

คู่มือการเลือกซื้อเครื่องชั่งรถบรรทุก



เครื่องชั่งรถบรรทุกเครื่องต่อไปของคุณ
คู่มือการจัดการโครงการที่ครบทุกองค์ประกอบ

METTLER TOLEDO



คำนำ

คู่มือนี้มีจุดประสงค์เพื่อให้ข้อมูลความรู้สำหรับทั้งผู้ซื้อเครื่องชั่งรายใหม่และผู้ซื้อเครื่องชั่งที่มีประสบการณ์แล้ว โดยตั้งใจที่จะให้ข้อมูลที่มากกว่าและแตกต่างจากที่คุณพบในโบรชัวร์ขายสินค้า ในขณะที่โบรชัวร์มักจะกล่าวถึง “ใคร” และ “อะไร” แต่คู่มือนี้จะตอบคำถาม “อย่างไร” และ “ทำไม”

เนื้อหาส่วนใหญ่ในคู่มือนี้ตั้งใจที่จะทำโดยไม่มีอคติและมีลักษณะที่เป็นสากล อย่างไรก็ตามในบางกรณีจะมีหมายเหตุที่แสดงข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ของ METTLER TOLEDO ส่วนใหญ่แล้วคือการอธิบายว่าระบบและส่วนประกอบของ METTLER TOLEDO ทำงานอย่างไร คุณจะไม่มีปัญหาในการแยกแยะข้อมูลทั่วไปออกจากข้อมูลที่จำเพาะเจาะจงสำหรับ METTLER TOLEDO

METTLER TOLEDO ไม่ใช่บริษัทเดียวที่ผลิตเครื่องชั่งรถบรรทุกชั้นดี อย่างไรก็ตามเราเชื่อว่าผลิตภัณฑ์ของ METTLER TOLEDO มีคุณภาพที่โดดเด่นและมีความน่าเชื่อถือ เราหวังว่าคู่มือนี้จะช่วยให้คุณตัดสินใจได้ด้วยตัวคุณเอง

ผู้เผยแพร่

บริษัท เมทเลอร์-โทเลโด (ประเทศไทย) จำกัด
แผนกเครื่องชั่งอุตสาหกรรม
272 ซ.ศูนย์วิจัย 4 บางกะปิ ้วยขวาง
กรุงเทพฯ 10320
ประเทศไทย

ข้อมูลทางเทคนิคอาจมีการเปลี่ยนแปลง
© 01/2013 Mettler-Toledo AG

V1.0



สารบัญ

ข้อมูล	ข้อมูลเบื้องต้นและคำศัพท์ที่ต้องรู้	4-5
ส่วนที่ 1	วิธีการทำงานของเครื่องชั่งรถบรรทุก	7-10
ส่วนที่ 2	ระเบียบข้อบังคับเกี่ยวกับเครื่องชั่ง	11-14
ส่วนที่ 3	ข้อมูลพื้นฐานในการเลือกเครื่องชั่ง	15-24
ส่วนที่ 4	ต้นทุนเริ่มต้นของเครื่องชั่งและประสิทธิภาพการทำงานในระยะยาว	25-34
ส่วนที่ 5	ข้อกำหนดเฉพาะของแท่นชั่ง	35-42
ส่วนที่ 6	โหลดเซลล์	43-58
ส่วนที่ 7	การวางแผนสถานที่ตั้ง	59-66
ส่วนที่ 8	การติดตั้งและการตรวจให้คำรับรอง	67-70
ส่วนที่ 9	การซ่อมบำรุง การบริการ และการรับประกัน	71-76

บทนำ

เครื่องชั่งรถบรรทุกมีการใช้งานกันทั่วโลก ธุรกิจต่างๆ ไม่ว่าจะใหญ่และเล็ก รวมทั้งหน่วยงานขนส่งต่างๆ การชั่งน้ำหนักรถบรรทุกที่บรรทุกทุกอย่างตั้งแต่ข้าวโพดไปจนถึงถ่านหิน ตั้งแต่การบรรทุกสินค้าอย่างดี ไปจนถึงขยะสารมีพิษ

โดยทั่วไปลูกค้ามักใช้เครื่องชั่งรถบรรทุก เพื่อตรวจสอบน้ำหนักของสินค้าในปริมาณมากที่มีการขนส่งและขายในปริมาณเท่ากัน รถบรรทุก ในกรณีเหล่านั้น ข้อมูลจากเครื่องชั่งเป็นส่วนที่สำคัญของการทำธุรกรรมทางธุรกิจ ฟังก์ชันการทำงานของเครื่องชั่งจึงเปรียบได้เสมือนกับเครื่องคิดเงิน

หน่วยงานบังคับใช้กฎหมาย ใช้เครื่องชั่งรถบรรทุกเพื่อตรวจสอบว่ารถบรรทุกนั้นปฏิบัติตามข้อกำหนดขีดจำกัดน้ำหนักของยานพาหนะที่ใช้บนท้องถนนหรือไม่ บางหน่วยงานใช้เพื่อตรวจสอบปริมาณการรับเข้าและปริมาณส่งออกที่โรงงาน เช่น กระบวนการจัดการของเสียและศูนย์รีไซเคิล ไซตังงานก่อสร้าง และอื่นๆ

