었습니다. 이후 필요에 따라 크레인을 사용해 섹션을 들어 올릴 수 있습니다.

휴대용 스케일에는 다져진 토양, 자갈 또는 가능한 경우 콘크리트를 포함해 현장 준비를 위한 특별한 가이드라인이 있을 것입니다. 표면이 적절한지 확인하는 것은 고객에게 달려 있습니다. 스케일 진입로 또는 램프가 스케일에 포함될 수 있습니다. 종종 이런 스케일은 귀하의 지역에서 중량 및 측정 당국이 정의하는 특정 규정을 준수해야 합니다.

또한 일부 지역의 중량 및 측정 가이드라인에서는 휴대용 스케일에 대한 특별한 사용 요건이 포함될 수 있습니다. 예를 들어 일부 현장에서는 휴대용 스케일이 특정 간격에 맞춰 재배치되어야 할 수 있습니다(예, 6개월).



준비된 잘 다져진 토양 현장에서 휴대용 프레임 트럭 스케일 조립하기



호주의 휴대용 트럭 스케일

5 스케일 인터페이스 및 데이터 관리

오늘날의 스케일은 현대식 기술을 이용해 다음 정보를 수집함으로써 사업 공정 및 거래를 효율화할 수 있습니다.

- 재료 유형
- 가격
- 트럭 중량(공차 중량)
- 순 중량
- 고객/계정 번호
- 주문 계약
- 제3자 운송 회사 정보
- 운전자 식별 번호

- 트럭 식별 번호
- 추가 요금, 수수료, 세금
- 재료 등급
- 재료 원산지

스케일 공급업체는 이를 수립하기 위해 트럭 스케일에 대해 일반적으로 세 가지 데이터 관리 레벨을 제공합니다. 일부 기능은 제조업체에 따라 달라질 수 있습니다. 여기에는 스케일 터미널, 기본 스케일 소프트웨어 및 첨단 또는 맞춤형 스케일 소프트웨어가 포함됩니다.

차량용 스케일 표시기/터미널

- 중량값 표시
- 총 중량, 공차 중량 및 순 중량을 통해 간단히 거래 수행
- 순 중량 계산을 위해 공차 중량 저장

옵션 기능

- 트럭 또는 상품별 일일 톤 수와 같은 간단한 누계
- 프린터, 원격 디스플레이 또는 기타 주변 장치에 데이터 출력
- 제한된 데이터 및 거래 정보 저장
- 자체 진단 기능 제공
- 트래픽 시스템 제어
- 단일 유닛으로 여러 스케일 운영



다양한 특성 및 기능을 사용할 수 있는 트럭 스케일 터미널



스케일 소프트웨어는 공정을 효율화하고 문서 작업의 필요성을 낮춤

기본 차량용 스케일 소프트웨어

- 스케일, 신호등, 루프 및 게이트/배리어 제어를 위해 스케일 터미널과 인터페이스 연결
- 1회, 2회 및 다중 통과 계량 거래 제공
- 차량, 제품, 계정 등의 정보를 저장하는 테이블이 포함된 데이터베이스 제공
- 보고서 및 티켓 구성
- 고급 가격 계산
- 사전 설정 및 그룹 정보를 사용해 거래 가속화
- 데이터 가져오기 및 내보내기

첨단 및/또는 맞춤형 차량용 스케일 소프트웨어

- 여러 스케일 제어
- 첨단 거래 수행: 크레딧 검사, 차량 중량 검사, 제품 샘플링
- 네트워크에서 여러 사용자를 위한 구성
- 웹 브라우저를 통해 거래를 원격으로 계산
- 네트워크 연결된 여러 현장 간 데이터 동기화



대부분의 공급업체는 이러한 세 가지 카테고리 내에서 다양한 솔루션을 제공합니다. METTLER TOLEDO는 기본에서 첨단에 이르는 여러 터미널 옵션을 제공합니다. 또한 유사한 소프트웨어 옵션을 제공하여 METTLER TOLEDO는 표준 버전에서 완벽하게 맞춤형 제품 버전에 이르는 DataBridge™ 소프트웨어 제품군을 제공합니다. 우수한 공급업체는 귀하의 요구 사항을 귀담아 들어야 하며 효과적인 데이터 관리를 위한 실용적인 옵션을 제시해야 합니다.

DataBridge™ Vehicle Scale Software

다음에서 METTLER TOLEDO의 트럭 스케일 소프트웨어에 대해 자세히 알아보십시오.

▶ www.mt.com/DataBridge

6 무인 계량

점점 더 많은 현장에서 트럭 운전자가 본인의 계량 거래를 처리할 수 있는 하드웨어를 고려하고 있습니다. 이런 능력은 24시간 운행되거나 반복적인 거래를 처리하는 스케일에 이상적일 수 있습니다. 무인 운전자 터미널을 통해 스케일 옆에 스케일 하우스를 건축하는 비용과 근무하는 스케일 작업자의 고용 비용을 잠재적으로 제거할 수 있습니다. 무인 운전자 터미널은 일반적으로 다음 기능을 제공합니다.

- 운전자/차량의 빠른 식별을 위한 카드/RFID 리더
- 운전자에게 데이터 입력 안내를 위한 디스플레이
- 데이터 입력을 위한 키패드/키보드 또는 터치스크린
- 티켓 프린터

다음과 같은 옵션 기능을 포함합니다.

- 무선 네트워크
- 음성 인터콤 기능(표준 또는 VoIP(voice-over-IP))
- 원격 모니터링을 위한 카메라 시스템

이 옵션이 귀하의 시설에 적합해 보이는 경우, 예상 스케일 공급업체에 이를 수행할 수 있는 무인 터미널 및 소프트웨어 프로그램에 대해 문의하십시오.



무인 터미널이 운전자 본인의 계량 거래를 처리할 수 있도록 함



자동화 데이터 캡처를 위해 다양한 옵션이 포함된 무인 터미널

7 중고 차량용 스케일

이 가이드는 새로운 차량 스케일 구매에 대해 설명하고 있지만 또한 중고 옵션도 사용할 수 있습니다. 새로운 스케일보다 절약되는 비용이 클 수 있지만

이 옵션에는 다음과 같은 많은 위험과 결점이 있어 제한된 몇몇만이 사용할 수 있는 옵션입니다.



새로운 로드 셀 시스템을 설치함으로써 기존 계량대를 업그레이드해 스케일의 정확도 및 신뢰성 개선

- **계량대의 크기**를 변경할 수 없음에 따라 구조적 무결성에 해를 미치며 중량 및 측정 인증을 무효로 할 수 있습니다. 그래서 기존의 계량대 크기로 기반을 제작해야 하는데 이는 어플리케이션.
- **보증**이 설치되는 모든 새로운 구성품의 제외될 가능성으로 인해 무효화될 것입니다. 보증에 대한 자세한 정보는 섹션 9를 참조하십시오.
- **전체 시스템의 상태**는 주관적이며 스케일이 아직 설치되어 운영되지 않는 경우 시스템을 완벽하게 테스트하는 것은 불가능할 수 있습니다.

하지만 많은 계량대는 변경하여 완전히 새로운 로드 셀 시스템을 수용할 수 있습니다. 중고 계량대를 사용하려고 하는 사업체의 경우 새로운 스케일 구매 비용의 일부만으로 새 것과 같은 성능을 이용할 수 있습니다. 이는 우리의 눈을 관련된 주제인 기존 스케일 업그레이드로 돌리게 합니다.

8 기존 스케일 업그레이드

비록 다른 제조업체의 제품이더라도 많은 계량대는 새로운 전환 장착 하드웨어를 사용하여 새로운 로드 셀을 수용할 수 있습니다. 기존 스케일을 가진 사업체의 경우 이는 잦은 서비스 요청 또는 오래된 스케일에 대한 정확도의 의심스러움을 제거함으로써 엄청난 투자 회수를 제공할 수 있습니다.

이런 기회는 낡은 스케일의 설치 기반에 대해 업그레이드를 제공하는 스케일 회사와 함께 시작됩니다. 업그레이드는 아직 구조적으로 이상 없는 계량대 및 기반에 수명 연장을 제공합니다. 이는 그 후 회사의 로드 셀 시스템을 경쟁업체의 스케일에 장착하는 것까지 확장됩니다. 고객의 관점에서 볼 때 이것은 장점을 제공하며 기존의 자본 설비를 활용하면서도 새로운 기술을 사용할 수 있도록 합니다.

이러한 프로젝트는 많은 변수가 있을 수 있기 때문에 스케일 공급업체와 직접 논의하는 것이 가장 좋습니다. 일부 지역에서는 현지 중량 및 측정 규정에서 트럭 스케일의 업그레이드 가능 여부를 명시할 수 있습니다.

기존 스케일이 로드 셀 시스템 업그레이드를 받을 수 있는 대상인지 고려할 몇 가지 일반적인 기준이 있습니다.

- **기반** 스케일 기반이 양호한 상태이며 구조적으로 이상 없어야 합니다.
- **계량대** 계량대의 피로, 부식, 주기 이력 등의 징후에 대해 평가해야 합니다.

- **검사 및/또는 서스펜션 시스템** 이런 구성품이 설계된 대로 여전히 작동할 수 있으며 새로운 로드 셀 시스템의 요건에 적합한 것으로 간주되어야 합니다.
- **접근성** 기존의 스케일에 기술자가 오래된 구성품을 제거하고 필요한 곳에 새로운 구성품을 설치할 수 있도록 적절한 물리적 접근이 가능해야 합니다.

비디오: 트럭 스케일 업그레이드



다음 주소에서 트럭 스케일 업그레이드 비디오를 시청하십시오.

▶ www.mt.com/UpgradeToPDX

섹션 4

초기 스케일 비용 및 지속적인 성능

귀하의 사업체에 스케일이 의미하는 것

정보를 잘 아는 트럭 스케일 구매자는 스케일 시스템을 비교할 때 초기 구매 가격 이상의 것을 고려합니다. 가격이 중요하지만 향후 수십 년 동안 소유자의 사업에 직접적인 영향을 미치게 되는 것은 스케일의 정확도 및 신뢰성입니다. 신뢰할 수 있는 스케일을 선택함으로써 수 년간의 유지보수 및 수리 비용을 줄일 수 있습니다. 매우 정확한 스케일의 선택은 스케일 오류로 인한 숨은 제품 또는 수익 손실로부터 보호합니다.



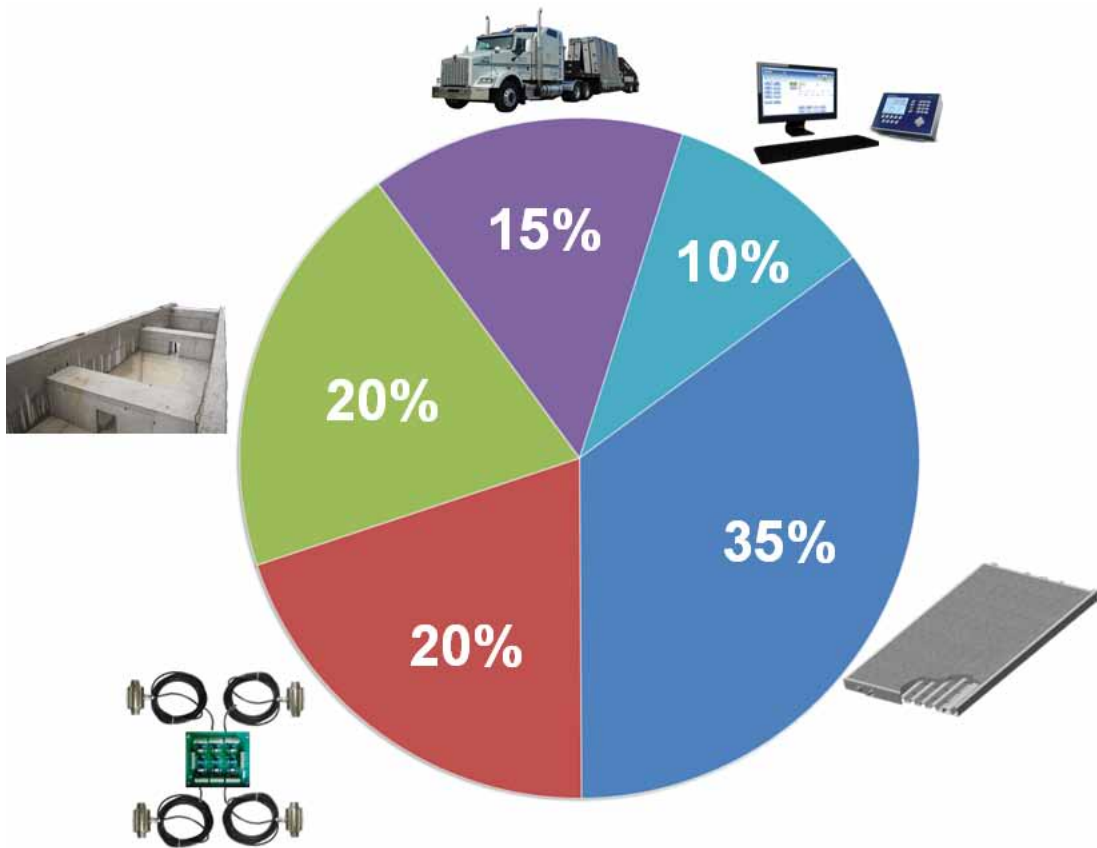
목차

- 1 트럭 스케일 프로젝트 비용
- 2 소유 비용
- 3 신뢰성
- 4 정확도

1 트럭 스케일 프로젝트 비용

귀하가 새 트럭 스케일 설비의 다양한 구성품에 익숙해짐에 따라 각각이 프로젝트 총 비용에 어떻게 기여하는지 살펴볼 수 있습니다. 잠재적인 공급업체에 항목별 견적에 대해 물어보십시오. 여기에서 우리는 전체 크기의 트럭 스케일 설치가 포함된 일반적인 비용 사례를 보여줍니다.

35%	계량대
20%	로드 셀 시스템
20%	기반
15%	납품 및 설치
10%	터미널 및 소프트웨어



이 차트는 사례로 든 트럭 스케일 구매에서 구성품이 총 프로젝트 비용에 대해 어떻게 표시되는지 보여줍니다.

2 소유 비용

다른 스케일과 비교할 때 정보를 잘 아는 구매자는 구매 가격 이상의 것을 고려할 수 있습니다. 스케일의 수명 기간에 걸친 총 소유 비용의 계산에는 가동 중단 시간, 수리 및 서비스 비용의 팩토링이 포함됩니다.

스케일 가동 중단 시간에는 정성적 값과 정량적 값이 있습니다. 일반적으로 트럭 스케일 구매 결정은 경제성 및 트럭 제품의 값을 토대로 합니다. 트럭 스케일을 구매하는 이유는 결국 순 값의 측정으로 설명됩니다.

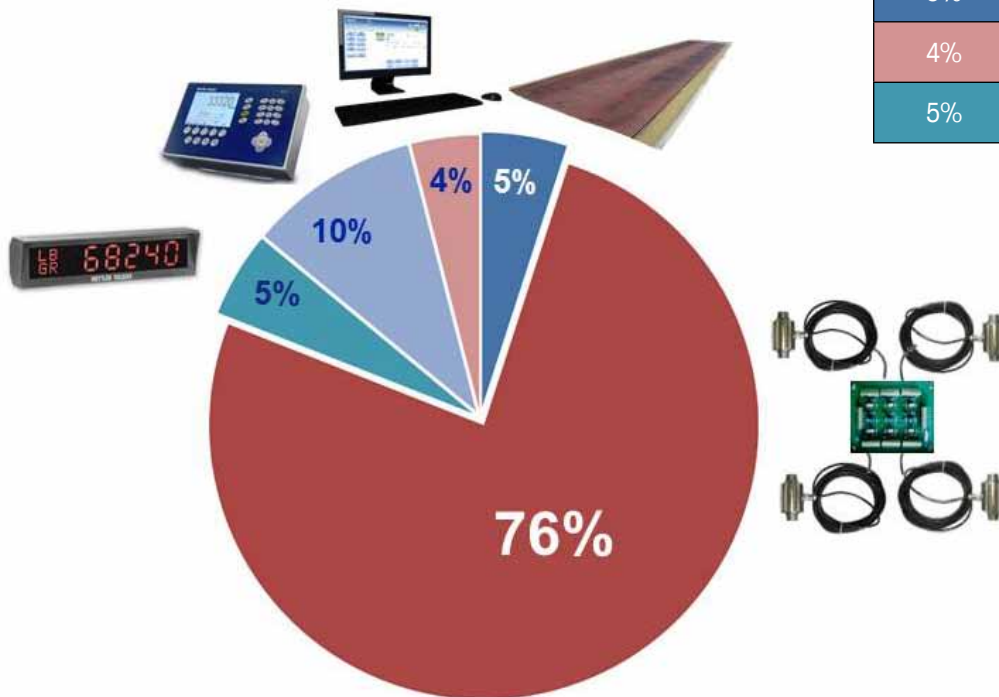
- 1. 거래 값을 파악하거나 입고 또는 출고 배송되는 화물 값을 파악하십시오.**
- 2. 입고 배송물의 값을 파악하십시오.** 배송업체의 스케일 정확도를 중복 검사하는 것은 잘 하는 일입니다. 이는 또한 손실, 누설 또는 명백한 사기를 식별할 수 있는 최고의 기회이기도 합니다.
- 3. 재고 관리를 하십시오.** 귀하의 트럭 스케일은 구매, 재료 균형 및 감사를 위한 후속 벌크 측정에 있어 첫 번째 재고 관리 지점이자 필수적인 자원입니다.

4. 최대량을 적재하십시오. 귀하는 고속도로 중량 제한을 초과하지 않으면서도 가능한 최대량을 적재하여 배송할 수 있도록 하는 트럭 스케일이 필요합니다.

스케일이 고장나면, 귀하의 현장은 이런 기능을 수행할 수 있는 능력을 잃게 됩니다. 각 현장마다 의미가 달라질 수 있지만 귀하의 사업에 있어 가동 중단 시간에 대한 값을 고려하는 데 시간이 걸립니다. 귀하의 생각보다 훨씬 더 많은 시간이 걸릴 수 있습니다.

지속적인 소유 비용

소유 비용은 구성품이 고장난 상황 또는 스케일이 재조정 또는 재인증을 필요로 하는 상황과 관련이 있을 수 있습니다. 일부 구성품은 기존 스케일 시스템 내 구성품보다 이런 문제를 일으킬 가능성이 더 높습니다.



