

# 교정 인증서

스웨덴의 KUAB Konsult & Utveckling AB가 제조 한 서울시 소유의 일련 번호가 FV127 인 FWD (Falling Weight Deflectometer)는 KUAB의 검교정 직원에 의해 2018-06-01에 교정되었습니다.

보정 후 FWD FV127은 새로운 KUAB FWD와 동일한 정확도로 측정되며 ASTM 표준 D4694를 비롯한 모든 관련 표준을 준수합니다.

대한민국, 서울 2018년6월1일  
KUAB Konsult & Utveckling AB

아프신 로프티

# FV127 년 2018 년 교정 보고서

## 교정

교정 된 측정 시스템은 거리 측정, 온도 측정, 처짐 측정 및 부하 측정을위한 시스템입니다.

교정에는 SNRA의 방법 설명 112 : 2012에 필요한 모든 것이 포함됩니다. 교정 후 FWD는 SNRA의 방법 설명 112 : 2012 및 ASTM D 4694 및 CROW 요구 사항의 관련 부분의 요구 사항을 충족합니다.

## 거리 측정

거리 측정기의 원리는 트레일러 휠이 회전 할 때 Transducers 가 Pulses를 세고 있다는 것입니다.

서울시가 직선 도로 300m의 긴 구간을 설치했습니다.

이 섹션은 FWD로 구동되었으며 거리는 펄스 수로 나뉘어 미터/펄스로 표시된 보정 계수를 제공합니다. 거리는 적어도 두 번 구동됩니다.

거리 측정은 타이어의 온도에 따라 다르며 측정 온도에 가까운 온도에서 FWD 사용자가 반복해야 합니다.

## 대기온도

공기 온도계의 원리는 transistor가 온도에 비례하는 전류를 통과시키는 것을 허용한다는 것입니다.

추적 가능한 온도계는 FWD 온도계 가까이에 배치됩니다. 온도가 안정되면 약 15 분 후 전류가 측정되고 주변 온도가 컴퓨터에 입력되어 보정 계수가 계산됩니다, 원칙적으로 켈빈 (KA)으로 표현됩니다. 이 과정은 0 °C 내지 40 °C의 정상 온도 범위 내에서 약 1도 켈빈, 즉 0.1도 미만일 수 있는 제로 에러를 무시합니다.

## 지표온도

포장 표면 온도는 IR- 온도계로 측정됩니다.

미국의 SHRP Project (Dynatest FWD로 작성됨)에서 테스트 한 결과, 공장에서 처음 제조 된 초기 캘리브레이션의 사용은 연간 캘리브레이션보다 좋았습니다.. 따라서 IR 온도계는 보정되지 않습니다. 값이 합리적임을 단순히 확인합니다.

## 하중

하중 측정의 원리는 하중이 유압식 플런저를 통해 포장 표면으로 전달되고 오일 압력이 멤브레인에 장착 된 게이지 브릿지를 변형시켜 측정되는 것입니다.

각 낙하 전에 저항기가 bridge arms 중 하나와 병렬로 연결되어 참조 전압을 제공합니다. 이를 shunt 교정이라고 합니다. 모든 드롭에 대해 bridge로부터의 출력이 측정되고, 전압과 기준 전압 사이의 비율이 측정됩니다. 하중은 공식으로 계산됩니다.

$$F=A* \text{Rato} ^{2b} * \text{Ratio} + e$$

캘리브레이션에서 FWD는 2 개의 알루미늄 플레이트 사이에 로드 셀이 장착 된 추적 가능한 기준 부하 측정 장치에 배치됩니다. 모든 높이에서 떨어지는 하중은 FWD 및 참조 장치를 사용하여 측정되며 매개 변수 a, b 및 c는 FWD 측정 및 참조 측정 간의 상대 차의 RMS가 최소화되도록 계산되며 다른 규정의 허용 범위 내에서 이루어집니다.

보정 후 다음 수치가 보장됩니다.

체계적인 오류 :> 측정 된 값의 2 % 이내.

무작위 오차 : <측정 값의 1 % 미만.

처짐

편향 측정은 변압기가 포장 표면을 따르도록 장착 된 LVDT로 이루어지며 코어는 공진 주파수가 낮고 감쇠가 적은 질량 스프링 시스템에 매달려 코어가 코어의 작은 부분만 움직이게 합니다. 총 편향. 충격 전과 충돌 중 LVDT의 출력을 측정하고, 편향은 보정 계수를 곱한 값의 차이로 계산됩니다.

보정은 3 단계로 이루어집니다. 첫 번째 단계에서는 정적(static) 출력과 정적(static)코어 위치 사이의 관계를 추적 가능한 micrometer screw로 기록합니다.

두 번째 단계에서는 진동계에 지진계를 하나씩 배치하여 진폭과 상승 시간이 다른 펄스 모양의 이동을 수행합니다. 여기 장치에 의해 측정 된 실제 편향과 지진계 출력에 교정 인자를 곱하여 계산 된 편향 사이의 편차가 계산됩니다. 2 단계는 항상 완료되지는 않지만 정적 및 동적 측정의 차이에 대한 보정 요인은 통계를 기반으로 합니다.

세 번째 단계에서 모든 편향 센서는 FWD의 하중 판에 가까운 포장 표면에 설치된 스탠드에 놓습니다. 하중이 가해지면 모든 센서는 동일한 처짐을 받습니다. 서로 다른 센서의 편향 출력간에 너무 큰 차이가있는 경우 보정 계수가 도입되고 차이가 충분히 작아 질 때까지 테스트가 반복됩니다.

보정 후 다음 수치가 보장됩니다.

계통 오차( Systematic error ) : 측정 값의 2 % 미만 +1 마이크로 미터 범위내

정밀 검증

12 회 낙차 시험은 같은 지점에서 이루어지며, 떨어지는 것에 의

해 변경되지 않는 지점이어야 합니다. 표준 편차는 측정 값 +1.5 마이크로 미터의 1.25 %보다 작아야 합니다.

파일 보관

캘리브레이션의 원시 데이터 파일과 캘리브레이션 결과가 포함된 구성 파일 FVO.INI는 FWD 컴퓨터에 저장됩니다.

대한민국, 서울 2018년6월1일

KUAB Konsult & Utveckling AB

아프신 로프티