เครื่องชั่งรถบรรทุกส่วนใหญ่ตั้งอยู่กลางแจ้ง นั่นหมายความว่าเครื่องชั่งเหล่านั้นต้องสามารถทนต่อสภาพแวดล้อมทุกชนิด ในขณะที่การทำงานยังคงไว้ซึ่งความถูกต้อง และแม่นยำ ผู้เป็นเจ้าของเครื่องชั่งรถบรรทุกส่วนใหญ่คาดหวังว่าเครื่องชั่งจะมีอายุการใช้งาน 10-20 ปี โดยขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมและการใช้งาน

เครื่องชั่งรถบรรทุกมีความสำคัญกับโรงงานหลายๆ แห่ง ที่มีการใช้งานเป็นประจำทุกวัน เครื่องชั่งเหล่านี้ยังมีอายุการใช้งานที่ให้ประโยชน์ค่อนข้างยาวนานอีกด้วย นั่นหมายความว่าทางเลือกเครื่องชั่งรถบรรทุกเป็นการตัดสินใจที่สำคัญ โดยเป็นการตัดสินใจที่อาจเกิดประโยชน์ (หรือเกิดภาวะ) ต่อเจ้าของนานหลายสิบปี

คำศัพท์ที่ต้องรู้

ฐานรากแบบพื้นคานคอนกรีต (Beam Slab Foundation)	รูปแบบฐานรากประเภทหนึ่ง ก่อสร้างโดยหล่อคานคอนกรีตบนดินที่บดอัดแล้ว
CLC	Concentrated Load Capacity คืออัตราที่กำหนดโดยหน่วยงาน NTEP ในประเทศสหรัฐอเมริกาเพื่อกำหนดน้ำหนักสูงสุดสำหรับเพลารถหนึ่งกลุ่ม
การชดเชย (รวมทั้งการชดเชยแบบดิจิทัล) (Digital Compensation)	โดยปกติแล้วคือระบบดิจิทัลที่ออกแบบมาเพื่อตรวจสอบและควบคุมตัวแปรหนึ่งค่าหรือมากกว่านั้น เพื่อให้สามารถควบคุมความเที่ยงตรงของการชั่งน้ำหนักได้
น้ำหนักรวม	น้ำหนักของรถบรรทุกพร้อมสัณหาระ หมายถึงรถบรรทุกและสัณหาระ (สินค้า) รวมกัน
Handbook 44	ชุดของข้อบังคับเกี่ยวกับอุปกรณ์การชั่งน้ำหนักที่ใช้ โดยหน่วยงาน NTEP/NIST ในประเทศสหรัฐอเมริกา
กล่องรวมสัญญาณ	กล่องหนึ่งกล่องหรือมากกว่านั้น โดยปกติแล้วจะตั้งอยู่ที่เครื่องชั่ง ซึ่งรวมสายเคเบิลที่เชื่อมต่อมาจากโหลดเซลล์เข้ากับหน้าจอเครื่องชั่ง
สำหรับ ชั่ง-ซื้อ-ขาย (Legal-For-Trade)	คือศัพท์ที่ใช้เพื่ออธิบายเครื่องชั่งที่ใช้เพื่อการทำธุรกรรมทางธุรกิจ ซึ่งต้องตรงกับข้อกำหนดจากหน่วยงานที่ควบคุมดูแล
โหลดเซลล์	อุปกรณ์เซ็นเซอร์ใช้เพื่อวัดค่าน้ำหนักที่ติดตั้งอยู่ในระบบเครื่องชั่ง
มาตรวิทยา	การศึกษาทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการวัด
น้ำหนักสุทธิ	น้ำหนักของสินค้าเท่านั้น น้ำหนักสุทธิมักจะคำนวณได้จาก: น้ำหนักรวม – น้ำหนักภาชนะ (รถบรรทุกเปล่า) = น้ำหนักสุทธิ
NIST	ดู NTEP
NTEP (หรือ NIST)	หน่วยงานที่กำกับดูแลน้ำหนักและการชั่ง ตวง วัด ที่ได้รับการยอมรับโดยประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศอื่น ๆ
OIML	หน่วยงานที่กำกับดูแลน้ำหนักและการชั่ง ตวง วัด ที่ได้รับการยอมรับโดยประเทศในแถบยุโรปและอีกหลายประเทศในเอเชีย
ฐานรากแท่งตอม่อ (Pier Foundation)	รูปแบบฐานรากประเภทหนึ่ง ก่อสร้างโดยทำระบบตอม่อที่ความลึกในระดับต่าง ๆ แล้วทำเสามาปรับบริเวณจุดถ่วงน้ำหนักของโหลดเซลล์
ฐานรากแบบหลุม/บ่อ (Pit Foundation)	รูปแบบฐานรากประเภทหนึ่ง ก่อสร้างโดยการขุดดินเป็นหลุม เพื่อให้พื้นผิวของแท่นชั่งอยู่ในระนาบเดียวกับระดับพื้นดินที่แวดล้อม
ฐานรากแบบแท่นลอย (หรือแบบสะพาน)	รูปแบบฐานรากประเภทหนึ่ง เมื่อก่อสร้างเสร็จแท่นชั่งและโหลดเซลล์จะอยู่ในระดับที่สูงกว่าระดับพื้นโดยรอบ และต้องมีทางลาดเพื่อใช้ ขึ้น-ลง แท่นชั่ง
น้ำหนักรถเปล่า (Tare Weight)	น้ำหนักของรถบรรทุกที่ขนถ่ายสินค้าออกแล้ว
หน้าจอเครื่องชั่ง	ส่วนแสดงค่าน้ำหนัก หรือส่วนควบคุม
Treadplate	บนแท่นเหล็กของเครื่องชั่ง บริเวณพื้นผิวรับน้ำหนักมักจะเป็นแผ่นเหล็กที่มีเป็นรอยขนุน มีลักษณะรูปร่างเหมือนเพชร เพื่อประโยชน์ในการยึดเกาะ และกันรถลื่นไถล
แท่นชั่ง	โครงสร้างของเครื่องชั่ง ที่รถบรรทุกจะขับรถขึ้นมาเพื่อชั่งน้ำหนัก บางครั้งคำนี้ใช้แทนความหมายของระบบแท่นชั่งพร้อมอุปกรณ์ครบชุดไปเลยในคำเดียว