스케일 수명 기간에 걸친 비용

많은 회사들이 계량대에 영업 프리젠테이션의 초점을 맞추고 있지만, 계량대는 일반적으로 스케일의 다른 부품과 비교할 때 유지보수가 거의 필요하지 않은 품목입니다. 많은 트럭 스케일 구매자들은 오래된 로드 셀 시스템이 지속적인 유지보수 및 수리 비용 그리고 가동 중단 시간의 주요 원인이었다는 것을 파악하게 된다면 로드 셀 시스템에 보다 많은 영업 상담의 초점을 맞추고 싶어할 것입니다. 따라서 올바른 로드 셀 시스템의 선택은 스케일 수명 기간에 걸쳐 소유자의 비용을 절약할 수 있는 엄청난 잠재력을 가지는 것입니다.

3 신뢰성



새로운 스케일을 신뢰할 수 없다라고 생각하는 것은 어려울 수 있는데 이는 새로운 장비가 고장나는 것을 기대하지 않기 때문입니다. 하지만 트럭 스케일은 많은 문제에 직면하게 됩니다. 일부 스케일의 경우 결국 잦은 수리가 필요한 반면, 다른 스케일의 경우 이는 드문 일입니다. 스케일 가동 중단 시간은 사업 운영에 악영향을 미칠 수 있기 때문에 먼저 신뢰성을 고려하십시오. 스케일 장애로부터 보호하는 설계 및 특성은 초기 투자를 할 만한 가치를 제공해 나중에 귀사가 안심하고 사용할 수 있도록 합니다.

스케일 가동 중단 시간의 원인

다음 목록은 모든 제조업체 및 모델에 걸쳐 스케일 수리에 관한 가장 일반적인 이력 요인을 알려줍니다. 이 가이드의 곧 살펴 보게 될 섹션에서는 이런 구성품 및 상황에 대해 보다 자세하게 설명합니다.

환경 영향

- 낙뢰 손상
- 동상 현상, 얼음 손상 또는 이물질 누적
- 침수 피해

정선 박스 및 케이블 연결부

- 정선 박스 내 수분
- 정선 박스 내 연결 장애
- 로드 셀 케이블 손상(설치류, 우연에 의한 절단 등)

로드 셀

- 내부 구성품을 손상시키는 수분 유입
- 물리적 손상 및 부식
- 정렬 불량 또는 예방 유지보수 부족으로 인한 물리적인 마모
- 유압유 누출(유압 시스템)

교정 또는 재인증 필요

- W&M 인증 만료됨
- 주요 구성품 변경
- 위치 변경(휴대용 스케일)
- 조정이 필요한 계량대 정렬 불량



스케일 장애는 생산 지연 및 납품을 지연시켜, 신뢰성에 큰 문제를 일으킵니다

환경 문제로부터 보호

홍수 및 수분

비, 눈, 얼음 및 특히 홍수를 접하게 되는 위치에서는 스케일이 침수 피해로부터 보호되도록 각별히 주의를 해야 합니다. 침수로 인해 계량대가 부식될 수 있지만 종종 로드 셀 및 정선 박스 등의 구성품을 손상시키는 경우가 더 많을 수 있습니다.

손상 예방을 위해 로드 셀에 레이저 용접과 같은 정밀 제조 기술을 통해 용접(기밀) 밀봉을 제공할 수 있습니다. 또한 로드 셀 및 케이블 연결부에는 먼지 및 물의 유입에 대한 내성을 언급하는 침투 보호(IP) 코드 등급이 붙어있을 수 있습니다. 보호 레벨은 두 자리 수로 표시됩니다. 예를 들면 다음과 같습니다.



가압 스프레이로 IP69K 테스트를 하는 POWERCELL® PDX® 로드 셀

• **IP68**

숫자 6은 인클로저가 방진 처리되어 먼지로부터 완벽한 보호를 제공한다는 것을 표시합니다. 숫자 8은 구성품이 물에서 지속적인 침수에 적합함을 표시합니다.

• **IP69K**

이 등급은 인클로저가 고압, 고온 세척 어플리케이션에 적합하다는 것을 표시합니다.

하지만 물 또는 수분 손상에 가장 취약한 구성품은 일반적으로 정션 박스입니다. 정션 박스는 밀봉이 어려운 접근 패널을 포함합니다. 정션 박스는 섹션 6에서 보다 자세하게 논의됩니다.

홍수와 같은 극한 상황은 침수 보호의 가치를 쉽게 보여줄 수 있습니다. 부적합한 보호 기능을 갖춘 스케일로 인해 수많은 비싼 부품의 교체가 필요할 수 있습니다. 다른 경우로, 스케일이 다시 작동되기 전에 구성품을 철저히 건조하고 점검을 해야 합니다. 하지만 일부 스케일은 홍수와 같은 조건을 염두에 두고 설계되었습니다.

적절한 보호 기능을 갖춘 스케일은 수 주간의 완전 침수에도 성능에 눈에 띄는 영향이 거의 나타나지 않습니다.

온도

온도 변화로 인해 트럭 스케일에 문제가 나타날 수도 있습니다. 시간이 지나면서 열 주기로 인해 스케일이 보다 잦은 교정 및 서비스를 필요로 할 수 있습니다. 일부 로드 셀은 온도로 인해 신호 변동이 발생할 수 있어 스케일의 정확도에 문제가 생길 수 있습니다. 이 문제는 섹션 6에서 보다 자세하게 다룹니다.



이 트럭 스케일은 지구상에서 가장 낮은 온도인 남극의 McMurdo Station에서도 견딥니다.



몇 주간의 큰 홍수는 태국의 화학 공장에 있는 이 트럭 스케일을 침수시켰습니다. 우수한 방수 기능으로 인해, 작업자는 침수 피해를 입었지만 스케일이 계속 작동하는 것을 보고 놀랐습니다.

낙뢰

수동 및 능동 시스템

낙뢰는 트럭 스케일 소유자의 가장 큰 위험 중 하나입니다. 스케일이 낙뢰로 인한 손상을 입으면 수리 비용이 엄청날 수 있습니다. 대규모 수리와 관련된 가동 중단 시간을 고려하면, 사업에 대한 영향은 어마어마할 수 있습니다. 따라서 낙뢰 보호는 차량 스케일 구매자와 제조업체의 중요한 관심거리입니다.

대부분의 트럭 스케일 공급업체는 다양한 접지 기능을 갖춘 계량 시스템을 제공합니다. 서지 보호기를 갖춘 단일 지점 접지 시스템은 스케일 및 스케일 하우스에 대해 최전방 방어선이 될 수 있습니다. 이러한 수동 시스템은 어느 정도 보호를 제공합니다. 하지만 얼마나 보호할까요? 낙뢰는 위력, 장소 등 여러 가지 면에서 다양합니다. 이는 접지만으로는 낙뢰와 관련된 변수로부터 불완전한 보호를 제공한다는 것을 의미할 수 있습니다.

능동 시스템은 낙뢰 전류를 주요 구성품에서 다른 경로로 흘러 보낼 수 있습니다. 일부 스케일은 정선 박스에서 가스 충전된 배출 튜브와 같은 내장형 보호 장치가 장착되어 있습니다(장착된 경우). 또한 다른 기능으로 과도 전압 억제 장치를 제공하는데 이는 회로 차단기로서 전원 서지에 의해 생산된 열에 반응합니다.

이런 기능은 같이 협력하여 낙뢰를 직접 맞았을 때도 스케일을 손상으로부터 보호할 수 있습니다. 하지만 설계된 대로 작동하는지 확인하기 위해 이런 시스템을 테스트하는 것은 어렵고 비용이 많이 들 수 있습니다. 이런 이유로 몇몇 제조업체만이 낙뢰 보호 시스템을 테스트합니다.





낙뢰 테스트 중인 IND780 터미널에 연결된 POWERCELL® PDX® 로드 셀

낙뢰 보호 검증

트럭 스케일의 낙뢰 보호 시스템을 검증하는 가장 좋은 방법은 낙뢰 실험실에서 시행하는 것입니다. 낙뢰 실험실은 낙뢰가 발생할 때와 같은 전압과 암페어 수준으로 충격을 가함으로써 중요한 항공기 구성품을 테스트할 때 종종 사용됩니다. 이런 실험실에서는 본질적으로 인공 번개를 만들어 냅니다.

예를 들어 METTLER TOLEDO는 이런 시설에서 POWERCELL® 로드 셀 및 스케일 터미널에 대한 StrikeShield™ 보호의 유효성을 검증할 수 있었습니다. 일반 낙뢰의 2배에 해당하는 전류인 80,000 암페어가 구성품에 가해졌으며 보호 시스템은 설계된 대로 작동했습니다. 이런 경우 시스템은 즉시 중단되며 낙뢰 전류의 방향을 바꾼 다음 재부팅됩니다.

낙뢰 보증

대부분의 스케일 공급업체는 낙뢰 손상을 포괄하는 일부 보증을 제공합니다. 많은 공급업체는 스케일 수명에 따라 보증 수준을 할당합니다. 보증서가 서면화 되었으며 관련 인력이 내용을 이해하였는지 확인하십시오. 보증서에서는 교체 부품만 보장해줍니까? 수리에 드는 출장 및 인건비는 지급됩니까? 보증서에서 손상 부품 교체를 보장하더라도 스케일이 수리되는 동안의 예기치 않은 가동 중단 시간 비용은 여전히 합의해야 할 문제입니다.

귀하가 생각하고 있는 스케일의 보증에 대해 반드시 물어보십시오. 세계 최고의 보증서라고 해서 낙뢰를 예방할 수는 없기 때문에, 낙뢰가 발생했을 때 스케일이 어떤 영향을 받게 될지 알아 두는 것이 중요합니다.

사업 영향: 지연 및 수리 비용

아무런 이유 없이 스케일이 고장 나는 경우 귀하는 선택을 해야 합니다. 중량을 단순히 추정함으로써 작업을 계속할 수 있습니다(귀하의 어플리케이션에 적합한 경우). 거리 여부에 따라 트럭을 또 다른 스케일로 보낼 수 있습니다. 또는 스케일 수리를 마칠 때까지 작업을 중단할 수 있습니다. 스케일 사용 방식에 따라 이런 상황에서는 용도 불명의 제품, 작업 지연, 수익 손실 및 추가 비용 발생이 일어날 수 있습니다.

이들, 하루 및 한 시간 동안 스케일이 사용 불가능한 경우의 비용을 계산해 보십시오. 다음으로, 이런 경우가 발생했을 때 각 예상 스케일 공급업체에 문의해 신뢰성 및 비상 수리, 특히 출장 시간 및 비상 통화에서부터 완벽한 서비스 복구에 이르기까지의 평균 시간에 대해 논의해 보십시오. 테스트 간 권장 간격과 더불어 스케일 테스트 및 교정에 걸리는 시간에 대해 물어보십시오.

비디오: 낙뢰 보호 테스트



METTLER TOLEDO의 낙뢰 보호 시스템 테스트 방법을 알고 싶으시면 다음 주소에서 비디오를 시청하십시오.

▶ www.mt.com/LightningTest

예상치 못한 가동 중단 시간 방지

예방 유지보수는 최적의 성능을 위해 적극 권장하는데, 이는 거의 모든 주요 장비에서 흔한 일입니다. 여기에는 사전 지정된 간격에 사전 계획된 서비스를 위해 스케일을 오프라인으로 전환하는 것을 포함할 수 있습니다. 이 주제는 섹션 9에서 보다 자세하게 설명합니다.

장애 보호 시스템을 일부 스케일에서 사용할 수 있습니다. 이런 모니터링 기능은 다양한 구성품의 성능을 기록하며 일반적으로 스케일이 심각한 오류나 장애에 직면하기 전에 작업자에게 비일관성을 경고할 수 있습니다. 이런 경고 기능의 이점은 스케일이 더 이상 작동하지 않게 된 후에 비상 서비스를 불러 할증 요금을 지불하는 대신 편리한 시간에 서비스 요청을 할 수 있다는 것입니다. 예상치 않은 가동 중단 시간보다 이런 계획된 가동 중단 시간이 명백히 선호됩니다.

4 정확도

정확도에 대해 알아야 할 사항

- 정확도는 귀하의 사업에 영향을 미칩니다.
- 기존의 트럭 스케일이 귀하의 생각처럼 정확하지 않을 수 있습니다.
- 법적 거래 승인 스케일 오류 허용 오차는 수익 손실로부터 귀하를 보호하지 않습니다.
- 모든 스케일이 같은 수준의 정확도를 제공하지는 않습니다.

스케일의 정확도를 당연하게 여길 수 있지만 트럭 스케일을 사용하여 상품을 구매 또는 판매하는 경우 정확도는 거래에 있어 매우 중요합니다. 여기에는 수익, 재고 수준 및 품질 관리가 포함됩니다.

법적 오류 허용 오차 이해하기

상업 또는 법적 거래 승인 어플리케이션에서 스케일은 중량 및 측정 당국에 의해 검사, 테스트 및 재인증을 정기적으로 받아야 합니다. 많은 스케일 소유자(및 스케일 제공업체 포함)는 이런 재인증이 충분한 정확도를 제공해 줄 것이라고 가정합니다. 현실적으로 최소 요건에 적합한 오류 허용 오차는 클 수 있습니다. 이는 최근 인증된 스케일이라도 매 번 계량을 하는 소유자에게 여전히 실제로 비용을 낭비할 수 있다는 것을 의미합니다.

귀하의 스케일에 대한 법적 정확도 허용 오차 크기는 장소 및 귀하의 지역이 NIST/NTEP 또는 OIML 표준을 인정하는지의 여부에 좌우됩니다. 허용 오차는 활용되는 스케일 용량의 백분율 함수이며 스케일의 계량 증분 크기입니다. 스케일의 용량은 물리적인 구조물

의 최대 용량이 아닌 터미널 및 로드 셀이 구성되는 최대 중량값입니다. 이것은 중요한 차이로서 나중에 보다 자세하게 논의할 것입니다.

NTEP(미국 표준) 1 스케일 Division = 20 lb		
스케일 용량(lb)	트럭 중량(lb)	허용 오류(lb)
200,000	40,000 – 50,000	100
	50,000 – 60,000	120
	60,000 – 70,000	140
	70,000 – 80,000	160

- NIST/NTEP 정확도 허용 오차
핸드북 44는 활용되는 스케일의 용량에 대해 매 추가로 5% 증가하는 단계 기반 허용 오차를 간략히 설명합니다.

OIML(글로벌 표준) C3 로드 셀 사용		
스케일 용량(kg)	트럭 중량(kg)	허용 오류(kg)
60,000	10,000 – 40,000	40
	40,000 – 60,000	60
80,000 (다중 범위)	10,000 – 40,000	40
	40,000 – 60,000	60
	60,000 – 80,000	100

- OIML 정확도 허용 오차
OIML에서 정의하는 정확도 규격 레벨은 다양하며, 트럭 스케일에서는 C3, C4 및 C6을 볼 수 있습니다. 대부분의 트럭 스케일 어플리케이션은 C3입니다(차트 상단에서 사용됨). 매우 작은 비율의 트럭 스케일이 C6인데, 보다 엄격한 정확도 허용 오차를 제공합니다.



제품 또는 수익 손실

상품 비용을 고려하면, 귀하가 매일, 매주 또는 매년 처리하는 트럭의 부피가 배가 될 때 30 kg (80 lb)의 가치는 상당할 수 있습니다. 많은 사업체 소유자가 스케일 오류로 인해 얼마나 많은 전체 트럭 단위의 상품이 낭비되는지 알고는 충격을 받았습니다.

과거에는 스케일 소유자가 이런 최소 정확도 허용 오차를 수용했는데, 이는 허용 오차가 과거 스케일 기술의 능력을 반영했기 때문입니다. 수년 동안 차량 스케일은 최소 법적 요건만을 충족시키도록 설계되었습니다. 하지만 일부 현대식 스케일 시스템은 높은 수준의 정확도를 유지할 수 있습니다. 이제 트럭 스케일의 제조업체 및 모델 간에 인식 가능한 정확도 특성이 있습니다.

스케일이 이런 허용 오차 내에서 주기적으로 재교정되지만 많은 스케일의 정확도가 시간이 지남에 따라 이런 범위를 서서히 벗어난다는 것도 알아두십시오. 그래서 주기적인 재교정이 필요합니다. 또한 교정과 교정 사이에 스케일의 오류 수는 규격에서 규정하는 것보다 쉽게 커질 수 있음을 의미합니다. 스케일 기술자는 스케일을 오류 제로 상태로 교정하지 않을까요? 이는 많은 시스템이 미세 조정하기 어렵고 시간이 많이 걸리기 때문입니다.

요약하면 스케일 정확도의 영향은 사업에 있어 매우 중요합니다. 대량의 트럭 또는 상당한 가치의 상품을 처리하는(또는 미래에 이런 계획을 가진) 현장에서는 특히 스케일의 정확도를 파악하고 있어야 합니다.

트럭 스케일 오류 예 #1	
상품 비용	0.10/kg 또는 0.045/lb
스케일 오류	30 kg 또는 67 lb
일일 트럭 수	50
월간 일수	20
오류로 인한 월별 손실	3,000

트럭 스케일 오류 예 #2	
상품 비용	0.322/kg 또는 0.145/lb
스케일 오류	36 kg 또는 80 lb
일일 트럭 수	50
월간 일수	20
오류로 인한 월별 손실	11,500

비디오: 트럭 스케일 정확도



어떤 법적 오류로 인해 비용이 들어가는지 알아보기 위해 빠르게 계산해 보십시오. 정확도 보장을 위한 METTLER TOLEDO의 시스템 작동 방법에 대해 알고 싶으시면 다음 주소에서 비디오를 시청하십시오.

▶ www.mt.com/truckload

섹션 5 계량대 사양

구매 권유 넘어서기: 스케일 설계, 등급, 용량 및 선택

스케일 데크 모듈로 구성된 계량대는 스케일의 중요한 부품입니다. 일부 상당히 기본적인 고려 사항 만으로도 오랫동안 사용해야 하는 계량대의 요건을 수립할 수 있습니다.

우리는 이전에 계량대 양식에서 기본적인 두 가지 유형인 스틸 데크 대 콘크리트 데크, 그리고 지중식 기반 대 지상식 구성에 대해 논의했습니다. 선택을 어렵게 하는 것에는 용량 등급은 물론 작업 주기 및 수명 주기 고려 사항이 있습니다.

일부 스케일 공급업체는 계량대의 장점에 영업 프리젠테이션의 초점을 맞추고 있습니다. 이전 섹션에서 논의한 바와 같이, **계량대는 지속적인 소유 비용의 근원이 아님을 명심하십시오.** 귀하의 필요를 충족시키는 계량대를 선택하는 것이 중요하지만 귀하의 필요에 비해 더욱 비싼 계량대 모델이 판매되고 있다는 점에 유의하십시오.