ส่วนที่ 1

การทำงานของเครื่องชั่งรถบรรทุก

สร้างความคุ้นเคยกับส่วนประกอบพื้นฐาน

เครื่องชั่งรถบรรทุกเกือบทุกเครื่องมักจะมีส่วนประกอบบางอย่างที่ทำงานร่วมกันในการวัดค่าน้ำหนัก ผู้ซื้อเครื่องชั่งควรจะทำ ความคุ้นเคยกับส่วนประกอบต่างๆ เพื่อค้นหาเครื่องชั่งที่ดีที่สุดเพื่อให้ตรงกับความต้องการ



เนื้อหา

- 1 สิ่งที่เครื่องชั่งรถบรรทุกแจ้งให้เราทราบ และความหมายของค่านั้น
- 2 ส่วนประกอบหลักของเครื่องชั่งรถบรรทุก
- 3 ตำแหน่งที่ตั้งของเครื่องชั่งรถบรรทุก
- 4 การใช้งานเครื่องชั่ง

1 สิ่งที่เครื่องชั่งรถบรรทุกทุกแจ้งให้เราทราบ และความหมายของค่านั้น

สำหรับการทำธุรกรรมทางธุรกิจ:

น้ำหนักรวม: น้ำหนักของรถบรรทุกที่บรรทุกสินค้าแล้ว

น้ำหนักรถเปล่า: น้ำหนักของรถบรรทุกที่ขนถ่ายสินค้าออกแล้ว

น้ำหนักสุทธิ = น้ำหนักรวม - น้ำหนักรถเปล่า

ค่าที่ได้มา ใช้เพื่อให้สอดคล้องกับข้อกำหนดต่าง ๆ :

การขนถ่ายน้ำหนักสูงสุด: สร้างความมั่นใจว่าน้ำหนักของรถบรรทุกทั้งคันและ/หรือน้ำหนักที่ตกลงในแต่ละเพลาล้อสำหรับรถที่จะสัญจรบนถนนจะอยู่ในช่วงที่กฎหมายกำหนด

ไม่ว่าจะเป็นการซื้อสินค้า การขายสินค้า การบันทึกสินค้าคงคลัง หรือการตรวจสอบการปฏิบัติตามข้อกำหนดก็ตาม ข้อมูลจากเครื่องชั่งรถบรรทุกก็เป็นสิ่งที่มีความสำคัญมาก เพราะจะใช้สำหรับการกำหนดราคาการทำธุรกรรม อัตราผลกำไร การควบคุมคุณภาพ การจัดการสินค้าคงคลัง ความถูกต้องตามข้อกำหนดต่าง ๆ ของกฎหมาย และอื่น ๆ



คู่มือนี้มีจุดประสงค์ที่ชัดเจนในการช่วยให้ผู้ใช้ได้รับข้อมูลที่ถูกต้อง นำเชื่อถือ และมีประสิทธิภาพ

2 ส่วนประกอบหลักของเครื่องชั่งรถบรรทุก

งานก่อสร้างฐานราก

เครื่องชั่งอาจจะติดตั้งอยู่ในระดับเดียวกับถนนซึ่งช่วยให้การขับรถขึ้นบนแท่นซึ่งอยู่ในระดับเสมอไปกับพื้น นอกจากนี้ยังอาจจะติดตั้งเหนือพื้นดินซึ่งมีทางลาดให้รถบรรทุกสามารถขับขึ้นไปและขับออกจากเครื่องชั่งน้ำหนักได้ ทั้งสองวิธีจะเป็นการติดตั้งแบบถาวรโดยการก่อสร้างฐานรากแบบคอนกรีต

แท่นชั่ง

หรือเรียกกันว่าพื้นเครื่องชั่ง เป็นโครงสร้างส่วนที่รถบรรทุกขึ้นไปจอดเพื่อชั่งน้ำหนัก โดยทั่วไปแท่นชั่งจะประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ แบบแยกชิ้นที่ประกอบกันเพื่อให้ได้ความยาวที่ต้องการ ชิ้นส่วนแบบแยกชิ้นทั้งหมดอาจทำจากเหล็กที่มีแผ่นเหล็กบีมกลายเป็นพื้นผิวสำหรับรับน้ำหนัก นอกจากนี้ยังอาจออกแบบมาให้สามารถเทคอนกรีตเพื่อสร้างพื้นผิวคอนกรีตสำหรับรับน้ำหนักก็ได้

โหลดเซลล์

เซ็นเซอร์ที่วัดน้ำหนักบนเครื่องชั่ง เครื่องชั่งในปัจจุบันจะใช้โหลดเซลล์เป็นส่วนประกอบของโครงสร้างหลัก หรืออาจกล่าวได้ว่าแท่นชั่งถูกรองรับได้ด้วยตัวของโหลดเซลล์เอง โหลดเซลล์ต่าง ๆ นั้นมีอยู่ไม่กี่ชนิดเท่านั้น ซึ่งมักจะถูกวางตำแหน่งอยู่ที่มุมของแท่นชั่งแต่ส่วนที่จะนำมาประกอบกัน

หน้าจอเครื่องชั่ง

บางครั้งก็เรียกว่าจอแสดงผล หน้าจอเครื่องชั่งเป็นส่วนควบคุมสำหรับเครื่องชั่ง ซึ่งจะแสดงค่าน้ำหนักให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน และมักจะทำหน้าที่เป็นจุดเชื่อมต่อสำหรับอุปกรณ์ต่อพ่วงอื่น ๆ ด้วย

สายเคเบิล หรือ สายสัญญาณ

สัญญาณจากโหลดเซลล์จะต้องถูกส่งไปยังหน้าจอเครื่องชั่ง ซึ่งมักจะเป็นหน้าที่ของสายเคเบิล

กล่องรวมสัญญาณ

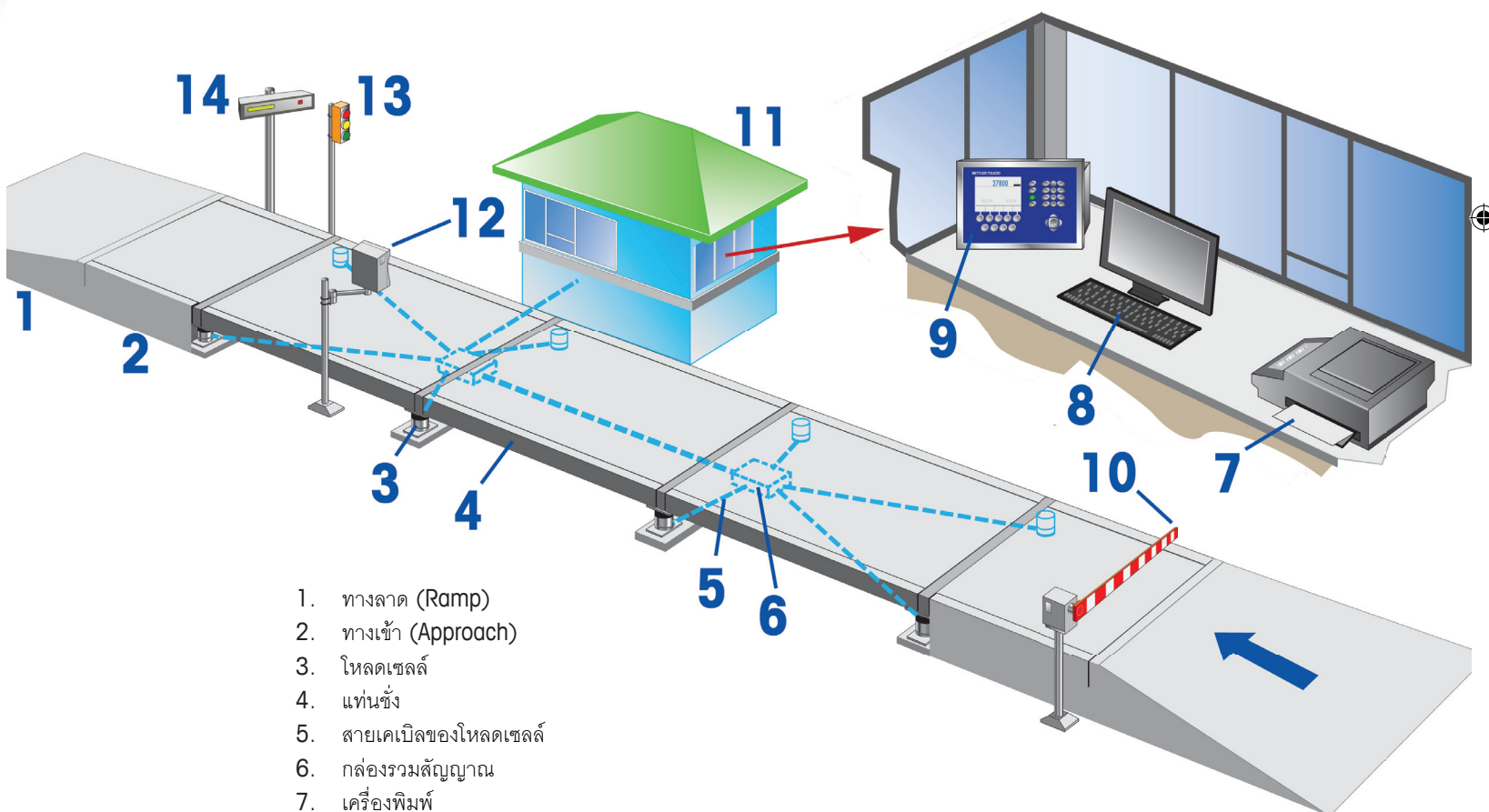
เครื่องชั่งหลายเครื่องต้องใช้กล่องรวมสัญญาณจำนวนมาก เพื่อทำหน้าที่เป็นจุดเชื่อมต่อสำหรับสายเคเบิลของโหลดเซลล์ กล่องรวมสัญญาณทำหน้าที่รวมสัญญาณจากโหลดเซลล์ และส่งต่อไปยังหน้าจอด้วยสายเคเบิลเส้นเดียวในขั้นตอนสุดท้าย อย่างไรก็ตาม ระบบใหม่บางระบบก็ไม่จำเป็นต้องใช้กล่องรวมสัญญาณ