목차

- 1 스케일 데크 움직임
- 2 계량 증분
- 3 스케일 용량
- 4 수명 주기 테스트
- 5 처짐
- 6 작업 주기

1 스케일 데크 움직임

스케일 데크 움직임은 좋지 않은 것으로 들릴 수 있지만 대부분의 스케일은 데크가 약간씩 움직이도록 설계되었습니다. 여기에는 두 가지 주요 이유가 있습니다.

- **결합 방지.** 스케일 데크가 기반의 벽면에 결합하는 경우 스케일이 정확하게 계량되지 않을 것입니다.
- **부하 전달.** 대부분의 스케일은 자체 중앙 설정되도록 설계되어 스케일에서 중량의 힘을 수직으로 로드 셀에 전달합니다. 스케일이 부하를 로드 셀로 적절하게 전달하지 않는 경우 중심을 벗어난 로딩으로 계량 오류가 발생할 수 있습니다.

트럭 스케일은 일반적으로 범퍼, 체크 로드 또는 서스펜션 시스템을 사용하여 데크의 움직임을 억제합니다. 각 유형은 적절한 허용 오차에 맞게 조정되도록 보장하기 위한 정기적인 유지보수 절차를 가지고 있습니다. 스케일 소유자로서 이러한 점검이 유지보수 프로그램의 일부가 되도록 하십시오. 이런 시스템을 방치하는 것은 계량 오류를 일으킬 뿐만 아니라 스케일 구성품을 조기에 마모시킬 수 있습니다.

2 계량 증분

용량 등급을 논의하기 전에 트럭 스케일에서 사용하는 계량 증분을 설명할 필요가 있습니다. 이는 구매자가 스케일의 용량을 결정하는데 사용되는 법률에서 요구하는 스케일 설정 공식을 나중에 이해하는 데 도움이 됩니다.

계량 증분 및 스케일 Division(스케일 분해능으로도 불림)을 이해하는 것이 중요합니다. 많은 트럭 스케일이 OIML 지역에서 20 kg 및 NTEP 지역에서 20 lb의 증분을 계량합니다. 이는 대부분 지역의 중량 및 측정 규정에서 스케일이 사용해야 하는 Division 수(스케일의 용량 단위)를 명시하기 때문입니다. 트럭 스케일의 경우 보통 이 수는 OIML에서 3,000 및 NTEP에서 10,000입니다.

이는 다음 공식을 사용해 측정됩니다.

스케일 용량/Division 수 = 계량 증분 크기

OIML:
60,000 kg 스케일 용량/3,000 스케일 Division =
20 kg 계량 증분 크기

NTEP:
200,000 lb 스케일 용량/10,000 스케일 Division =
20 lb 계량 증분 크기

중량 및 측정 당국에서 Division 수를 제시했기 때문에 스케일 용량과 계량 증분 간 관계는 고정되어 있습니다.

다. 다시 말해서 스케일의 용량이 증가하면 계량 증분 크기도 증가해야 합니다.

이것이 왜 중요할까요? 작은 계량 증분을 사용하면 스케일은 정확도에 있어서 더 나은 잠재력을 가지는데, 이는 큰 간격에서 중량값을 반올림하지 않기 때문입니다. 일반적으로 스케일 터미널을 구성해 최대 용량을 조정할 수 있지만 법적인 공식을 준수해야 합니다. 일부 스케일 회사는 스케일을 작은 증분 크기용으로 구성할 수 있다고 언급하며 이를 장점으로 인용합니다. 하지만 이런 공식에 근거해 이러한 방식은 귀하의 어플리케이션에 수용할 수 없다는 것을 알아두십시오.



3 스케일 용량

용량 필요에 대해 논의하기 위해 귀하는 일일 트럭 계량 수, 유형, 크기 및 최대 중량에 대해 알고 있어야 할 것입니다. 현재 및 향후 필요성 모두에 대해 살펴보세요.

차량용 스케일 용량은 여러 방식으로 표현될 수 있습니다.

- **총 용량(또는 공칭 용량)** - 계량대 전체 표면에 걸쳐 균일하게 분포될 수 있는 총 중량.
- **집중 부하 용량(CLC)** - 제한된 공간을 활용하여 부하를 처리하는 스케일의 능력으로서 이중 탠덤 축에 의해 적용된 부하를 나타냅니다.
- **트래픽량** - 스케일에서 처리하도록 설계된 트래픽 집중도.

각 측정 기준이 스케일 구매자에게 어떤 의미가 있는지 설명하겠습니다.



총 용량

스케일의 총 용량이 귀하가 계량하고자 하는 가장 무겁게 적재된 트럭의 총 중량을 초과하도록 하십시오. 하지만 스케일 회사가 영업 프리젠테이션에서 총 용량에 대해 어떻게 논의하는지 알아보십시오.

일부 스케일 회사는 경쟁업체보다 우수하게 보이기 위해 자신들의 스케일에 매우 큰 용량을 포함시킬 것입니다. 하지만 귀하의 스케일을 대용량으로 구성하는 경우 그 용량을 실제 활용하지 않더라도 계량 규정에서는 여전히 중량 증분 크기 또한 증가해야 함을 요구한다는 점을 기억하십시오. 이는 터미널을 통해 큰 값 단위로 중량을 반올림 또는 반내림 해야 하는 필요성을 증대시키기 때문에 바람직하지 않습니다.

일부 영업 담당자는 총 용량이 강도와 연관성이 있다고 말할 것입니다. 하지만 총 용량은 공식으로 측정되며 강도 검증과는 실제로 부합하지 않습니다.

총 용량은 어떻게 측정할까요?

총 용량은 일부 고객이 생각하는 방식으로 측정되지 않습니다. 스케일 회사는 스케일이 고장날 때까지 적재함으로써 스케일을 테스트하지는 않습니다. 일반적으로 총 용량은 표준 중량 및 측정 공식을 토대로 하는데 스케일 내 로드 셀의 수 및 용량, 계량 증분 크기 및/또는 Division 수, 스케일 데크 모듈 수 및 모듈의 집중 부하 용량(CLC)을 고려하게 됩니다.

하지만 총 용량은 계량대의 실질적인 강도를 실제로 측정한 것이 아닙니다. 실제적인 면에서 트럭은 계량대 전체 표면에 걸쳐 부하를 균일하게 분산하지 않습니다. 트럭은 축에 부하를 집중시키는데 이것이 일부 지역에서 트럭 스케일에 CLC가 있는 이유입니다.

비디오: 계량대 제조



다음 주소에서 METTLER TOLEDO의 차량용 스케일 제조 시설 중 한 곳을 비디오로 둘러 보십시오.

▶ www.mt.com/TruckScaleTour

4 수명 주기 테스트

수 년간 지속적으로 사용하는 스케일의 수명을 평가하기 위해 수명 주기 테스트를 반드시 수행해야 합니다. 수명 주기 테스트에는 수명에 걸쳐 경험하게 될 응력을 재현하기 위해 스케일 구조물에 대한 반복적인 로딩 및 언로딩이 포함됩니다. 여기에는 2백만 회 이상의 동적인 주기가 포함될 수 있습니다. 일부 스케일 제조업체는 그들의 스케일이 2백만 회의 주기를 처리할 수 있도록 "설계"되었다고 주장할 것이지만 몇몇 제조업체만이 2백만 회의 "테스트를 거쳤다"고 말할 수 있을 것입니다. 물리

적 테스트는 비싸고 시간이 들기 때문에 많은 트럭 스케일 제조업체가 테스트를 시행하지 않습니다.

수명 주기 테스트를 수행했는지에 대해 예상 스케일 공급업체에 문의하십시오. 일부 영업 담당자는 단순히 CLC 검증만을 지목할 뿐 다른 것은 언급하지 않을 것입니다. CLC 등급은 전체에서 매우 작은 부분에 불과함을 기억하십시오. CLC 테스트는 300회의 계량 주기 후에 성능을 검증합니다. 이는 트럭 스케일의 수명 주기 내에 기대되는 총 계량 수에 비해 작은 부분에 불과합니다.



METTLER TOLEDO가 사용하는 계량대 모듈 수명 주기 테스트 기계는 스케일 위를 이동하는 트럭의 힘을 재현합니다.

비디오: 수명 주기 테스트

METTLER TOLEDO는 이중 탠덤 축 로딩을 직접 시뮬레이션하는 특별 설계된 테스트 기계로 수명 주기 테스트를 수행합니다. 이러한 실제 가속수명 응력 테스트는 구조물 내에 부착 및/또는 내장된 많은 센서를 사용해 실제로 측정된 응력 판독값을 제공합니다. 컴퓨터 기반 유한 요소 분석과 결합된 이 데이터는 내구성과 수명에 대한 스케일의 설계 및 구조를 평가하는 데 있어 효과적인 수단임이 입증되었습니다.

다음 주소에서 수명 주기 테스트를 강조하는 비디오를 시청하십시오.

▶ www.mt.com/weighbridgetesting





5 처짐

짐이 적재될 때 모든 계량대는 처집니다(휨). 많은 스케일은 이런 운동의 척도로서 처짐비를 표시할 것입니다. 그렇다면, 처짐은 스케일에 어떤 영향을 미칠까요?

스케일 회사들은 보다 튼튼한 계량대가 장점임을 고객에게 설득하기 위한 판매 전략으로서 그들 재질의 처짐율을 언급하며 이를 사용합니다. 현실적으로 모든 계량대는 처지며 계량대의 처짐 정도는 얼마나 중량을 효과적으로 분산하도록 설계되었는지의 여부에 의해 좌우됩니다. 이로 인해 다르게 설계된 스케일 간의 처짐을 비교하는 것은 효과적인 평가 방법이 아닙니다.

잘 설계된 트럭 스케일 구조의 핵심은 표면 영역 위에서 부하를 분산하는 방법입니다. CLC와 같이 일부 사람들은 처짐을 계량대의 강도의 징후로 오해합니다. 계량대에 응력이 높은 구역에서 용접부 또는 약한 부분이 없는 한 처짐에 의해 발생한 응력은 중요

한 요소가 되지 않습니다. 계량대가 너무 튼튼한 경우 반복적인 적재로 인한 응력이 약한 부분에 전달되어 장애가 발생할 수 있습니다.

처짐이 스케일 설계에 미치는 영향은 적절한 수명 주기 테스트를 통해 가장 잘 평가할 수 있습니다. 이전에 논의한 바와 같이 수명 주기 테스트는 스케일이 시간이 지남에 따라 직면하게 될 응력 및 잠재적인 피로를 재현할 것입니다. 스케일이 적절하게 설계된 경우 응력이 높은 구역에서도 부하가 효과적으로 분산되어 긴 스케일 수명과 정확한 중량 판독값을 보장할 것입니다.

계량대의 강도를 평가할 때 철저한 테스트를 했으며 귀하가 계량하고자 하는 적재물 유형에 대해 수명 주기 기대치를 충족하는지 설계를 확인해 보십시오. 이런 테스트는 스케일 설계 및 제조의 유효성에 대한 더욱 포괄적인 증거를 제공합니다.

6 작업 주기

모든 현장에서 트럭 스케일을 동일한 방식으로 사용하지는 않습니다. 골재 회사의 경우 정상적인 날에 100대를 초과하는 트럭이 스케일을 통과할 수 있지만 같은 마을의 소규모 고철 회사는 동일한 기간 동안에 15 또는 20대의 트럭만이 스케일을 통과할 수 있습니다. 스케일이 수익을 올리는 수단으로서 각 사용자에게 동일하게 중요하지만 골재 작업 시 고철 회사보다 다섯 배 이상의 트래픽이 스케일에 부가될 것입니다.

이것이 트럭 스케일을 선택할 때 계량하고자 하는 트럭 수를 고려해야 하는 중요한 이유입니다. 스케일 공급업체는 귀하의 용량 필요성뿐 아니라 기대하는 작업 주기를 충족하기 위해 생산 라인에서 최고의 모델을 결정하는 데 도움을 드릴 수 있습니다. 이런 균형을 찾는다는 것은 무리하게 초과하는 스케일에 투자하는 것을 방지하면서도 귀하의 필요성을 편안하

게 만족시켜 줄 수 있는 스케일을 발견한다는 것을 의미합니다.

작업 주기 성능에 대해 자세한 것을 말하는 것은 어렵는데 이는 계량대 설계가 제조업체 간에 다를 수 있기 때문입니다. 하지만 가령 강철 데크 계량대에는 작업 주기 필요성을 토대로 하여 두꺼운 강철이 장착될 수 있습니다. 이와 유사하게 콘크리트 데크 스케일은 기대되는 작업 주기를 수용하기 위해 콘크리트 또는 보강 강철봉의 양을 증가시킬 수 있습니다.

다음의 부하 작업 사례에서는 현장에 모든 트럭 트래픽에 대해 단일 스케일을 보유하고 있다고 가정합니다. 여러 스케일이 현장에서 사용되는 경우 스케일 당 트래픽 물량을 고려해야 합니다. 계량 수는 로딩된 트럭을 나타냅니다.

	경부하	중간 부하	고부하
사례 1	법적 도로 축 중량 제한 이내에서 차량의 낮은 트래픽 일일 0-50대의 트럭	법적 도로 축 중량 제한 이내에서 차량의 꾸준한(그러나 연속적이지 않음) 트래픽 일일 50-100대의 트럭	최대 법적 도로 축 중량 제한에서 차량의 연속적인 트래픽 일일 100-350대의 트럭
사례 2	법적 도로 축 중량 제한 미만에서 차량의 중간 트래픽 일일 50-100대의 트럭	법적 도로 축 중량 제한의 훨씬 아래에서 차량의 연속적인 트래픽 일일 100-350대의 트럭	법적 도로 축 중량 제한을 초과하는 차량의 경부하 또는 중간 부하 트래픽(대형 굴착 트럭 등) 일일 0-50대의 트럭

이런 사례는 단지 시연용입니다. 이것은 완전한 목록이 아니며 등급은 제조업체 간에 달라질 수 있기 때문에 엄격한 작업 주기 기준을 나타내기 위해 사용되지 않았습니다.



올바른 트럭 스케일을 선택할 때 현장이 처리하는 트럭 트래픽 양을 고려하십시오.

섹션 6 로드 셀

스케일에서 가장 중요한 구성품 이해하기

모든 트럭 스케일의 중심에는 로드 셀이 있습니다. 로드 셀은 스케일 데크 위에 놓여진 물체의 중량을 측정하는 센서입니다. 대부분의 트럭 스케일은 6~12개의 로드 셀이 필요합니다. 이들이 완벽하게 협력하여 정확한 중량 판독값을 제공합니다.

트럭 스케일에서 사용되는 몇몇 잘 알려진 유형의 로드 셀이 현재 판매되고 있습니다. 이들의 작동과 기능의 차이점을 이해하게 되면 귀하의 투자에 최고의 가치를 제공하면서 정확하고 신뢰할 수 있는 시스템을 선택하는 데 도움이 될 수 있습니다.

섹션 4에서는 기존 트럭 스케일에서 지속적인 소유 비용의 주요 원인(가동 중단 시간, 수리, 교체 부품 등)에 대한 간략한 평가를 제시했습니다. 대부분의 일반적 문제는 문제가 있는 로드 셀 시스템이 원인일 수 있습니다.

로드 셀, 케이블 및 연결부, 그리고 아마도 정선 박스로 구성된 로드 셀 시스템은 스케일에서 오작동을 일으킬 수 있는 대부분의 가능성을 제공합니다. 시간을 내어 문제가 발생할 수 있는 근원을 파악함으로써 문제를 방지하는 데 도움을 줄 수 있습니다. 올바른 로드 셀 시스템을 선택함을 통해 수익 손실을 예방하고 가동 중단 시간을 제한하며 수리 비용을 절감할 수 있습니다.



목차

1	로드 셀 평가
2	로드 셀의 유형
3	아날로그 로드 셀
4	유압(또는 수중) 로드 셀
5	아날로그/디지털 하이브리드 로드 셀
6	디지털 로드 셀
7	POWERCELL® 로드 셀
8	로드 셀 형태
9	시프트/코너 조정
10	정선 박스
11	교체 부품

1 로드 셀 평가

로드 셀에 대해 다양하게 선택할 수 있습니다. 로드 셀은 스케일 성능에 가장 밀접하게 영향을 주는 구성품이기 때문에 작동 원리와 반드시 충족해야 하는 가이드라인을 이해하는 것은 그만큼 가치가 있습니다.

규정들은 로드셀이 모두 유사하게 작동하도록 요구합니까? 대부분의 스케일은 핸드북 44, OIML R76 및/또는 기타 중량과 측정 규정에 대한 법적 거래 승인 요건을 준수하도록 제작되었습니다. 이는 스케일이 동일한 가이드라인을 충족시키기 때문에 다른 유형의 로드 셀도 동일하게 작동해야 한다는 것을 의미합니까? 아니오.

핸드북 44 및 OIML R76의 로드 셀 성능 가이드라인에는 정확도 허용 오차 또는 교정에 사용되는 오류 임계점이 포함됩니다(자세한 정보는 섹션 4의 정확도 주제 참조). 하지만 이런 요건에 포함된 성능 표준은 여전히 기계식 스케일의 능력을 반영하고 있으며, 이제 대체로 구식이 되었습니다. 기계식 스케일은 보다 현대식 로드 셀 기술과 비교해 제한된 기능을 가지

고 있습니다. 다시 말해서 일부 로드 셀은 최소한의 요구 조건으로도 훨씬 뛰어나게 작동할 수 있습니다. 그래서 새로운 시스템은 어떤 이점을 스케일 구매자에게 제공합니까?

트럭 스케일 성능 및 기능은 일반적으로 정확도 및 신뢰성과 관련이 있습니다.

- **정확도.** 높은 수준의 정확도를 수립하고 유지하기 위해 설계된 시스템은 사업 운영 시 계량 오류로 인한 제품 또는 수익 손실을 방지할 수 있다는 것을 의미합니다.
- **신뢰성.** 안정적이고 탄력적인 로드 셀 시스템은 가동 중단 시간 감소, 수리 비용 저하 및 소유비용 절감으로 더욱 신뢰할 수 있는 스케일을 의미합니다.

이제 정확도 및 신뢰성 측면에서 다양한 스케일 기술에 대해 간략하게 논의해 보고자 합니다.

METTLER TOLEDO는 과거에 이런 기술을 통해 스케일을 설계, 제작, 판매 및/또는 서비스를 제공했습니다.