การจัดการข้อมูล

ใบยืนยันน้ำหนักที่เคยเขียนด้วยมือเริ่มถูกแทนที่ด้วยการพิมพ์ ผ่านเครื่องพิมพ์ ซอฟต์แวร์เครื่องชั่งกำลังมีบทบาทเพิ่มขึ้นสำหรับสถานที่ปฏิบัติงานทั้งขนาดใหญ่และเล็ก ซอฟต์แวร์สามารถเก็บข้อมูลได้โดยอัตโนมัติ ซึ่งทำให้ชั่งน้ำหนักได้เร็วขึ้นอีกทั้งลดโอกาสในการเกิดข้อผิดพลาด

อุปกรณ์เสริม

จะรวมถึงระบบควบคุมการจราจร เช่น ไม้กั้นและไฟจราจร หน้าจอแสดงน้ำหนักระยะไกลที่ช่วยให้คนขับรถบรรทุกทุกสามารถเห็นน้ำหนักได้ก็เป็นอุปกรณ์ที่ได้รับความนิยมเช่นกัน อุปกรณ์พิเศษสามารถนำมาใช้ร่วมกับเครื่องชั่งได้ เช่น กล้องและเซ็นเซอร์วัดรังสี นอกจากนี้ไซต์งานบางแห่งยังใช้ประโยชน์จากระบบอัตโนมัติแบบใหม่ที่มีความสามารถในการชั่งแบบอัตโนมัติ โดยคนขับจัดการเพียงคนเดียว



1. ทางลาด (Ramp)
2. ทางเข้า (Approach)
3. โหลดเซลล์
4. แพลตฟอร์ม
5. สายเคเบิลของโหลดเซลล์
6. กล่องรวมสัญญาณ
7. เครื่องพิมพ์
8. คอมพิวเตอร์
9. หน้าจอเครื่องชั่ง
10. ไม้กั้น
11. อาคารชั่งน้ำหนัก
12. หน้าจอแสดงผลน้ำหนักอัตโนมัติ (บริการตนเอง)
13. ไฟควบคุมการจราจร
14. หน้าจอแสดงน้ำหนักในระยะไกล



3 ตำแหน่งที่ตั้งของเครื่องชั่งรถบรรทุก

ตำแหน่งที่ตั้งของเครื่องชั่งรถบรรทุกควรพิจารณาผ่านการคิด โดยรอบคอบ ดังนี้

- เครื่องชั่งนั้นต้องรับมือกับการสัญจรในทิศทางเดียวหรือสองทิศทาง
- เครื่องชั่งนั้นมีพื้นที่ว่างเพียงพอให้รถบรรทุกติวงเลี้ยวเข้าและออกจากเครื่องชั่งได้โดยสะดวกหรือไม่
- มีการกำหนดบริเวณสำหรับรอเพื่อที่รถบรรทุกซึ่งต่อคิวอยู่จะไม่กีดขวางการสัญจรบนถนนหรือไม่

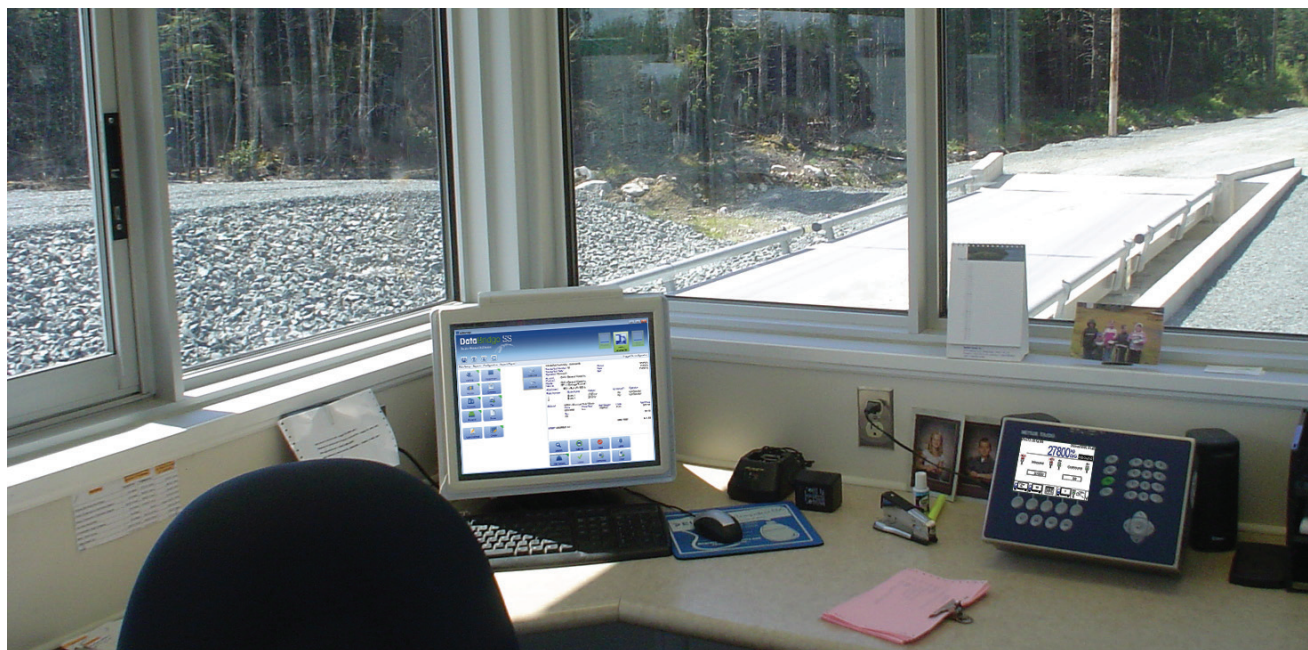
- พื้นที่บริเวณเครื่องชั่งได้ระดับหรือไม่ รวมไปถึงการออกแบบบริเวณโดยรอบเพื่อเรื่องการรับน้ำหนักของรถบรรทุกในระยะยาว
- ไซต์งานมีระบบการระบายน้ำสำหรับรับมือกับน้ำฝนและหิมะหรือน้ำแข็งที่ละลายตัวหรือไม่
- ตำแหน่งที่ตั้งนั้นมีพื้นที่ให้ขยายโดยการติดตั้งเครื่องชั่งอีกเครื่องหรือไม่ หากในอนาคตมีความต้องการเพิ่มขึ้น

ข้อพิจารณาเหล่านี้ได้อธิบายไว้อย่างละเอียดมากขึ้นใน ส่วนที่ 7: การวางแผนไซต์งาน

4 การใช้งานของเครื่องชั่ง

นอกเหนือจากฐานรากของเครื่องชั่งแล้ว ตำแหน่งที่ตั้งสำหรับเครื่องชั่งมักประกอบด้วยอาคารชั่งน้ำหนักสำหรับผู้ใช้งานเครื่องชั่ง ผู้ปฏิบัติงานอาจเก็บบันทึกโดยการออกไปยืนยันน้ำหนัก การยืนยันคำสั่งซื้อ และการป้อนไปยังระบบบริหารจัดการสินค้าคงคลัง นอกจากนี้ยังอาจทำหน้าที่เป็นผู้ปล่อยรถบรรทุกในพื้นที่ โดยอาศัยการติดต่อด้วยวิทยุกับคนขับ บางครั้งอาคารชั่งน้ำหนักยังมีหน้าที่ตรวจทางเข้าและทางออกด้วยจุดประสงค์เพื่อความปลอดภัย

ในการใช้งานบางประเภท อาคารชั่งน้ำหนักจะถูกแทนที่ด้วยตู้ควบคุมอัตโนมัติที่ช่วยให้คนขับรถบรรทุก สามารถประมวลผลการทำธุรกรรมของพวกเขาเองได้ ซึ่งสามารถปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานที่มีความสามารถในการทำซ้ำที่สูง หรือมีข้อจำกัดอื่นใดที่ทำให้ไม่สามารถมีห้องควบคุมบริเวณแทนชั่งได้ โดยตู้ควบคุมการชั่งแบบอัตโนมัติดังกล่าวสามารถติดตั้งบริเวณด้านข้างเครื่องชั่ง หรือตำแหน่งใด ๆ ก็ได้



ส่วนที่ 2 ระเบียบข้อบังคับเกี่ยวกับเครื่องชั่ง

การทำความเข้าใจกับหน่วยงานทางกฎหมายและข้อกำหนดการชั่งน้ำหนัก

น้ำหนักคือการวัดแบบสากล องค์กรธุรกิจ หน่วยงานของรัฐบาล กลางและท้องถิ่น ผู้ผลิตเครื่องชั่ง และหน่วยงานอื่นๆ ต่างก็ให้ความสำคัญกับการสร้างความมั่นใจว่า ข้อมูลน้ำหนักจะมีความถูกต้องแม่นยำ กฎระเบียบสำหรับการใช้น้ำหนักในการทำธุรกรรมทางธุรกิจ กฎหมายการเดินทางบนถนน และการตรวจสอบอุปกรณ์ให้มาตรฐานที่ผู้ใช้เครื่องชั่งควรจะศึกษาไว้ให้คุ้นเคย



เนื้อหา

- 1 ระเบียบข้อบังคับเกี่ยวกับน้ำหนักที่สัญจรบนถนน
- 2 เครื่องชั่งสำหรับ ชั่ง-ซื้อ-ขาย (Legal-For-Trade)
- 3 หน่วยงานด้านมาตรวิทยา
- 4 หน่วยงานกำกับดูแลด้านมาตรวิทยา

1 ระเบียบข้อบังคับเกี่ยวกับน้ำหนักที่สัญจรบนถนน

ไม่ว่าคุณจะใช้รถบรรทุกแบบใดในการขนส่ง แต่ทว่าหน่วยงานด้านการขนส่งประจำภูมิภาคและ/หรือรัฐบาลกลางก็จะมีข้อกำหนดน้ำหนักสูงสุดที่อนุญาตให้ใช้บนถนนสาธารณะเอาไว้ ซึ่งมักจะกำหนดเป็นน้ำหนักสูงสุดที่อนุญาตให้ใช้สำหรับการกำหนดค่าของเพลลาโดยเฉพาะเจาะจง นอกจากนี้ยังอาจรวมถึงน้ำหนักสูงสุดของรถทั้งคัน แต่บางครั้งน้ำหนักสูงสุดของเพลลา ก็อาจใช้เป็นข้อบังคับเพียงอย่างเดียวได้