2 로드 셀의 유형

차량 계량 어플리케이션에 사용되는 다섯 가지의 두드러진 로드 셀 시스템 유형으로는 아날로그 로드 셀, 유압 로드 셀, 하이브리드 아날로그/디지털 시스템, 디지털 로드 셀 및 POWERCELL 로드 셀이 있습니다.

아날로그

대개 강철 또는 스테인리스 스틸인 정밀한 모양의 금속 조각은 힘(중량)이 가해질 때 모양을 약간 변화시킵니다. 해당 변화는 전기 스트레인 게이지에 의해 모니터링 됩니다. 결과는 아날로그 전압 신호로서 부하에 따라 입력 신호가 달라집니다. 모든 셀에서의 아날로그 신호는 스케일에서 하나 이상의 정션 박스에 합산됩니다. 이후 결합된 신호는 스케일 하우스로 전송되는데 여기에서 측정값은 중량을 표시하는 디지털 신호로 변환됩니다.



아날로그 로드 셀은 1960년대 이후로 트럭 스케일에 사용되었습니다. METTLER TOLEDO는 틈새 어플리케이션에서 사용할 수 있도록 아날로그 로드 셀 모델을 계속 제공합니다.



유압

유압 로드 셀은 유압 피스톤으로서 액체 저장소를 압축합니다. 압축된 액체는 개별 유압 라인을 통해 메커니즘으로 이동하는데 이 메커니즘은 "합산기"로도 종종 불리며 스케일 하우스 내에 또는 인근에 위치합니다. 이후 이 메커니즘은 결합된 액체 압력의 누적된 힘을 아날로그 로드 셀에 가합니다. 이 로드 셀은 스케일에 총 중량을 표시하는 전기 신호를 생성합니다.

아날로그/디지털 하이브리드

아날로그 로드 셀은 아날로그 신호를 디지털로 변환하는 정선 박스에 연결되어 있습니다. 디지털 신호는 외부 영향에서 오는 간섭으로 인해 발생할 수 있는 계량 오류에 대해 아날로그 신호보다 강력하며 영향을 덜 받습니다.



디지털

이것은 아날로그 전압을 생성하는 로드 셀로서 로드 셀 인클로저 내에서 디지털 신호로 변환됩니다. 셀에서 온 데이터를 처리해 총 중량을 측정합니다. 로드 셀 및 넘어서는 환경에서 디지털 신호를 활용하는 것은 장점을 제공하는데, 신호가 아날로그 로드 셀 신호와 같은 간섭에 영향을 덜 받기 때문입니다.

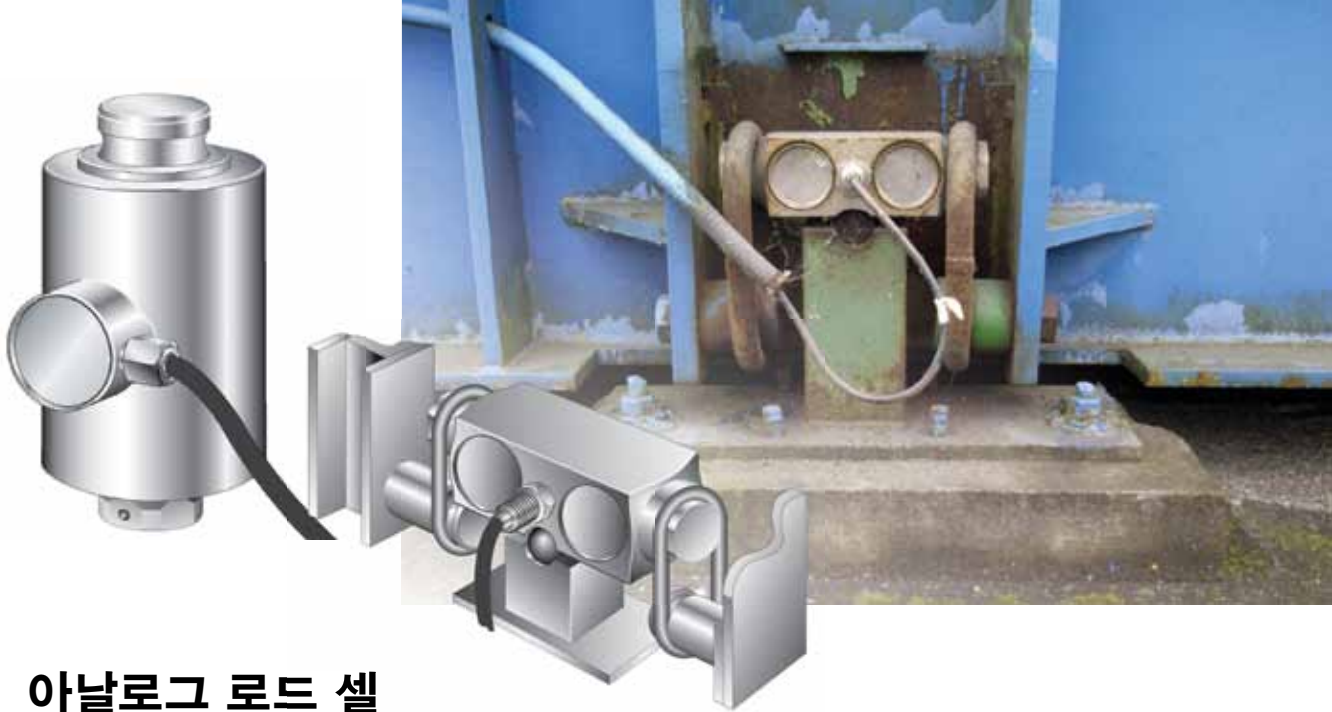
POWERCELL®

이런 로드 셀은 디지털 전자 장치를 활용하는데 각 로드 셀에 신호 처리 기능이 장착되어 있습니다. 로드 셀은 많은 기준을 토대로 중량 측정을 모니터링하고 조정하여 오류를 제거할 수 있습니다. 이 공정은 디지털 보상이라고 불립니다. POWERCELL 로드 셀은 또한 예측 진단, 자체 모니터링, 장애 검출 및 원격 진단 등의 기능도 도입했습니다.



특별 참고:

기계식 스케일 - 전자 구성품을 도입하기 이전에 모든 차량용 스케일은 기계식이었습니다. 기계식 스케일 데크는 부하의 힘을 다이얼 표시기에 전달하는 많은 레버 및 피봇 구성품에 의해 지지되었습니다. 결국 터미널에 연결된 단일 로드 셀이 이런 다이얼 표시기를 교체했습니다. 이런 일부 스케일은 오늘날 아직도 작동되고 있습니다. 하지만 여러 로드 셀에 의해 지지되는 스케일은 이런 기계식 시스템을 쓸모 없게 만들었습니다. 오늘날 설계에는 강철이 적게 필요하며 설치 및 유지보수가 보다 간편합니다. 이런 스케일은 기계식 스케일보다 훨씬 정확하고 신뢰할 수 있습니다. 여전히 사용되고 있는 일부 기계식 스케일은 대형 레버 구성품을 제거하고 로드 셀이 데크를 지지할 수 있도록 장착 지점을 설치함으로써 완벽한 로드 셀 시스템으로 업그레이드할 수 있습니다.



3 아날로그 로드 셀

장점	단점
낮은 비용	정확도 한계
잘 알려진 기술 - 대부분의 스케일 회사가 아날로그 로드 셀 옵션 제공	장애에 취약해 다른 기술보다 수명 주기가 짧음
	일반적인 문제의 근원인 정션 박스를 필요로 함
	교정을 위해 시간 소모적인 수동 조정이 필요함
	시스템에서 개별 로드 셀 신호의 상태를 검사할 수 없음

아날로그 로드 셀의 성능은 두 가지 주요 요소에 영향을 받을 수 있습니다. 하나는 아날로그 출력의 자체 특성이며 나머지는 로드 셀의 물리적인 구성입니다. 아날로그 로드 셀에서 계량 성능에 영향을 미칠 수 있는 요소를 이해하기 위해서는 아날로그 출력이 계량 시스템 전반에서 어떻게 생성되며 사용되는지 먼저 이해해야 합니다. 아날로그 시스템에서 각 로드 셀의 출력은 단순한 전기 전압으로서 중량 측정을 결정하기 위해 사용됩니다. 이런 전압 레벨은 매우 작아 간섭 및 오류에 민감합니다.

아날로그 신호란 무엇입니까?

아날로그 로드 셀 신호는 단순한 전기 전압입니다. 신호에 포함된 데이터가 없습니다. 전기 전압은 로드 셀에서 측정되는 중량에 좌우됩니다. 스케일에서 모든 로드 셀의 전압이 결합되면 전압은 전체 스케일에서 판독되는 전체 중량을 측정하기 위해 사용됩니다.

아날로그 신호 내 전압량은 어떻게 됩니까? 극히 미미합니다. 사실 이것이 아날로그 로드 셀의 주요 결점 중 하나입니다. 사용되는 전압이 너무 작아서 값을 바꾸는 데 커다란 간섭이 필요하지 않습니다. 전압에서 가장 작은 변화를 일으키는 매우 미미한 간섭조차도 계량 오류를 생성할 것입니다.

단일 아날로그 로드 셀에 대한 일반적인 전압 값

중량 값	아날로그 신호 전압
단일 로드 셀의 전체 용량 범위(30 t)	0.03 - 0.04볼트
로드 셀당 평균 적재 트럭 중량 (4,000 kg 또는 9,000 lb)	0.004볼트
1 스케일 Division 또는 계량 증분	20 kg당 0.00002볼트 또는 20 lb당 0.00001볼트

다시 말해 대부분의 아날로그 트럭 스케일에서 로드 셀 및 스케일 터미널 간 단일 로드 셀 신호가 0.00002볼트까지 변하는 경우 중량 판독값은 20 kg 또는 약 44 lb까지 차이가 날 수 있습니다. 이런 신호가 이 정도 또는 그 이상의 변동을 일으키도록 하는 많은 요인들이 있습니다.

간섭 및 아날로그 신호

로드 셀 신호는 로드 셀 내부에 있는 동안 보호됩니다. 대부분의 로드 셀 하우징은 간섭 및 환경 위험으로부터 전압 신호를 보호하는 Faraday 케이지 역할을 합니다. 하지만 신호가 로드 셀을 떠남에 따라 생산된 그대로 스케일 터미널에 전달되는 것을 방해하는 많은 문제의 영향을 받게 됩니다. 스케일 전반의 아날로그 전압 신호를 따라가 보도록 하겠습니다.



- 로드 셀에서 정선 박스**
 첫 째로 아날로그 전압 신호는 케이블(약 7.5미터 또는 25피트의 길이)을 이동해 정선 박스에 도달합니다. 이 케이블의 전기 저항은 온도, 연결부 품질, 모터, 전원 라인, 라디오 등의 전자기 간섭으로 인해 변할 수 있습니다.
- 정선 박스**
 다음으로 전압 신호는 기타 로드 셀 신호와 결합되기 위해 하나 이상의 정선 박스를 통과합니다. 접근 패널에서 웨더 씬을 통해 수분이 정선 박스에 들어갈 수 있습니다. 수분은 회로 기판, 납땜 접합부 및 내부 수동 와이어 연결부를 공격합니다. 습식 및/또는 부식된 연결부는 회로 저항을 변화시켜 신호 강도를 저하시킬 수 있습니다.
- 정선 박스에서 터미널**
 마지막으로 결합된 전압 신호는 또 다른 케이블을 통해 스케일 터미널로 약 20미터(65피트) 또는 그 이상의 길이를 이동합니다. 다시 한 번 말하지만 케이블 자체가 무결성 또는 전기 저항에 영향을 주는 중요한 요소로 인해 신호를 저하시킬 수 있습니다. 해당 신호는 모든 로드 셀에서 결합된 전압 값을 포함하기 때문에 모든 간섭이 복합된 효과를 가집니다.

아날로그에서 디지털로 변환

일단 결합된 전압 신호가 스케일 터미널에 도착하면 값이 측정되고 터미널이 표시할 수 있는 중량 값으로 동일시 됩니다. 이 공정은 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하여 스케일에 중량을 나타냅니다. 아날로그 시스템의 경우 이것이 중량 측정 공정의 마지막 단계입니다. 아날로그 및 디지털 차량용 스케일 간의 근본적인 차이점은 아날로그에서 디지털로의 변환이 발생한다는 것입니다. 아날로그 신호가 최종적으로 스케일 터미널에 도달하자마자 아날로그 시스템은 변환을 수행합니다. 디지털 시스템은 각 로드 셀 내에서 이런 변환을 수행하지만 기존의 스트레인 게이지 신호는 여전히 간섭으로부터 보호를 받습니다. 이를 통해 시스템은 로드 셀에서 터미널에 이르는 이진 데이터 신호를 사용할 수 있습니다. 이런 디지털 데이터 신호는 간섭에 거의 영향을 받지 않습니다.

문제 해결

단일 아날로그 로드 셀에서 나오는 신호가 저하 또는 기타 이유로 인해 정확하지 않은 경우 어떤 일이 일어납니까? 결과로서 나타나는 불량 전압이 기타 아날로그 로드 셀의 전압 신호에 더해져서 스케일 하우스로 전송됩니다. 이는 부정확한 중량 판독값을 생성합니다. 오류가 큰 경우라면, 스케일 작업자가 알아차리게 되고 조사하게 됩니다. 하지만 이런 일은 로드 셀이 완전히 "데드"인 경우에만 일어나게 됩니다. 다른 경우, 스케일 작업자는 스케일이 부정확할 수도 있다는 것을 알 방법이 없습니다. 모든 로드 셀 신호가 서로 합산되기 때문에 6~12셀 중에서 어떤 셀이 문제를 일으키고 있는지 손쉽게 알 수 있는 방법이 없습니다.



정선 박스 내 로드 셀 케이블 연결부를 테스트하는 기술자

조정 및 교정

아날로그 시스템에서 사용되는 작은 전압 값이 드러내는 또 다른 문제는 스케일 교정입니다. 아날로그 로드 셀의 균일한 계량을 보장하기 위해 각 신호는 정선 박스 내 전위차계를 거쳐 이동합니다. 스케일이 교정되는 동안 전위차계는 스케일 기술자가 반드시 수동 조정해야 합니다. 이는 번거로우며 시간 소모적인 공정입니다.

수분

대부분의 트럭 스케일이 야외에 있기 때문에 모든 전기 회로는 수분으로부터 보호되어야 합니다. 특히 문제 해결을 위해 서비스 인력이 정기적으로 개봉해야 하는 정선 박스의 경우는 어려운 작업이 될 수 있습니다. 공기 중 수분으로 인한 부식 피해를 막기 위해 모든 인클로저는 특히 견고해야 하고 완벽하게 밀봉되어야 합니다. 연결부도 반드시 방수가 되어야 합니다. 수분 침투, 마모 및 손상으로부터 케이블이 보호되어야 합니다.

아날로그 로드 셀에서 정선 박스에 이르는 케이블은 아날로그 로드 셀 회로의 핵심적인 부분입니다. 장애가 발생할 시 대부분의 경우 케이블과 로드 셀 모두를 하나의 유닛으로 교체해야 합니다. 로드 셀 신호는 기존의 케이블을 통해 교정되거나 조정되기 때문에 대부분의 아날로그 로드 셀 상의 케이블은 수리할 수 없습니다. 어떠한 연결부를 통해서도 신호가 변경될 수 있습니다. 케이블이 로드 셀 인클로저를 통과하는 부분이 수분 침투 및 내부 회로의 향후 부식을 일으킬 수 있는 잠재적인 경로를 제공한다는 것 역시 알아두십시오.



4 유압(또는 수중) 로드 셀

장점	단점
수분에 우수한 저항성을 가짐	아날로그 시스템보다 비싼 구매 가격
많은 방폭 지역에서 사용 가능	스케일 오류를 일으켜 누출을 일으킬 수 있는 많은 유체 라인 및 연결부
우수한 낙뢰 보호	대부분 기계식으로서 시스템 모니터링 또는 진단 등의 현대식 또는 첨단 기능이 없음

이런 로드 셀은 비 전자 장치로서 피스톤, 베이스, 실린더 및 다이어프램으로 구성됩니다. 얇은 유체 막이 베이스 및 다이어프램 사이에 삽입되어 있습니다. 피스톤은 다이어프램을 눌러 일련의 튜브를 통해 유체를 누르는 유압 변화를 일으킵니다. 각 로드 셀은 별도의 유체 라인을 통해 스케일 하우스 내 합산기 유닛에 연결됩니다. 여기에는 단일 트럭 스케일에서 상향으로 150미터(500피트)의 유체 라인이 필요할 수 있습니다.

합산기에서 각 셀의 유체 압력은 단일 아날로그 로드 셀에 수직으로 작용하는 단일 작용력으로 결합됩니다. 이 아날로그 셀은 스케일 터미널이나 표시기에 연결되고 교정되어 유체 압력을 스케일의 중량 값으로 나타냅니다.

유압 로드 셀은 간헐적인 불꽃이나 과열된 전기 구성품으로 인해 불이 나거나 폭발할 수 있는 방폭 지역에서 이전에 널리 사용되었습니다. 하지만 오늘날 저 출력 스트레인 게이지 로드 셀 또한 가장 폭발적인 환경에서 인증을 받은 대체물을 제공할 수 있습니다.

유압 시스템은 고체 폐기물 처리 업체와 같은 시설에서 견고한 특성으로 알려져 있습니다. 유압 시스템은 유체 변경 및 유체 라인 배출 등의 특별 유지보수 절차를 필요로 합니다. 누산기 내 아날로그 셀은 영향을 받을 수 있지만 스케일 내 로드 셀은 무선 주파

수 또는 전자기 간섭에 영향을 받지 않습니다. 유압 시스템 또한 낙뢰에 대한 내성을 제공합니다. 하지만 유압 로드 셀 및 시스템은 누출과 같이 극복하기 어려울 수 있는 저차원적인 기술의 위협에 직면합니다.



유압 로드 셀이 대형 합산기 유닛에 각각 연결됨



5 아날로그/디지털 하이브리드 로드 셀(정선 박스)

장점	단점
순수 아날로그 시스템보다 보다 향상된 성능 제공	정선 박스는 여전히 일반적인 문제의 원인임
문제 해결에 있어 제한적인 시스템 진단 지원 가능	완벽한 디지털 기능을 갖추지 않음; 신호 간섭 및 계량 오류의 영향을 여전히 받음

또 다른 하이브리드 시스템은 디지털 정선 박스와 함께 아날로그 로드 셀을 사용합니다. 아날로그 로드 셀에서 나오는 신호는 정선 박스로 전송되는데 여기에서 신호가 합산되어 아날로그에서 디지털 신호로 변환됩니다. 이는 간섭으로부터 신호를 보호하

는 데 도움을 주지만 정선 박스에 도달한 후에만 적용됩니다. 우리는 다음의 몇몇 하위 섹션에서 아날로그 및 디지털 신호 간 차이점을 자세하게 설명하고자 합니다.



6 디지털 로드 셀

장점	단점
신호가 간섭 및 계량 오류로부터 영향을 적게 받음	아날로그 시스템보다 비싼 구매 가격
진단 기능 제공 가능	모든 스케일 공급업체에서 제공되는 것은 아님
	독점 프로토콜

디지털 로드 셀 시스템은 신호 강도, 신호 내용 및 데이터 샘플 속도라는 3가지 중요한 방식에서 아날로그 시스템과 다릅니다.

신호 강도 - 디지털 로드 셀에서 스트레인 게이지의 신호는 아날로그 전기 전압으로 시작됩니다. 로드 셀 내부의 마이크로프로세서는 즉시 이를 디지털 신호로 변환합니다. 이런 디지털 신호는 일반적으로 신호 범위로서 2~6볼트를 사용하는데 아날로그 셀 내 0.03볼트 범위보다 변동의 영향을 덜 받습니다. 다시 말해서 디지털 신호는 훨씬 강력합니다.

신호 내용 - 앞서 언급한 바와 같이 아날로그 시스템은 로드 셀의 전기 전압을 토대로 중량 판독 값을 측정합니다. 반면 디지털 시스템은 각 로드 셀의 데이터를 전송합니다. 신호는 컴퓨터 사용법과 같이 이진 정보(0 및 1로 된 값)로 구성됩니다. 이진 데이터는 무선 주파수, 전자기, 온도 및 기타 위험으로부터의 간섭에 영향을 받지 않기 때문에 이진 데이터 스트림은 보다 안정적이며 계량 오류의 영향을 덜 받습니다.

데이터 샘플 속도 - 데이터 속도는 로드 셀이 얼마나 빨리 중량 정보를 전송할 수 있는지 측정합니다. 아날로그 로드 셀은 실시간으로 계속 중량 정보를 제공합니다. 디지털 로드 셀은 비트 단위의 중량 정보

를 초당 수많이 전송합니다. 예를 들어 많은 디지털 로드 셀은 초당 15회(15 Hz)의 업데이트 속도를 가지는데 일부 동적인 차량 계량 어플리케이션에 더욱 적합합니다.

일부 오래된 디지털 로드 셀은 보다 느린 샘플 속도를 가지고 있어 자동화 벌크 충전 등의 일부 작업에서 불이익을 초래할 수 있습니다. 대부분의 현대식 디지털 로드 셀은 이 결점을 극복했습니다. 하지만 샘플 속도는 일반적으로 구성품 사양에 기재되어 있습니다. 자동화 충전 스테이션 또는 인모션 계량 시스템을 운영하는 경우 잠재적인 공급업체에 속도에 대해 문의하고 기능을 비교해 보십시오.

진단 - 일부 디지털 로드 셀 시스템은 정기적 및 긴급 서비스로 지원할 수 있는 진단 기능을 제공합니다. 기술자만이 활용 가능한 기능이 있을 수 있다고 하더라도 소유자에게 이점이 되는 것은 유지보수 요청 및 가동 중단 시간 감소입니다. 진단 기능은 수명 주기에 걸쳐 스케일 소유자의 비용을 절약할 수 있습니다.



7 POWERCELL® 로드 셀

장점	단점
매우 낮은 장애율	높은 초기 비용
많은 혁신적인 기능	독점 프로토콜

POWERCELL 로드 셀을 기타 유형의 로드 셀과 구분할 수 있는데 이는 **수동** 장치와 달리 **능동** 장치로 설명할 수 있기 때문입니다. 디지털 로드 셀과 같이 POWERCELL 로드 셀은 스트레인 게이지 및 디지털 변환을 사용하지만 각 셀은 최종 신호가 셀을 떠나기 전에 중량 정보를 미세 조정할 수 있습니다. 또한 중량 판독 값과 함께 추가 정보를 전송할 수 있어 시스템을 통해 상태를 모니터링할 수 있습니다.

대부분의 트럭 스케일에서 터미널은 데이터 처리 기능을 가진 유일한 구성품입니다. 하지만 터미널에서의 판독값은 로드 셀에서 얻을 수 있는 신호만큼이나 중요합니다. POWERCELL 로드 셀 시스템은 로드 셀과 터미널의 처리 기능을 이용하여 기존 스케일 시스템이 할 수 있는 기능 이상의 것을 제공합니다. 기능은 다음과 같습니다.

• 디지털 보상

독점 보상 알고리즘은 각 로드 셀 내 마이크로프로세서에 내장되어 있습니다. 각 셀은 자체적인 개별 특성에 따라 제조 시 개별 프로그래밍됩니다. 셀이 사용되면 각 셀은 온도, 로딩 이력 및 로딩 시간과 같은 변수를 측정합니다. 이후 내장 알고리즘은 중량 판독 값에서 이런 요소의 결과를 중성화합니다. 극한 또는 변화하는 환경 조건과 관계없이 결과가 매우 일관되며 중량 측정이 정확합니다. 이 기술은 POWERCELL 로드 셀이 지구상에서 가장 더운 일부 사막에서부터 가장 추운 남극에 이르는 가장

극한 환경에서 널리 사용될 수 있도록 기여를 했습니다.

• 자체 모니터링

이런 시스템은 매트릭스 세트에 따라 각 로드 셀의 성능을 지속적으로 측정하고 기록합니다. 이는 표준 작업의 기준선을 수립합니다. 로드 셀이 성능 매트릭스와 일치하지 않는 정보를 제공하는 경우 시스템이 사용자에게 알려주어 기술자가 추가 검사를 할 수 있도록 합니다.

• 간편해진 서비스 및 원격 액세스

내장 진단을 통해 사용자 및 기술자는 서비스가 필요한지 정확히 짚어낼 수 있습니다. 이로 인해 수많은 회로에 대한 수동 테스트가 필요 없어 일상 유지보수 및 수리 절차가 보다 효율적이 됩니다. 일부 POWERCELL 설치물은 네트워크로 연결되어 있어 원격 기술자가 안전하게 액세스할 수 있습니다. 로드 셀을 교체해야 할 경우 절차는 빠르고 간단합니다.

● **장애 검출**

POWERCELL 로드 셀은 스테인리스 스틸 코어를 사용하는데 이는 용접(기밀) 밀봉을 위해 완벽하게 레이저 용접이 되도록 스테인리스 스틸 인클로저로 보호됩니다. 각 로드 셀에는 인클로저의 무결성을 모니터링하는 감각 기능이 장착되어 있습니다. 장애가 발생하면 특정 셀이 영향을 받았음을 알리는 메시지가 스케일 터미널에 생성됩니다. 스케일은 로드 셀이 예약된 시간에 교체될 수 있을 때까지 정상적으로 계속 작동합니다. 인클로저의 무결성을 보장하여 예상치 못한 스케일 장애를 일으킬 수 있는 "숨어있는" 문제를 제거하는 데 큰 도움을 드립니다.

● **케이블 및 연결부**

POWERCELL 로드 셀은 스테인리스 스틸 편복 피복을 갖춘 착탈식 케이블을 사용하여 물리적인 손상으로부터 보호합니다. 이 케이블은 방수 기능이 있는 유리 금속 밀봉(IP68/IP69k 등급)을 갖춘 로드 셀에 연결되어 있지만 어떤 도구를 사용하지 않고도 분리할 수 있습니다. 이는 서비스를 간편하게 하며 로드 셀 또는 케이블 중 하나가 제거되거나 교체되어야 하는 경우 그 절차가 빠르고 쉽다는 것을 의미합니다.

● **낙뢰 보호**

POWERCELL 시스템은 StrikeShield™ 낙뢰 보호 시스템이 장착되어 있습니다. 낙뢰가 발생하는 경우 위험한 전류 방향이 바뀌며 터미널 자체는 안전하게 재부팅됩니다.

● **정선 박스 없음**

정선 박스는 많은 트럭 스케일 문제의 원인으로 알려져 있습니다. 현대식 POWERCELL 시스템은 CAN-BUS 프로토콜을 활용하는데 이를 통해 로드 셀 네트워크에서 정선 박스를 제거할 수 있습니다. 이는 스케일을 더욱 신뢰할 수 있게 만들며 서비스 절차를 단순하게 합니다.

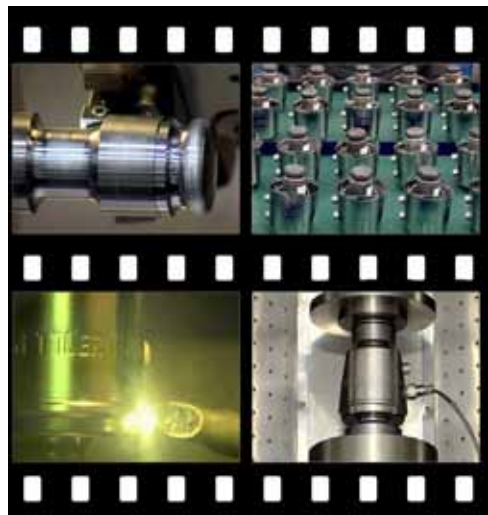
이런 발전의 목적은 POWERCELL 로드 셀이 가능한 한 정확하고 신뢰할 수 있도록 만드는 데 있습니다. 스케일 소유자에게 있어 목표는 이 성능을 통해 운영비가 절감되며 수익성이 증대되는 것을 의미할 것입니다.

특별 참고:

누가 로드 셀을 제조합니까? 전 세계의 많은 차량용 스케일 제조업체는 다양한 제3자 공급업체로부터 로드 셀을 공급받습니다. 이후 대부분의 제조업체는 독자적으로 로드 셀의 브랜드 이미지를 새롭게 합니다. 이런 일반적인 관행에 대해 근본적인 잘못은 없지만 로드 셀 시스템은 분명 차량용 스케일에서 가장 중요한 요소입니다. 로드 셀 시스템의 기능 및 특성은 스케일의 총 소유 비용 및 수명에 중요한 영향을 미칠 것입니다. 로드 셀 품질의 중요성을 이해하고 수명이 긴 스케일을 제공하는 스케일 회사를 찾아보십시오.

METTLER TOLEDO는 독자적으로 로드 셀을 설계하고 제조하며 공급하는 몇 안 되는 차량용 스케일 제조업체 중 하나입니다. 이를 통해 우리는 로드 셀 성능을 개선하고 까다로운 어플리케이션을 견디도록 설계된 신 기술을 개발할 수 있었습니다.

비디오: 로드 셀 제조



다음 주소에서 POWERCELL 로드 셀 제조 방법에 대한 비디오를 시청하십시오.

▶ www.mt.com/PDXhowitsmade

POWERCELL® 성과

POWERCELL 로드 셀은 대용량 계량 기술의 개발 및 성과에 있어 선두를 지켜왔습니다. 1980년 이후 POWERCELL 라인은 혁신적인 기술이었으며 다음을 포함해 많은 미국 및 국제 특허를 취득했습니다.

- 최초로 로드 셀 내에서 아날로그 신호를 디지털로 변환(미국 특허 4'815'547)
- 최초로 완벽하게 밀봉된 로드 셀 내에서 디지털 보상 수행(미국 특허 4'804'052)
- 최초로 이력 현상 보상(로딩 이력)
(미국 특허 5'308'931)
- 최초로 크리프 보상(로딩 지속 시간)
(미국 특허 4'691'290)
- 최초로 정선 박스 제거(미국 특허 출원 중)
- 최초로 컬럼 압축 로드 셀에 회전 방지 기능(미국 특허 4'955'441)
- 인클로저 장애 검출 시스템이 장착된 최초의 로드 셀(미국 특허 8'055'456)
- 최초로 예측 진단 사용
(미국 특허 6'576'849)

보상 알고리즘

우리는 POWERCELL® 기능 목록에서 디지털 보상을 언급했습니다. METTLER TOLEDO를 선두로 하여 다른 제조업체들이 유사한 시스템을 개발하기 위해 노력했습니다. 하지만 시스템 간 주목할 만한 차이점이 있습니다.

• 디지털 보상은 어디에서 일어납니까?

일부 로드 셀 시스템은 정선 박스 회로에서 일반적으로 발생하는 모든 로드 셀 신호에 대한 블랭킷 조정으로서 보상을 함께 수행합니다. 반면 METTLER TOLEDO의 시스템은 각 개별 셀에서 보상을 수행합니다. 이는 각 로드 셀의 상태 간에 약간의 차이를 줄여 줍니다.



기존의 POWERCELL 로드 셀, POWERCELL MTX 및 POWERCELL PDX

• 로드 셀이 어떻게 보상됩니까?

일부 제조업체는 생산된 모든 로드 셀에 동일한 보상 계수를 적용합니다. 로드 셀에서 스트레인 게이지는 정밀한 회로이지만 작은 변화일지라도 성능에 영향을 미칠 수 있습니다. 로드 셀 코어에서의 원료 변화 및 기계 허용 오차 또한 열 변화에 대한 반응으로 차이를 생성할 수 있습니다. 이것이 제조되는 개별 로드 셀에 METTLER TOLEDO가 독특한 보상을 적용하는 이유입니다. 복잡한 테스트를 통해 METTLER TOLEDO는 각 POWERCELL® 로드 셀의 알고리즘 내 상수를 조정해 배치별 작은 변화도 제어합니다.

• 어떤 보상이 이루어집니까?

METTLER TOLEDO의 현재 POWERCELL® 보상 시스템은 온도, 로딩 지속성 및 로딩 이력 내 변화를 조정합니다. 보상 기능을 포함하는 로드 셀 시스템을 고려하는 경우 어떤 요소가 보상되는지 알아 보십시오.

이들이 제공하는 로드 셀 시스템에서의 보상 기능에 관해 스케일 공급업체에 문의하십시오. 이런 기능을 통해 전체 수명 기간에 걸쳐 스케일이 더욱 정확해질 수 있습니다.



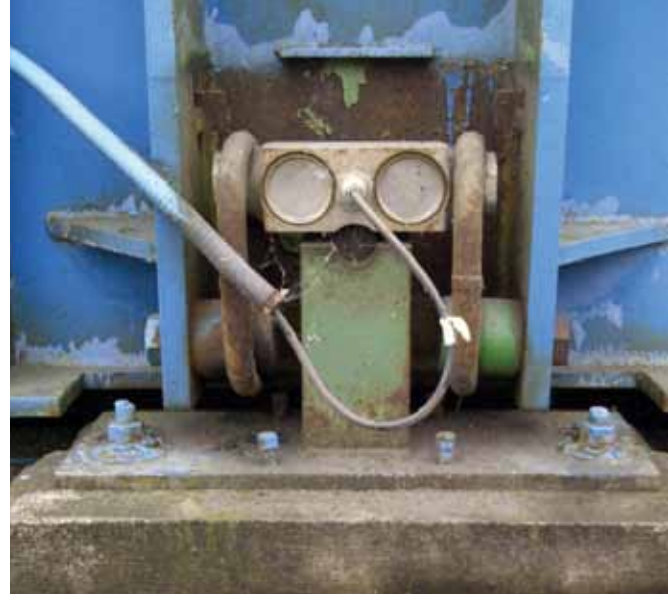
백서: 디지털 보상에 대한 자세한 정보를 보시려면 다음 주소에서 백서를 다운로드 하십시오.

▶ www.mt.com/POWERCELLcompensation

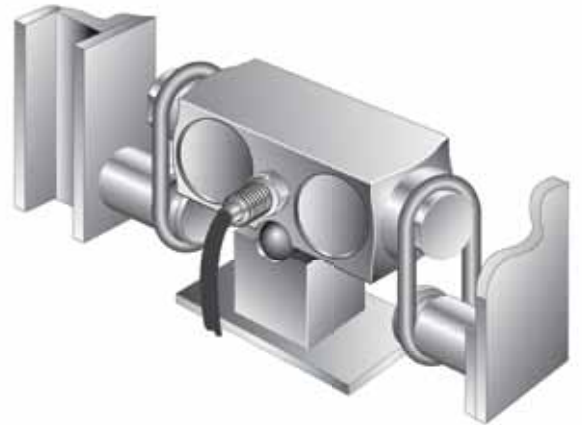
8 로드 셀 형태

로드 셀 시스템의 두드러진 두 개의 형태는 압축(수직) 및 전단 빔(수평)입니다.

압축 로드 셀(아날로그 및 디지털)은 로드 셀 중심을 거쳐 실행되는 수직 컬럼에서 스트레인 게이지를 통한 로딩을 측정합니다. 일반적으로 이런 로드 셀은 "로커 핀"설계에 사용되는데 검사 시스템의 제약 가운데서도 계량대가 어느 정도 자유롭게 움직일 수 있도록 합니다. 이 검사 시스템에는 충격 흡수 범퍼, 조정 가능한 볼트 및 체크 로드가 포함될 수 있습니다. 정확하게 조정할 때 계량대 및 로드 셀이 자체 중앙 설정되도록 시스템이 충분하게 움직일 수 있습니다. 이를 통해 스케일이 기반이나 진입로에 결합되지 않도록 예방합니다. 이런 설계로 인해 구성품에 물리적인 마모가 일어날 수 있는 기회를 제한합니다. 로커 핀 설계에는 또한 회전 방지 기능이 포함되어 로드 셀이 배치된 곳에서 회전할 수 없습니다.



더블 엔드 전단 빔 로드 셀은 중앙에서 지지되며 각 끝부분에서 계량대에 연결됩니다.



압축 형태 로드 셀에는 부적합한 회전 방지 기능이 있어 결국 케이블이 로드 셀과 브레이크를 감쌀 수 있습니다.



예를 들어 METTLER TOLEDO의 회전 방지 시스템에는 로드 셀의 회전을 예방하는 정육각형 모양의 물체가 로드 셀 수신기 내에 있습니다.

전단 빔 및 **더블 엔드 전단 빔(캔틸 레버 포함)** 로드 셀 또한 수평 빔에 맞게 장착된 것을 제외하고는 스트레인 게이지를 사용합니다. 단일 엔드 전단 빔의 한 쪽 끝은 고정되어 있으며 나머지 한 쪽 끝은 계량대에 연결되어 있습니다. 더블 엔드 전단 빔은 일반적으로 중앙에 고정되거나 지지되며 양 끝은 계량대에 연결되어 있습니다. 어떤 경우든 이런 빔은 일반적으로 계량대에서 낮은 장착 지점에 연결되어 서스펜션 시스템을 생성합니다. 계량대는 둘 이상의 방향으로 가볍게 흔들릴 수 있습니다. 이 시스템은 빔 끝부분에서 중력에 의한 잡아 당김 현상으로 인해 자체 중앙 설정되도록 설계되었습니다. 하지만 마모의 징후가 있는지 여부를 알아보기 위해 빔 끝부분과 스케일 구조물 간의 관련성에 대해 정기적으로 검사해야 합니다.