ตรวจสอบให้แน่ใจว่าประเภทของเครื่องชั่งที่คุณเลือกสามารถให้ข้อมูลที่ความต้องการได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าคุณวางแผนที่จะขนถ่ายรถบรรทุกของคุณด้วยน้ำหนักที่ใกล้กับขีดจำกัดทางกฎหมาย ยกตัวอย่างเช่น เครื่องชั่งที่ออกแบบมาเพื่อชั่งน้ำหนักรถบรรทุกทั้งคันอาจให้น้ำหนักของกลุ่มเพลลาแต่ละกลุ่มไม่ได้ เว้นแต่จะเป็นเครื่องชั่งแบบหลายเพลลา ซึ่งจะอธิบายต่อไปในส่วนที่ 3

ตรวจสอบทางกฎหมายเกี่ยวกับขอบเขตเส้นทางการขนส่งของคุณ กับหน่วยงานด้านการขนส่งเพื่อหาประเภทรถบรรทุกที่คุณสามารถใช้ได้ ไซต์งานบางแห่งใช้เครื่องชั่งรถบรรทุกในการตรวจสอบน้ำหนักว่าไม่ให้มีรถน้ำหนักเกินกว่าข้อกำหนดออกไปวิ่งบนถนน รถบรรทุกที่บรรทุกน้ำหนักเกินอาจต้องเสียค่าปรับที่แพงมาก

2 เครื่องชั่งสำหรับ ชั่ง-ซื้อ-ขาย (Legal-For-Trade)

หากเครื่องชั่งของคุณใช้งานในการทำธุรกรรมทางธุรกิจ การใช้งานของคุณจะต้อง "ถูกต้องตามกฎหมายการค้า" ส่วนใหญ่แล้ว การใช้งานที่ถูกต้องตามกฎหมายสำหรับการค้ามักจะตรงตามข้อกำหนดของรัฐบาลกลาง ของพื้นที่ และ/หรือของภูมิภาค ซึ่งจะรวมถึงเกณฑ์สำหรับโครงสร้าง ข้อกำหนดเฉพาะของเครื่องชั่ง หลักการทำงาน และช่วงเวลาการสอบเทียบที่ออกแบบไว้ ซึ่งเป็นการป้องกันการทำธุรกรรมทางธุรกิจจากความไม่แม่นยำหรือการโกงเครื่องชั่ง

การใช้งานที่ไม่ใช่สำหรับการค้า (Non Legal-For-Trade) อาจรวมถึงเครื่องชั่งที่ใช้งานอย่างเฉพาะเจาะจง ในการตรวจสอบการไหลค่าน้ำหนักของเพลลาที่เหมาะสม และ/หรือความสอดคล้องกับขีดจำกัดสูงสุดของน้ำหนักบนถนน แม้ว่าการใช้งานดังกล่าวจะเป็นสิ่งที่สำคัญก็ตามแต่ก็ไม่ใช่การใช้งานที่เกี่ยวข้องกับการค้า ดังนั้นจึงอาจไม่จำเป็นต้องตรงตามหลักเกณฑ์เดียวกัน



การซื้อหรือขายสินค้าปริมาณมากตามน้ำหนักหมายความว่าเครื่องชั่งจะต้องเป็นไปตามข้อบังคับของกฎหมายการค้า

3 หน่วยงานด้านมาตรวิทยา

มาตรวิทยามีคำจำกัดความว่าเป็น “การศึกษาทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการวัด” ผู้ใช้เครื่องชั่งส่วนใหญ่จะให้ความสำคัญกับหน่วยงานด้านมาตรวิทยาที่ได้รับการยอมรับในด้านมาตรฐานการวัด เพื่อให้มั่นใจว่าการทำธุรกรรมทางธุรกิจจะมีความสม่ำเสมอ เมื่อพูดถึงเครื่องชั่งรถบรรทุก หน่วยงานเหล่านั้นจะให้การรับรองอุปกรณ์และส่วนประกอบที่ตรงกับข้อกำหนดด้านประสิทธิภาพการทำงานของพวกเขา

OIML

หลาย ๆ ประเทศในยุโรปและเอเชีย องค์การระหว่างประเทศด้านมาตรวิทยา (International Organization of Legal Metrology - OIML เว็บไซต์ www.oiml.org มีสำนักงานใหญ่อยู่ในประเทศฝรั่งเศส) กำหนดมาตรฐานว่า อุปกรณ์การวัดจะต้องตอบสนองการใช้งานในเชิงพาณิชย์ ซึ่งรวมถึงเครื่องชั่งรถบรรทุกและส่วนประกอบของเครื่องชั่งดังกล่าว เช่น โหลดเซลล์



OIML จะปรับปรุงชุดของคำแนะนำ คู่มือ รวมทั้งรายงานอื่น ๆ และเอกสารอย่างสม่ำเสมอ อุปกรณ์ที่สอดคล้องกับข้อกำหนดเฉพาะของ OIML จะมีการจัดทำเป็นการจัดหมวดหมู่ของ OIML สำหรับส่วนประกอบของเครื่องชั่งรถบรรทุก เช่น แท่นชั่งและโหลดเซลล์ สิ่งนี้จะกำหนดค่าคลาดเคลื่อนของความแม่นยำและขีดความสามารถของเครื่องชั่งดังกล่าวซึ่งจะมีการตรวจสอบโดยการทดสอบมาตรฐาน ตัวอย่างเช่น เอกสาร R 60 ของ OIML จะระบุถึงลักษณะเฉพาะของประสิทธิภาพการทำงานสำหรับโหลดเซลล์