9 시프트/코너 조정

스케일이 설치될 때 시프트 조정(또는 코너 조정)을 반드시 수행해야 합니다. 이런 조정을 통해 스케일 위의 적재물이 스케일 데크에서 어떤 곳에 배치되든 관계없이 정확하게 계량될 수 있도록 보장합니다. 아날로그 로드 셀 시스템을 통해 스케일 데크에서 다양한 위치에 대형 테스트 분동을 배치하고 정선 박스에서 전위차계에 대한 매우 작은 수동 조정을 함으로써 절차를 수행할 수 있습니다. 검증된 기술자는 각 로드 셀에 대해 전위차계를 수동 조정해야 합니다. 이 절차에 노동력이 많이 필요할 수 있습니다.

일부 디지털 로드 셀 시스템은 이 절차를 크게 단순화하고 개선시켰습니다. 테스트 분동은 스케일 데크에서 여전히 사용되고 있지만 수동 조정을 하는 대신 터미널은 조정을 자동화하는 프로그램을 갖추고



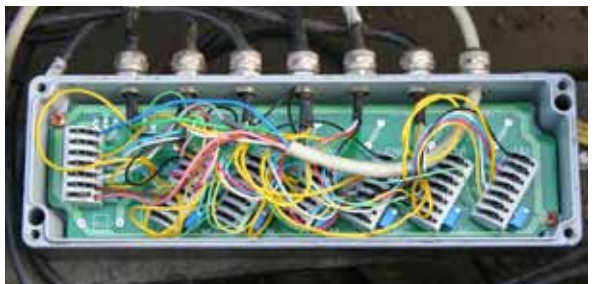
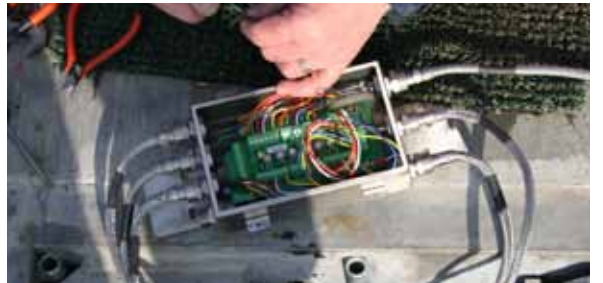
스케일 코너에 있는 테스트 분동

있습니다. 전위차계를 사용하는 대신 데이터 처리를 하는 기능을 조정합니다. 자동화된 시프트/코너 조정 기능을 통해 시간 및 인건비를 절약하고 절차 가운데 오류의 가능성을 줄여 줍니다. 모든 스케일의 수명에 있어 이에 도움을 제공하기 위해 시프트/코너 조정을 여러 번 해야 할 수 있습니다.

10 정선 박스

우리는 정선 박스가 아날로그 로드 셀 및 일부 디지털 로드 셀과 함께 사용된다는 것을 언급했습니다. 정선 박스는 여러 로드 셀의 신호를 결합해 합산된 신호를 전송합니다. 각 정선 박스 내에는 신호를 결합하는 회로 기판 및 수동 조정에 필요한 전위차계와 더불어 스케일이 설치될 때 만들어진 수동 와이어 연결부가 있습니다. 아날로그 로드 셀을 사용하는 일반적인 트럭 스케일에는 2~4개의 정선 박스가 있습니다.

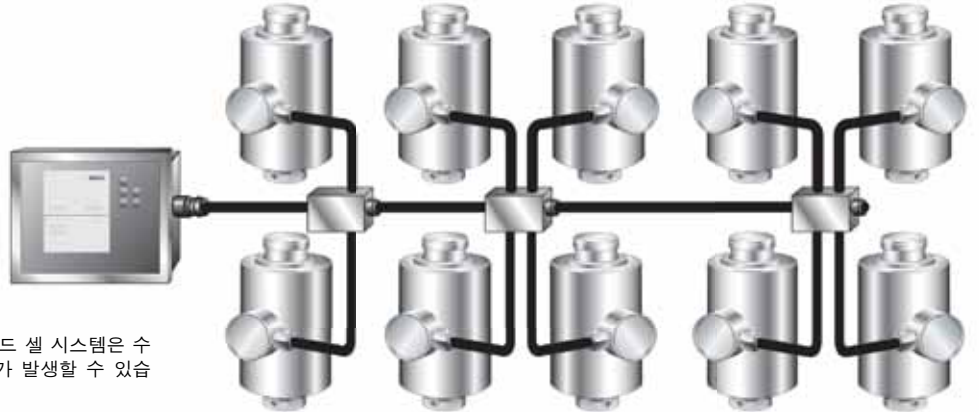
정선 박스는 스케일 오작동 및 서비스 요청의 주요 원인입니다. 일반적으로 정선 박스 내의 전자 구성품 및 수동 와이어 연결부에 도달하는 수분으로 인해 이런 결과가 발생합니다. 수분은 부식을 일으키며 회로기판을 손상시킵니다.



정선 박스에는 회로 기판과 많은 수동 와이어 연결부가 포함되어 있습니다. 이들이 트럭 스케일 가동 중단 시간의 주요 원인인데 이는 수분으로부터 밀봉을 하는 것이 어렵기 때문입니다.

왜 방수 기능이 있는 정선 박스를 만들지 않을까요? 많은 회사들이 시도를 했습니다. 현실은 공기 중에 자연스럽게 존재하는 습도를 포함해 모든 수분의 근원으로부터 정선 박스를 완벽하게 밀봉한다는 것이 불가능했습니다. 정선 박스는 서비스 절차 동안 서비스 기술자가 정기적으로 반드시 개봉해야 합니다. 정선 박스가 건조 상태를 유지한다고 하더라도 지속적인 온도 변화, 응축 현상 및 습도가 정선 박스의 내용물을 공격할 것입니다.

수년 동안 아날로그 로드 셀이 산업 표준으로 인식되었습니다. 문제를 일으키는 특성에도 불구하고 정선 박스가 용인되어 왔습니다. 제조업체는 시스템을 보다 신뢰할 수 있게 만드는 특별한 정선 박스 밀봉 시스템을 홍보했습니다. 그럼에도 여전히 문제를 유발합니다.



정선 박스를 사용하는 로드 셀 시스템은 수많은 근원으로부터 문제가 발생할 수 있습니다.



정선 박스를 사용하지 않는 로드 셀 시스템은 문제가 발생할 많은 기회를 제거하며 적은 수의 연결부를 가집니다.

비디오: 정선 박스 제거

METTLER TOLEDO의 차량용 스케일 전문가는 차량용 스케일을 보다 신뢰할 수 있으려면 정선 박스를 제거해야만 한다는 것을 깨달았습니다.

POWERCELL® 설계자들은 CAN-BUS 통신 프로토콜을 사용하는 로드 셀 네트워크를 만들어 시스템은 단순화된 로드 셀 네트워크로서 케이블 연결부가 대폭 감소하였고 정선 박스가 필요 없게 되었습니다.

트럭 스케일 가동 중단 시간의 가장 일반적인 원인이 되는 정선 박스를 제거하십시오. 다음 주스에서 비디오를 시청하십시오.

▶ www.mt.com/NoJunctionBoxes



11 교체 부품

고객들이 디지털 로드 셀과 아날로그 로드 셀 간의 장점을 처음으로 살펴볼 때 중요한 관심 거리는 교체 부품의 호환성입니다. 디지털 로드 셀에는 보통 제조업체별 프로그래밍이 되어 있는데 이는 "A" 회사의 디지털 로드 셀이 "B" 회사의 디지털 로드 셀과 호환이 되지 않는다는 것입니다. 아날로그 로드 셀을 사용하는 공급업체는 이를 아날로그의 장점으로 인용하는데 이는 아날로그 로드 셀이 상호 교환 가능하기 때문입니다.

대신, 많은 이유로 아날로그 로드 셀 교체가 흔하게 발생하게 됩니다. 경험에 따라 달라지겠지만 아날로그 로드 셀의 평균 수명은 3~5년입니다. 하지만 디

지탈 로드 셀 기능이 발전되면서 디지털 로드 셀이 아날로그 로드 셀보다 수명이 더 길어지게 되었습니다. 교체 부품의 필요성이 줄어들어 인하여 디지털 시스템에 대한 부품 호환성과의 관련성이 줄어들었습니다. 교체 구성품이 필요하다고 하더라도 많은 고객들은 본인의 스케일에 기존 제조업체의 부품을 사용하는 것을 선호합니다. 적절한 구성품을 유지보수함으로써 현대식 스케일(자체 모니터링, 디지털 보상 등)의 첨단 기능이 온전하게 유지될 수 있도록 보장합니다.

섹션 7 현장 계획

운영 효율성 보장

대부분의 구매자들은 어플리케이션에 따라 트럭 스케일 수명이 10~20년간 지속되기를 기대합니다. 이는 스케일 현장 계획을 개발함에 있어 향후 필요성을 고려하는 것이 중요하다는 것을 의미합니다. 레이아웃은 적절하고 효율적이어야 하며 운영의 성장을 수용할 수 있어야 합니다.



목차

- 1 스케일 현장 레이아웃
- 2 현장 조건
- 3 기반
- 4 스케일 하우스 설치
- 5 진입로 및 램프
- 6 주변 장치 및 액세서리
- 7 방폭 지역 및 물질

1 스케일 현장 레이아웃

귀사가 매일 계량하는 트럭 수를 생각해 보도록 하겠습니다. 대부분의 경우 각 트럭은 적재 시 한 번 및 하차 시 한 번 해서 총 두 번 계량될 것입니다.

작은 사업장에서는 매일 일반적으로 50~100번의 계량을 합니다. 모든 트럭이 동시에 도착하지 않는 한 주차 및 이동 요건은 미미할 것입니다. 하나의 스케일은 이 용량을 잘 수용해야 하기 때문에 스케일 위에 2웨이 트래픽을 계획하십시오. 또한 스케일 주변에 우회로가 있도록 하십시오.



단일 스케일 및 스케일 하우스

중간 규모의 사업장에서는 매일 일반적으로 100~200번의 계량을 합니다. 현장에서는 주차/스테이징 지역이 필요할 수 있기 때문에 트럭이 들어오고 나가는 시간을 측정해야 합니다. 스케일 대기열이 공공 도로나 고속 도로로 확대되어서는 안 됩니다. 물동량이 많을 시 트래픽 흐름 관리가 가능한 경우 이런 현장에서는 단일 스케일 및 우회로를 사용해 운영될 수 있습니다. 하지만 두 개의 스케일은 장점을 제공할 수 있습니다.



장점을 제공할 수 있는 두 개의 스케일 사용

대규모의 사업장에서는 매일 일반적으로 200번 이상의 계량을 합니다. 현장 계획자들은 단지 주차 공간이 아닌 트래픽 패턴(제어 조명 및 게이트, 표시된 도로 등)의 관점에서 생각해 보아야 합니다. 이러한 현장에서는 두 개 이상의 스케일이 필요합니다. 매우 큰 규모의 트래픽 처리를 기대하는 경우 두 개 이상의 스케일을 고려해 보아야 합니다. 최대 유연성을 위해 스케일은 양 방향에서 적재되거나 빈 트럭을 처리할 수 있어야 합니다. 또한 스케일 주변에 충분한 우회로가 있어야 합니다.



대량의 트럭을 처리하는 항구

레이아웃 도면

완벽한 공간 계획을 그려보고 평균 일수를 생각해 보십시오.

- 트럭이 도착 시 어디로 이동합니까?
- 스케일을 사용하기 위한 대기열(하나 또는 양쪽)이 있습니까?
- 계량된 이후 트럭은 어디로 이동합니까?
- 가장 큰 차량의 회전 반경을 고려할 때 스케일 및 로딩 도크 간에 충분한 이동 공간이 있습니까?
- 트레일러 보관 구역이 필요합니까?

다음으로 만약의 사태를 고려해 보십시오.

- 일과 중 유지보수 또는 수리를 받던 스케일이 고장나면 어떻게 하시겠습니까?
- 폭설 또는 폭우가 올 시 어떻게 하시겠습니까?
- 공장 용량이 확장되는 경우 어떻게 하시겠습니까?
- 적재 또는 하차에 앞서 운전자가 기다려야 하는 상황이 있다면 어떻게 하시겠습니까?
- 바쁜 시즌 중에 어떤 일이 발생합니까?

위치 테스트

공사 시작에 앞서 선택된 현장에 대해 테스트를 수행하는 것은 가치가 있을 수 있습니다. 스케일 및 액세스러리의 적합한 위치를 나타내는 원뿔형 도로 표지나 기타 표시기를 통해 이를 수행할 수 있습니다. 가능한 경우 문제를 검사하도록 구성을 통해 트럭을 운전하십시오. 이동에 필요한 공간을 확신할 수 없는 경우 숙련된 운전자에게 물어보십시오.

세척

스케일 아래 또는 주변에 유출된 재료, 쌓인 잔해물, 결빙된 눈/얼음, 도로 진흙 등이 누적되어 스케일 수명 및 성능에 큰 영향을 미칠 수 있습니다. 이런 이유로 많은 공급업체 및 고객은 경로를 벗어난 재료를 정기적으로 제거할 수 있는 측면 개방형 설계를 지지합니다. 로드 셀, 케이블 및/또는 스케일 내 정션 박스에 문제를 일으키지 않는 한 스케일 인근에 소화전을 설치함으로써 가압 용수 스프레이가 정기적인 세척 작업에 도움을 줄 수 있습니다.

특히 광산 및 골재 시설에서는 스케일 앞에 바퀴/트럭 세척 레인을 설치하여 이득을 보았습니다. 스케일에 도달하기 전에 트럭 세척용 자동 세척 레인을 사용하여 트럭에서 떨어지는 먼지, 진흙 및 자갈 양이 크게 줄어듭니다. 세척 작업을 통해 잔해물이 스케일 작동을 간섭할 가능성을 제한합니다. 또한 보다 정확한 중량 판독을 가능하게 합니다.



항공 사진은 현장 전반의 트래픽 흐름을 계획할 수 있도록 도움을 줍니다.

충진 어플리케이션

일부 현장에서는 충진 도구로 스케일을 사용하는 데 여기에서는 제품의 정확한 양이 트럭에 분주되어야 합니다. 이런 장소에서는 오버헤드 충진 장비가 있을 수 있어 스케일이 차지하는 수직 공간을 제한할 수 있습니다. 충진 작업 시 스케일 사용 의도를 스케일 공급업체와 공유하십시오. 이들은 이러한 작업을 지원할 수 있는 최고의 구성 및 추가 스케일 액세스러리를 제안하는 데 있어 도움이 될 수 있습니다.

트래픽 양을 추산할 때는 작업 중에 스케일을 어떻게 사용하는지 고려하십시오. 트래픽 흐름이 일정합니까 또는 하루의 특정 시간 또는 특정 시즌 중에 트래픽 흐름이 매우 큼습니까? 트럭이 스케일 위에서 얼마 동안 머물러 있습니까? 트래픽 흐름이 절정인 주기를 처리하도록 스케일 설치를 계획하십시오.



충진 작업에서는 트럭 스케일을 분주를 위한 1차 측정으로 사용할 수 있습니다.

2 현장 조건

현장 조건에 반드시 고려해야 할 사항으로 표면 하부 장애물, 배수 시설 및 토양 베어링 압력이 있습니다.

장애물

표면 하부 장애물에는 용수 라인, 가스 라인, 전원 라인, 하수구, 배출구 및 오래된 매립지 등의 인공 장애물이 포함됩니다. 이런 장애물들은 이동을 시키거나 제거해야 합니다. 고려해야 하는 자연 장애물에는 고지하수위, 전석, 암반 및 싱크홀 등이 포함됩니다. 현장 아래에 무엇이 있는지 의심이 드는 경우 굴착을 하기 전에 테스트 시추 신청을 고려해 보십시오.

배수

외부에 설치된 모든 스케일은 적절한 배수 시설이 필요합니다. 귀하는 스케일 전체에 또는 스케일 내부에 폭우 또는 눈 녹은 물이 흘러 내리는 것을 원치 않을 것입니다. 측면 개방형 스케일에서는 보통 기반으로 물이 자연스럽게 흘러 내릴 수 있습니다. 반면 지중식 스케일은 충분한 배수 파이프 및/또는 배출 펌프를 필요로 합니다.

귀하의 지역이 영하 온도인 경우 동상 현상도 고려하십시오. 스케일 기반 손상으로 스케일 주변의 표면 하부가 확장 및 수축될 수 있습니다. 적합한 표면 하부 배수는 이런 위험을 줄여 줍니다.

토양 베어링

현장 내 토양은 기반, 스케일 및 스케일이 계량해야 할 부하를 지탱할 수 있을 정도로 튼튼해야 합니다. 이는 현장에서 토양 베어링 압력을 수립함으로써 결정됩니다. 많은 시설은 현장이 개발될 때 건축 기록에서 나온 파일 정보를 가지고 있을 것입니다. 그렇지 않은 경우 지역에 따라 토목 공학 기관이 토양을 평가할 것입니다. 토양 강도는 사용될 기반의 설계에 영향을 미칠 수 있습니다. 특정 요건은 스케일 회사의 기반 도면에서 확인할 수 있을 것입니다. 이는 일반적으로 $7,300 \text{ kg/m}^2 - 12,200 \text{ kg/m}^2$ ($1,500 \text{ psf} - 2,500 \text{ psf}$) 범위입니다. 토양 베어링 용량이 너무 낮은 경우 기반 설계에 보상을 위한 변경이 필요할 수 있습니다.

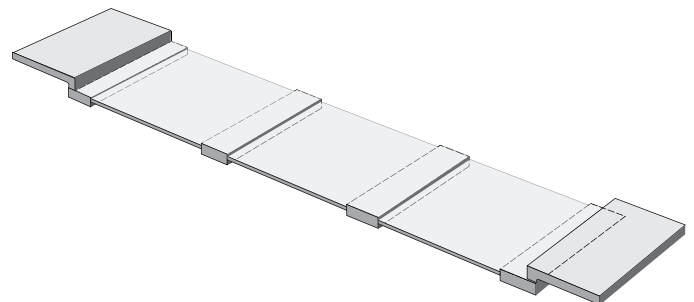
3 기반

안정된 기반이 중요합니다. 어떠한 움직임이나 바닥이 내려앉음으로 인해 스케일이 조정값을 벗어나 재교정이 필요하거나 심각한 결과가 발생할 수 있습니다. 지속적인 움직임은 재교정이 계속 필요하다는 것을 의미할 수 있습니다. 시간이 지남에 따라 스케일의 교정 용량을 초과할 수 있을 정도로 불안정한 기반이 움직임으로 인해 처음부터 다시 시작하여 새로운 기반을 구축해야 할 수 있습니다. 기반은 적절하

게 설계되고 설치되어야 합니다. 스케일 공급업체와 긴밀하게 협력하십시오. 공급업체는 귀하의 현장에서 수용 가능한 기반 설계에 대해 조언을 해줄 수 있으며 과거에 추를 사용해 반듯하게 우수한 기반 공사를 수행했던 여러 계약업체를 알고 있을 것입니다. 기반 설계에는 여러 유형이 있습니다.

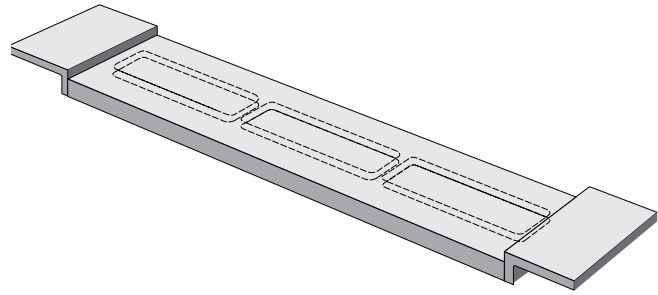
피어 기반

가장 저렴하며 다양한 깊이의 피어를 사용합니다. 스케일의 각 로드 베어링 지점 아래에 콘크리트 피어를 주입합니다. 스케일의 총 용량이 피어의 공간을 결정하는데, 이후 지하 동결선 아래의 원상태에 이르기까지 땅을 팍니다. 토양은 최소 $12,200 \text{ kg/m}^2$ ($2,500 \text{ psf}$)의 베어링 용량을 지녀야 합니다. 주기적인 세척을 지원하기 위해 피어 주변에 주입되는 얇은 세척 슬랩을 포함시키는 게 도움이 될 수 있습니다.



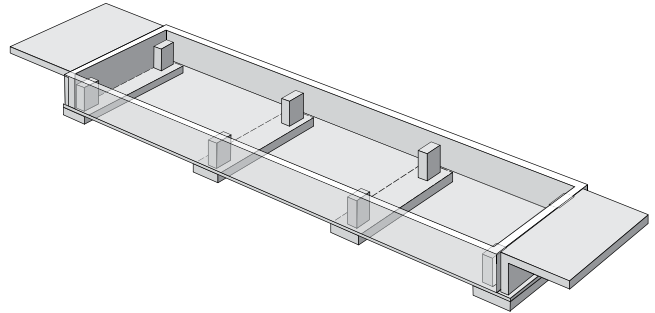
빔 슬랩

빔 슬랩 아래에는 여분으로 구멍을 파 놓은 부분이 있어 추가 지원을 위해 투입된 콘크리트 빔을 생성합니다. 빔 슬랩은 일반적으로 각 측면을 따라 스케일 길이를 연결하는 빔과 슬랩의 너비를 연결하는 빔이 포함될 것입니다. 이런 빔들은 결합되어 눈으로 보이는 슬랩 아래에 사다리 바를 형성할 것입니다. 최소 베어링 용량은 대략 7,300 kg/m²(1,500 psf)입니다. 빔 슬랩 기반은 피어 타입 기반보다 강력합니다.



지중식 기반

지중식 기반은 서비스 기술자가 계량대 아래의 구성품에 접근할 수 있는 적합한 공간을 허용하도록 설계할 수 있습니다. 권장하는 토양 베어링 용량은 빔 슬랩 기반과 유사합니다.



4 스케일 하우스 설치

일반적으로 스케일 하우스는 스케일 인근에 있으며 표시기, 프린터 및 기타 제어 장치가 포함될 수 있습니다. 스케일에서 추출된 데이터는 온라인 전송 또는 필요에 따라 다른 장소에 배치로 전송될 수 있습니다. 스케일에 인접한 스케일 하우스를 통해 스케일 작업자는 다음을 보다 잘 수행할 수 있습니다.

- 트래픽 모니터링
- 운전자와의 통신
- 운전자에게 서류 전송
- 트럭이 적절하게 스케일에 배치되었는지 확인
- 트럭 식별 및 화물 검사

스케일 하우스가 설치됨으로 인해 내부 작업자는 트럭을 보고 트럭이 스케일 위에 완전하고 적절하게 배치되었는지 확인할 수 있습니다. 운전자는 최후미 축이 스케일 위에 완전히 배치되지 않은 경우에도 알아차리지 못할 수 있습니다. 또는 지중식 스케일을 가지고 있는 일부 현장에서는 스케일 측면을 따라 트럭의 타이어가 배치되는 문제가 있습니다. 타이어가 100% 스케일 위에 배치되지 않은 경우 중량 판독값이 부정확할 것입니다. 트럭이 스케일 위에 적절하게 배치되도록 하기 위해 일부는 스케일 가장자리를 따라 광학 센서를 사용하기도 했습니다. 스케일 하우스를 스케일 인근에 배치할 수 없는 경우 음성 모니터링 및 음성 인터콤 또한 훌륭하게 작동할 수 있습니다.



스케일 하우스는 스케일 작업, 거래 처리 및 현장 보안을 포함한 여러 용도에 사용될 수 있습니다.

하지만 섹션 2에서 설명한 바와 같이 스케일 하우스는 필수가 아닙니다. 이제 많은 스케일 회사는 운전자 셀프 서비스를 위해 무인 터미널을 제공합니다. 이런 터미널은 종종 드라이브 스루 키오스크의 형태를 띠니다. 이를 통해 운전자는 스케일 작업자의 도움 없이도 거래를 완료하고 데이터를 기록할 수 있습니다. 이는 연중무휴로 접근해야 하는 상황 또는 조직이 반복적이며 유사한 거래를 처리하는 상황에서 유리할 수 있습니다.

5 진입로 및 램프

진입로는 스케일 기반의 일부로서 트럭이 계량대 또는 스케일 데크로 오기 전에 이동하는 곳입니다. 진입로 이외에도 스케일은 도로가 스케일 기반으로 전환되는 램프가 필요할 수 있습니다. 진입로에 대한 가이드라인은 일부 지역의 중량 및 측정 당국에서 정의합니다.

예를 들어 미국에서의 일반적인 권장 사항은 계량대 너비의 2배에 해당하는 진입로 길이를 만드는 것입니다. 하지만 진입로에 대한 특정 요건은 귀하가 계량하고 있는 트럭의 유형 및 보유하고 있는 재질에 따라 현지 당국에서 정의합니다. 진입로 및 램프에 대한 최대 경사(기울기)가 있을 수 있는데, 가령 미국에서는 피트당 1/2인치입니다. 귀하의 장소에 대한 표준을 확인하십시오.

이와 같은 진입로 요건은 최소 요건일 뿐이며 모든 트럭이 어려움 없이 스케일로 이동할 수 있도록 보장하



스케일 기반에는 현지 규정을 준수하는 적합한 진입로가 포함됩니다.

지는 않습니다. 트럭이 회전하여 오거나 스케일을 지면 위에 설치하는 경우 보다 긴 진입로가 필요할 수 있습니다. 귀하의 스케일 공급업체가 진입로에 대한 조언을 제공할 수 있습니다.

진입로를 각 스케일의 끝부분에 설치하라는 권장 사항이 인기가 있습니다(일부 지역에서 필수). 이를 통해 이동하는 트럭에 의해 생성되는 횡력을 최소화합니다. 이는 또한 스케일에서 2웨이 트래픽 옵션을 제공하는데 이는 트래픽 패턴에서 측정의 유연성을 추가해 줍니다.

6 주변 장치 및 액세서리

터미널

귀하의 스케일에는 터미널 또는 표시기로 종종 불리는 제어 유닛이 있을 것입니다. 여기에는 단순하고 정교한 유닛이 있을 수 있습니다. 아래에는 터미널을 선택할 때 귀하가 고려할 수 있는 일부 첨단 기능이 있습니다.

- 단일 터미널로 하나 이상의 스케일을 제어
- USB/Ethernet을 컴퓨터 및 스케일 소프트웨어와의 통합에 사용되는 네트워크에 연결하고 회사 네트워크 전체에 데이터를 전송하며 원격 진단 사용
- 스케일 및 기타 액세서리를 통해 무선 연결
- 트래픽 제어용 게이트 및 조명 등의 기타 스케일 액세서리 자동화
- 그래픽 디스플레이에서 다양한 수준의 세부 사항으로 데이터 보기
- 거래 기록을 위해 다양한 메모리 용량으로 공차 중량/순 중량 저장
- 호환 가능한 다양한 티켓 프린터에 연결

터미널 또한 일부 또는 모든 로드 셀에 대해 전원 공급 장치의 역할을 할 수 있습니다. 일부 터미널은 이들이 지원할 수 있는 로드 셀의 수를 명시할 것입니다. 터미널에 대해 전원 공급 장치가 귀하의 지역에서 변동이 될 수 있는 경우 애프터마켓의 파워 컨디셔너 사용을 고려해 보십시오.



현대식 터미널에는 METTLER TOLEDO 모델 IND780과 같은 첨단 기능이 포함될 수 있습니다.



적재기 작업자의 관점에서 장착된 원격 중량 디스플레이를 통해 최대 도로 중량 제한에 이를 때까지 이 트럭에 충전할 수 있음

게이트

일부 현장에서는 스케일의 한 곳 또는 양 끝부분에 게이트를 설치합니다. 수동 또는 자동 제어에 관계없이 차량이 스케일을 이동해야 할 때 표시할 수 있습니다. 이는 신호등을 통해 이루어질 수도 있습니다.



신호등

때때로 녹색 및 빨간색 신호등이 스케일 옆에 배치되어 트래픽 흐름을 제어합니다. 이는 수동 또는 자동으로 제어될 수 있습니다.



원격 디스플레이

원격 디스플레이는 숫자 디스플레이 유닛으로서 스케일 위의 중량을 표시합니다. 원격 디스플레이는 스케일 전면에 배치되어 운전자 및/또는 충전 작업자가 스케일에서 트럭 중량을 볼 수 있습니다.

도로 계량 스테이션은 여러 원격 디스플레이를 사용해 이중 탠덤 축 중량 및 트럭의 전체 총 중량을 운전자에게 알려줌

가이드레일

가드 레일 또는 보호 레일로도 불리는 가이드레일은 대부분의 트럭 스케일에 있어 옵션 사항이지만 일부 산업 및 안전 규정에서는 필수입니다. 가이드레일은 지중식 타입 스케일과 사용되어 스케일에 진입하는 트럭 운전자를 안내할 수 있습니다. 가이드레일은 안전 장치로서 지상식(흙이 없는) 스케일과 함께 종종 사용되어 트럭이 스케일 가장 자리로 이동하지 않도록 예방합니다. 두 가지 타입의 가이드레일이 있습니다.

- **스케일 장착 가이드레일**은 브래킷에 결합하거나 계량대 모듈의 측면에 용접함으로써 계량대에 부착할 수 있습니다. 이 가이드레일은 스케일 공급업체가 공급 및 설치할 수 있습니다.
- **독립형 가이드레일**은 스케일 옆에 설치되지만 계량대에는 부착되지 않습니다. 대부분의 경우 가이드레일은 스케일의 측면으로 떨어짐으로부터 탁월하게 보호해 줍니다. 이 가이드레일은 스케일 공급업체로부터 직접 항상 사용할 수 있는 것은 아닙니다. 대신 기반을 준비하는 계약업체를 통해 납품 받고 설치되어야 할 수 있습니다.



스케일 장착형 가이드레일은 볼트 및 용접된 브래킷과 함께 계량대 모듈의 측면에 장착됩니다.



이런 독립형 가이드레일은 스케일 옆의 지면에 설치되어 부가적인 강도를 제공하고 트럭이 스케일 가장자리로 이동하지 않도록 예방합니다.

7 방폭 지역 및 물질



석유화학 시설은 종종 방폭 지역으로 분류되는데 이는 트럭 스케일 및 구성품이 추가된 안전 규격을 준수해야 함을 의미합니다.

방폭 지역(가연성 또는 폭발성 가스의 대기 중 농도, 수증기, 분무, 먼지, 섬유 또는 부유물)에서 스케일을 작동하는 경우 분류에 따라 귀하의 환경에서 사용 가능한 승인된(Factory Mutual, Underwriters Laboratories 또는 ATEX에서 일반적으로 승인된) 스케일을 필요로 할 것입니다. 로드 셀 및 터미널에 대한 방폭 지역 승인은 일반적으로 규격 데이터에서 확인할 수 있습니다.

예를 들어 일부 방폭 지역 분류에서는 장비에 사용될 수 있는 전압량에 제한을 둡니다. 신호를 분리함에 있어 일부 규정에서는 에너지 제한 배리어 박스를 사용해야 합니다. 우수한 스케일 공급업체는 여러 지역에서 사용될 수 있는 요건 및 주변 장치 유형을 잘 알고 있어야 합니다.

하지만 방폭 지역 분류 결정은 스케일 공급업체의 책임이 아닙니다. 고객 측에서 검증된 안전 담당자 또는 검증된 현지 산업 규제 기관이 결정을 내려야 합니다.

섹션 8 설치 및 인증

스케일 작동시키기

기반이 완료되고 양생(콘크리트인 경우)되면 스케일을 설치할 수 있습니다. 이 공정에는 비교적 짧은 시간에 걸쳐 여러 공급업체가 활동하는 것이 포함됩니다. 대부분의 작업은 스케일 공급업체를 통해 조정될 수 있지만 현장 지원 제공을 위해 고객이 긴밀하게 협조해야 합니다. 진행 과정을 앞으로 인해 설치에 적합한 일정을 세우는 데 도움이 될 수 있습니다.



목차

-
- 1 납품 및 설치
 - 2 테스트 및 교정
 - 3 승인 및 인증
-



평평한 트레일러에 계량대 모듈을 운반하는 것이 일반적이지만 모듈의 너비를 고려할 때 트럭에 "대형 적재물" 표시가 필요할 수 있습니다.

1 납품 및 설치

일부 제조업체는 자체 장비 및 인력을 동원하여 스케일을 납품하고 설치합니다. 다른 제조업체는 제3자를 어느 정도 이용하는데 여기에는 납품 일정 조정, 크레인 임대, 콘크리트 회사 등의 사항이 포함됩니다.

기반이 준비되면 일반적으로 스케일 모듈은 트럭 트레일러를 통해 납품됩니다. 일부 경우 스케일 모듈은 기차를 통해서도 이동하며 표준 화물 컨테이너(일부 먼 거리에 적합)를 통해서도 이동할 수 있습니다. 이후 크레인을 사용해 운반 차량에서 스케일 기반으로 모듈을 들어올립니다.



일부 제조업체는 컨테이너로 운반되는 스케일을 제공해 원거리 또는 먼 지역까지 스케일을 운반할 수 있음

다음은 준비되지 않은 현장에서 새로운 스케일 설치에 소요되는 샘플 일정입니다.

기반 준비: 약 5일

- 굴착
- 기반 형성 및 보강 강철봉
- 기반 콘크리트 주입



스케일 구성품이 현장에 납품되기 앞서 기반 준비가 이루어질 수 있음

기반 콘크리트 양생: 약 30일

스케일 납품: 운반 시간은 스케일 공장 및 고객 현장 간 거리에 좌우됩니다.



특별 설계된 납품 트럭은 계량대 모듈을 세운 상태로 운송할 수 있음

설치: 1~3일

- 기반 및 베이스 플레이트 설치용 표시에 관한 설문 조사
- 기반에 베이스 플레이트 및 고정물 설치
- 계량대 모듈 배치(크레인 및 장비 필요)
- 정렬 및 수평 조절
- 스케일 내부에 로드 셀 배치, 케이블 배선 및 정션 박스 추가(필요한 경우)
- 검사 또는 적절한 허용 오차에 적합한 서스펜션 시스템 조정
- 터미널 및 스케일 주변 장치 또는 소프트웨어 설치

콘크리트 데크 준비

(강철 데크 스케일의 경우 필요 없음): 약 30일

- 계량대 모듈에 콘크리트 주입(1일)
- 콘크리트 양생(약 30일)

설정 및 교정: 1일

- 시프트 조정
- 교정
- 현지 중량 및 측정 부서를 통한 인증

기반 준비 및 양생을 포함해 완벽한 스케일 설치 프로젝트는 일반적으로 30~60일이 소요될 수 있습니다.



이런 스케일 납품 트럭에는 계량대 모듈을 스케일 기반에 들어 올려 배치하는 데 사용되는 내장 크레인이 장착되어 있음



계량대 모듈이 기반에 배치됨



로드 셀 케이블은 스케일을 통해 설치되며 로드 셀에 부착됨



이 스케일은 콘크리트가 데크 모듈에 주입됨으로 인해 거의 준비됨

2 테스트 및 교정

일반적으로 초기 테스트 및 교정은 제조업체 또는 유통업체의 책임입니다. 절차는 비교적 단순합니다. 테스트 팀은 스케일의 용량에 도달할 때까지 증분 중량을 추가하며 각 중량을 추가 및 제거한 후 판독값을 추출합니다. 판독값은 사전 수립된 허용 오차 내에 맞아 떨어져야 합니다. 그렇지 않은 경우 스케일을 재교정해 다시 테스트를 수행합니다. 스케일이 규격 내 작동을 할 때까지 교정/테스트 주기를 계속합니다.

대부분의 법적 거래 승인 어플리케이션은 특정 간격(매년, 6개월 등)에 따라 현지 중량 및 측정 당국으로부터 스케일 규정 준수 인증을 받아야 합니다. 초기 교정에서 입증을 하거나 역할을 수행해야 할 수 있습니다. 스케일 소유자로서 초기 테스트는 규제 기



관의 필수 검사 방문을 통해 조정된다는 것을 알고 있어야 합니다. 이런 방식을 통해 테스트 참관을 해야 했던 사람이 알림을 받지 않은 경우가 있더라도 반복 테스트를 방지할 수 있습니다.

동일한 유형의 테스트/교정 절차가 정기적인 스케일 교정 및 재인증을 위해 스케일 수명이 지속되는 동안 사용됩니다. 이런 절차는 스케일을 제공했던 회사 또는 제3자에 의해 수행될 수 있습니다. 표준 테스트 서비스를 제공하는 대부분의 회사는 모든 유형의 차량용 스케일 작업을 위해 검증을 받았습니. 하지만 이들이 제공하는 유지보수 및 수리 서비스 수준은 달라질 수 있습니다.

3 승인 및 인증

공공 또는 개인 상업 거래에 사용되는 모든 트럭 스케일은 지역 및/또는 현지 중량 및 측정(W&M) 부서를 통해 검사되고 인증을 받아야 합니다. 일반적으로 현지법에서는 새로운 스케일이 설치될 때 귀하 및/또는 스케일 공급업체가 W&M 부서에 알려야 함을 명시합니다. 이는 부서 담당자로 하여금 설치물을 검사하고 스케일 정확도를 테스트하도록 안내합니다. 일반적으로 이는 스케일이 사용되기 전에 행해져야 합니다.

NTEP, OIML 또는 다른 도량형 조직을 통해 많은 제조업체의 스케일 설계가 인증됩니다. 일부 경우 인증된 스케일을 구매하는 것이 승인 공정을 단순화할 수 있습니다. 그러나 일부 국가 및 현지 당국은 자체적으로 더욱 엄격한 인증 공정을 가지고 있습니다.

귀하는 장소 및 운영 사업장에 따라 다른 규제 기관의 스케일 요건을 충족시켜야 할 수도 있습니다. 그러한 예에는 국가 및 현지 빌딩 코드 시행령, 연방 곡물 검사소 그리고 주 및 연방 농림부, 관세청, 운송 당국 등이 포함됩니다. 숙련된 스케일 공급업체는 어떤 기관이 귀하의 프로젝트에 해당되는지 알고 있습니다.

수리를 하거나 고장난 구성품을 교체한 이후에도 스케일 재인증을 받아야 할 수 있다는 것을 명심하십시오. 예를 들어 단일 로드 셀을 교체할 시 스케일을 테스트하고 재인증을 받기 위해 현지 W&M 부서에 비용을 지불해야 합니다. 이것은 스케일을 적절하게 유지보수하고 스케일 서비스 및 보증서에 익숙해지도록 하기 위한 많은 이유 가운데 하나입니다.



섹션 9 유지보수, 서비스 및 보증

사전 유지보수를 통해 긴 스케일 수명 보장

스케일이 설치되어 사용 인증을 받고 작동 준비가 되었다면 귀하는 트럭 스케일 프로젝트가 성공이라고 여길 것입니다. 그러나 스케일을 사용하기 전에 유지보수 프로그램 일정을 수립하는 시간을 갖는다면 스케일의 최적화된 작동이 가능해지고 수명을 연장시킬 수 있습니다. 이러한 시간은 또한 스케일 공급업체의 전문지식을 활용하여 스케일 서비스 및 수리에 대한 계획(의도된 계획 및 의도하지 않은 계획 모두)을 논의할 수 있는 최적의 시간입니다. 이를 통해 어떻게 서비스와 수리를 활용할 것인지를 실제로 필요해지기 전에 생각해볼 수 있게 됩니다.



목차

- 1 스케일 소유자의 책임
- 2 예정된 테스트 및 유지보수
- 3 검사 및
예방 유지보수 절차
- 4 긴급 서비스
- 5 보증

1 스케일 소유자의 책임

청결성. 소유자는 스케일을 깨끗하고 이물질이 쌓이지 않도록 유지해야 합니다. 청결의 주목적은 이물질이 스케일 모듈의 중요한 중심 이동을 방해하지 않도록 하기 위한 것입니다. 이물질에는 다음이 포함됩니다.

- 흘린 상품 및 재료
(자갈, 옥수수, 고철 등)
- 얼음 및 눈
- 고여있는 물
(배수 시스템이 의도대로 작동하는지 확인하십시오.)
- 진흙, 먼지 및 모래

트래픽 제어 스케일에서 불규칙하게 작동하는 트럭 트래픽 속도는 제어되어야 합니다. 스케일 공급업체는 귀하의 어플리케이션에 알맞은 입구 및 출구 권장 속도를 제공할 수 있습니다. 무엇보다도 이것은 근처에서 작업을 하는 사람들의 안전뿐만 아니라 운전자와 트럭의 안전을 보장합니다. 둘째로 스케일의 무리한 정지 및 시작은 스케일 구성품 및 기반에 심한 마모를 유발한다는 것입니다. 이는 부정확한 계량 및 더욱 자주 수리가 필요한 스케일 고장을 유발합니다.

인식. 스케일 소유자는 스케일이 어떻게 기능하는지 및 교체가 필요한 마모된 부분이 있는지를 인식하고 있어야 합니다. 예를 들어 차량의 타이어는 결국 교체가 필요한데, 대부분의 운전자들은 실제 타이어 장애가 발생하기 전에 타이어를 교체합니다. 로드 셀 수신기, 점검 시스템 부품 및 서스펜션 연결과 같은 스케일 구성품도 이 타이어와 마찬가지로 결국 마모 정도가 고장을 방지하기 위한 해당 부품의 교체 필요성을 나타내는 것입니다. 일반적으로 이러한 상황에 대한 판단에 가장 적합한 사람은 전문 스케일 기술자입니다.



스케일 영역을 청결하게 유지하면 이물질로 인한 계량 오류를 예방할 수 있습니다.

2 예정된 테스트 및 유지보수

법적 거래 승인 트럭 스케일에서 필요한 계획된 지속적인 활동에는 두 가지 유형이 있습니다.

• 중량 및 측정 검사 / 교정 / 재인증

많은 지역에서 스케일 공급업체는 스케일이 설치 되었을 때 최초 교정 및 정확도 검사를 할 수 있습니다. 그러나 일반적으로는 60일 후에 스케일의 정확도가 현지 중량 및 측정 책임자에 의해 시험을 거쳐 인증됩니다. W&M(중량 및 측정) 시험은 사전에 계획된 간격으로 주로 1년에 한 번 수행됩니다. 시험은 다음 세 가지 방법 중 하나로 이루어집니다.

- W&M 기관은 이러한 시험을 수행할 준비가 되어 있으며 자체 트럭 및 기술자와 함께 시험을 실시합니다.
- 시험은 스케일 서비스 제공업체에 의해 수행되지만 W&M 기관 담당자가 반드시 참관해야 합니다.
- 시험은 스케일 서비스 제공업체에 의해 수행되며 스케일 소유자는 시험의 증거 및 결과를 W&M 기관에 제공해야 합니다.

스케일 공급업체는 귀하의 장소에서 이 일이 수행되는 방법을 알려줄 수 있습니다.

팁: 표준 교정 확인 및 재교정은 스케일의 정확도가 법적 허용치 내에 있는지만을 확인한다는 것을 기억하십시오. 이러한 것이 스케일의 정확도가 완벽하다는 것을 보장하진 않습니다. 스케일 정확도를 모니터링하기 위해서는 서비스 제공업체에 스케일 정확도를 "기존"상태에서 "조정"상태로 표기되도록 요청하십시오. 이렇게 함으로써 스케일 성능에 관한 문제를 인식하고 수익 손실을 최소화할 수 있습니다.

• 제조업체의 권장 예방 유지보수

스케일 공급업체가 스케일 검사 및 시험을 실시하고 예방 유지보수를 수행할 스케일 기술자의 정기적인 방문을 포함하는 유지보수 프로그램을 제공할 것입니다. 이러한 유형의 유지보수는 스케일 소유주에게 있어 법적 요구사항은 아니지만 예상치 못한 가동 중단에 따른 비용을 절감할 수 있다는 커다란 이점이 있습니다. 본 프로그램은 귀하의 지역에 따라 W&M 요구사항을 다를 수도, 다루지 않을 수도 있습니다. 제조업체가 스케일 보증의 조건으로 예방 유지보수를 요구하는지 확인하십시오.

스케일 테스트

스케일을 시험하기 위해서 기술자 또는 기관이 스케일 장소에 적합한 시험 분동을 갖춘 특수 트럭 스케일을 가지고 방문할 것입니다. 이 분동은 특정 중량 간격에서의 스케일 및 스케일 데크 상에서 다른 지점의 스케일에 적용이 됩니다. 기술자는 스케일이 표시하는 중량을 모니터링하여 스케일의 정확도와 일관성을 점검합니다. 기술자는 고객에게 스케일의 정확도 수준과 검사 결과에 관한 보고서를 제공합니다.



스케일이 중량 및 측정 정확도 시험을 통과하지 못하는 경우에는 어떤 일이 발생합니까?

스케일의 오류가 법적 허용치를 넘어가는 경우 W&M 기관은 노란 태그 또는 빨간 태그(혹은 이와 유사한 것)를 발급할 것입니다. 노란 태그는 경고를 의미하며 스케일 소유자는 일정 기간(주로 60일) 내에 서비스 제공업체로부터 스케일 재교정을 받아야 합니다. 노란 태그가 있어도 이 기간 동안 정상적인 스케일의 사용이 가능합니다. 이와 반대로 빨간 태그는 스케일의 즉각적인 폐쇄를 의미합니다. 스케일은 재교정될 때까지 사용할 수 없습니다. 이러한 상황을 피하고 싶은 것이 스케일 소유자가 사전에 예방 유지보수를 하려는 또 하나의 이유입니다.

유지보수 프로그램에 대해 논의할 때 공급업체에 정확하게 어떤 서비스가 보장되는지 물어보십시오. 또한 다음 사항을 확인하십시오.

- 얼마나 자주 스케일을 검사해야 합니까? 시간은 얼마나 걸립니까?
- 시험에는 시간이 얼마나 걸립니까?
- 얼마나 자주 시험을 해야 합니까?
- 오류를 발견했을 경우 재교정은 얼마나 어렵습니까?

권장되는 예방 유지보수 절차는 특정 제조업체 및 모델 스케일의 필요성에 따라 다르며 스케일을 사용하는 어플리케이션과 트래픽의 양에 따라서도 다양합니다. 그러나 일반적인 권장사항은 모든 트럭 스케일에 대해 W&M 시험과 더불어 최소 1년에 한 번씩 전문적인 서비스 검사를 실시하는 것입니다.

3 검사 및 예방 유지보수 절차

절차에는 다음이 포함되지만 여기에 국한되는 것은 아닙니다.

계량대 및 기반

- 스케일 손상 정도 검사
- 데크와 기반 사이에 결합이 있는지 스케일 및 기반 점검
- 스케일 가장자리 이물질(돌 등) 검사
- 스케일 아래 부분에 먼지가 쌓여 있는지 검사
- 배출 펌프(해당하는 경우) 테스트 및 배수 시스템 검사
- 계량대의 균열, 부식, 응력 패턴 및 용접 파손 여부 검사
- 데크 모듈 커플러 손상 검사
- 사이드레일 손상 검사
- 적절히 자유롭게 움직이는지 점검
- 좌우 및 전후로 서스펜션/점검 시스템의 허용 오차 검사 후 필요한 경우 조정

로드 셀

- 계량대를 올리고 로드셀을 분리하여 검사
- 중심을 벗어난 적재 시 로드셀 마모 패턴 검사
- 로드 셀 접촉면 윤활
- 로드셀 장착판 점검 및 필요한 경우에는 조임
- 로드셀 케이블 손상 검사 및 느슨한 케이블 고정
- 접지 및 낙뢰 보호 시스템 검사(해당하는 경우)

정선박스(해당하는 경우)

- 각 정선박스를 열어 먼지 및 수분 검사
- 정선박스 케이블 연결이 안전한지 확인
- 정선박스 밀봉 검사 및 필요한 경우 교체

터미널 및 작동

- 오류 메시지 및/또는 데이터 로그 점검(장착된 경우)
- 터미널이 적절하게 접지되었는지 확인
- W&M 밀봉 적합성 점검
- 고객의 요청에 따라 시스템 통합 작업 수행



스케일 검사 또는 서스펜션 시스템을 검사하여 적절하게 조정되었는지 확인하십시오.



로드셀, 수신기 및 기타 중요 부품 마모 정기 점검



로드셀 접촉면과 같은 부분들은 정기적인 윤활이 필요합니다.

누가 귀하의 스케일에 서비스를 제공할 수 있습니까?

일반적으로는 스케일 서비스 제공이 인증된 명성이 높은 회사가 모든 제조업체 및 모델의 트럭 스케일에 대해 서비스를 제공할 수 있습니다. 유지보수 및 서비스 프로그램에 대한 다양한 견적을 알아보고 싶으실 겁니다. 단순한 가격만이 아니라 프로그램의 내용을 비교해 보십시오. 가격이 천차만별이듯 제공되

는 서비스의 수준 및 전문지식 역시 다양합니다. 다음은 확인해봐야 할 질문들입니다.

- 서비스 요청에 대한 고정 비용이 있습니까?
- 서비스 요청에 대한 대응 시간은 보장되어 있습니까?
- 기술자의 자격 요건은 무엇입니까?
- 일반 교체 부품은 어떻게 공급합니까?

특별 참고:

몇몇 스케일 회사들은 스케일 서비스를 통해 대부분의 이윤을 창출하고 있음에 유념하십시오, 그러한 회사들은 아마 매우 적은 이윤만을 남기며 새로운 스케일을 고객에게 판매할 것입니다. 이들이 바라는 것은 나중에 스케일을 수리하고 서비스를 제공하며 이득을 취하는 것입니다. 스케일 구매자들은 매우 낮은 판매 가격을 보고 매년 서비스와 수리로 많은 비용이 들어가는 서비스 제공 시스템을 구매합니다. 이것이 스케일을 구매할 때 초기 판매 가격과 더불어 다른 요인들도 알아봐야 하는 이유 중 하나입니다.

4 긴급 서비스

스케일이 예상치 못하게 가동 중단이 되었다면 수리를 기다리는 동안 내내 사업 비용 손실이 발생하는 것입니다. 이상적으로, 귀하는 서비스 제공업체가 문제 해결에 적합한 도구, 장비, 지식 및 교체 부품을 단 한 번의 방문을 통해 제공하기를 원할 것입니다.

잠재적인 서비스 공급업체에 관한 추가 질문:

- 어떤 부품의 재고를 보유하고 있습니까?
- 스케일이 있는 곳까지 오는데 걸리는 시간은 얼마입니까?
- 제대로 작동하지 않는 스케일의 경우 기술자는 어떠한 순서로 테스트를 진행합니까? 테스트에 얼마나 시간이 걸립니까?

- 로드셀, 케이블 또는 유압 라인, 프린터 등과 같은 일반 부품을 교체하는 데 시간이 얼마나 걸립니까?
- 근무 시간 후 서비스가 필요하며 사용할 수 있습니까?
- 제조업체가 부품을 얼마나 빨리 현지 서비스 조직에 전달할 수 있습니까?
- 현지 조직은 어떤 장비(예: 잭, 테스트 장비, 테스트 트럭, 붐 및 용접 장비 등)를 보유하고 있습니까?
- 스케일이 있는 지역으로 가지 않고 원격 진단이 가능합니까?



메틀러 토레도 산업 스케일 서비스 팀과 파트너십을 맺는 것은 어떤 스케일이든지 최고의 성능을 발휘하도록 하는 데 도움이 됩니다.

5 보증

스케일은 제조업체의 보증서가 있어야 합니다. 보증서는 다양할 수 있으므로 고객으로서는 시간을 들여 옵션을 꼼꼼히 살펴 보아야 합니다. 몇몇 제조업체들은 매우 제한된 표준 보증서를 제공하며 확장된 보증서에는 추가 비용을 요구합니다. 충분한 시간을 들여 실제로 보증서 사본을 읽어보고 다음의 카테고리에 대해 분석하십시오.

보증서가 보장하는 부분은 무엇입니까?

다음에 대한 정확한 보장 수준 및 기간을 판단하십시오.

- 보장되는 요소 유형
- 보장되는 고장 유형
- 교체 부품
- 현장 작업
- 기술자 출장 비용
- 낙뢰(일반적으로 보증서에 기재되어 있음)

보증이 되지 않는 구성품 또는 자체 보증서가 따로 있는 구성품이 있을 수 있습니다.

보증 기간은 언제까지입니까?

몇몇 제조업체들은 스케일의 수명 상태에 따라 보증의 수준을 할당합니다. 이는 몇 년이 지나면 보증서가 보장하는 수리의 몇 퍼센트만 보장한다는 것입니다.

제조업체가 보증서의 보장 사항에 대해 어떻게 대응합니까?

스케일 제조업체가 현지 판매/서비스 법인 또는 유통업체를 가지고 있습니까? 그렇지 않다면 다른 지역에서 누군가를 출장 보내야 합니다. "만일"이라는 상황을 고려하는 것은 귀하의 몫이며 긴급 상황에서 제조업체가 어떻게 반응하기를 바라는지에 대해 결정하십시오.

요약하자면, 모든 트럭 스케일은 결국 서비스가 필요하다는 것입니다. 대부분의 스케일 소유자는 신뢰할 수 있는 파트너의 서비스 및 스케일의 성능을 보장하는 계획을 원합니다. 이러한 계획을 세우는 데 걸리는 시간은 안심하고 사용할 수 있도록 공을 들일 필요가 있습니다.



비디오

2~3분이 소요되는 이 비디오들은 METTLER TOLEDO 차량 계량 시스템의 특별한 기능, 제조 공정 및 고객 가치를 강조합니다.

▶ www.mt.com/vehicle-videos



비용 및 절감 계산기

이 대화형 계산기는 첨단 차량 계량 시스템이 어떻게 사업장에 비용이 절감되도록 도움을 제공할 수 있는지 설명합니다. 사용자는 기본적인 사업 정보를 입력하고 서식을 통해 결과를 계산합니다.

▶ www.mt.com/PDX-ROI

사용자 신청 웹 세미나

METTLER TOLEDO는 계속해서 늘어나는 정보로 가득한 프리젠테이션을 온라인에서 이용할 수 있도록 제공합니다. 여기에는 특별히 차량 계량을 다루는 웹세미나가 포함되어 있습니다.

▶ www.mt.com/webinars



백서

백서는 특정 주제에 관해 심층적인 정보를 제공합니다. METTLER TOLEDO 백서 라이브러리에는 차량 계량 전용 간행물이 포함되어 있습니다.

▶ www.mt.com/whitepapers

www.mt.com/vehicle

자세한 정보

메틀러 토레도 코리아(주)

서울시 서초구 양재천로 19길 21
에일빌딩 1~4층

전화: +82 (0)2 1588 0180

팩스: +82 (0)2 3498 3557

이메일: helpdesk.korea@mt.com

기술적 변경 사항이 있을 수 있습니다.

© 07/2015 Mettler-Toledo, LLC

미국에서 인쇄

MarCom Industrial

30249937