NIST & NTEP

ในสหรัฐอเมริกา กฎระเบียบจะถูกกำหนดโดยสถาบันมาตรฐานและเทคโนโลยี (National Institute of Standards and Technology - NIST เว็บไซต์ www.nist.gov) คู่มือ 44 ว่าด้วย “ข้อกำหนดเฉพาะ ค่าคลาดเคลื่อน และข้อกำหนดทางเทคนิคอื่น ๆ สำหรับอุปกรณ์การชั่งน้ำหนักและการวัด” ส่วนใหญ่จะมีการอ้างอิงถึงคู่มือ 44 หรือคู่มือ H-44 บ่อย ๆ และจะมีการปรับปรุงเป็นประจำทุกปี H-44 ให้ข้อกำหนดเฉพาะของรัฐบาลกลางเกี่ยวกับประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องชั่งน้ำหนักรถบรรทุก นอกจากนี้ยังครอบคลุมถึงข้อกำหนดของผู้ใช้ หรืองานที่ผู้ใช้และเจ้าของเครื่องชั่งจะต้องทำ

NIST



อุปกรณ์ที่มีไว้สำหรับใช้งานเชิงพาณิชย์จะมีการดำเนินการรับรองจาก National Type Evaluation Program (NTEP) ซึ่งออกโดย National Conference on Weights and Measures (NCWM) นั่นหมายความว่าผลิตภัณฑ์หรือส่วนประกอบได้รับการทดสอบแล้วว่าสอดคล้องกับข้อกำหนด NIST H-44

หน่วยงานในพื้นที่อื่น ๆ

หน่วยงานอื่น ๆ ด้านการชั่งและการวัด (W&M) ของสหพันธรัฐและของประเทศหลายแห่งทั่วโลกยอมรับมาตรฐานขององค์กรดังกล่าวข้างต้น หลายแห่งจะยอมรับอุปกรณ์ที่ได้รับการรับรองจากหนึ่งในหน่วยงานเหล่านั้น หน่วยงานด้านการชั่งและการวัดในภูมิภาคของคุณสามารถให้รายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับการรับรองที่ตนยอมรับสำหรับอุปกรณ์ชั่งน้ำหนักรถบรรทุกที่ใช้งานเชิงพาณิชย์

ตัวอย่าง:

แคนาดา

หน่วยงานของประเทศแคนาดา Measurement Canada ระบุว่าโหลดเซลล์ที่ใช้ซึ่งทางการค้าจะต้องสอดคล้องกับกฎระเบียบ OIML หรือ NTEP
ที่มา: กระดานข่าว M-25

ออสเตรเลีย

สถาบันการวัดแห่งชาติ (National Measurement Institute - NMI) ในประเทศออสเตรเลียดำเนินการทดสอบและการรับรองเพิ่มเติมสำหรับเครื่องชั่งรถบรรทุกที่ใช้ในการค้าตามมาตรฐาน OIML
ที่มา: NMI R 60

4 หน่วยงานกำกับดูแลด้านมาตรวิทยา

แม้ว่าหน่วยงานด้านมาตรวิทยาอาจให้การรับรองสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ก็ตาม แต่การบังคับใช้มาตรฐานการวัดก็ตกเป็นหน้าที่ของหน่วยงานกำกับดูแลด้านมาตรวิทยาในท้องถิ่น ซึ่งมักรู้จักกันในนามของฝ่ายชั่ง ตวง วัด (W&M) หน่วยงานเหล่านี้ดำเนินการทดสอบประจำปีของปั๊มน้ำมัน/ก๊าซ เครื่องชั่งคิดเงิน ในห้างสรรพสินค้า เครื่องชั่งรถบรรทุก และอื่นๆ

คุณจำเป็นต้องติดต่อ W&M ในท้องถิ่นของคุณ เนื่องจากเจ้าหน้าที่เหล่านั้นมักจะดำเนินการตรวจสอบ ทดสอบ สอบเทียบ และรับรองก่อนที่เครื่องชั่งใหม่ของคุณจะสามารถใช้งานได้ อาจเป็นการดีที่สุดหากคุณติดต่อกับพวกเขาตั้งแต่ช่วงแรกของกระบวนการ เพื่อให้แน่ใจว่าคุณทราบข้อกำหนดของพวกเขาดีแล้ว แจ้งให้พวกเขาทราบว่ากำลังจะติดตั้งเครื่องชั่งรถบรรทุก และขอทราบข้อบังคับทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งและการใช้งานเครื่องชั่งรถบรรทุกในประเทศของคุณ คุณมีแนวโน้มที่จะต้องติดต่อกับพวกเขาเป็นระยะๆ ตลอดอายุการใช้งานของเครื่องชั่ง

เพราะพวกเขาอาจจำเป็นต้องดำเนินการตรวจสอบและการทดสอบตามปกติเพื่อรับรองเครื่องชั่งอีกครั้ง อย่างน้อยทุก ๆ 2 ปี

คุณยังอาจต้องทำตามข้อกำหนดของหน่วยงานกำกับดูแลอื่น ๆ ด้วย ซึ่งขึ้นอยู่กับประเภทธุรกิจของคุณ ตัวอย่างเช่น คุณอาจต้องติดต่อเพิ่มเติมกับหน่วยงานกำกับดูแลสิ่งปลูกสร้างของรัฐและท้องถิ่น หน่วยงานที่เกี่ยวข้องด้านคุ้มครองเกษตรกรรม หน่วยงานสรรพสามิต หน่วยงานศุลกากร และกรมการขนส่งรวบรวมรายชื่อหน่วยงานที่ต้องติดต่อ และควรแน่ใจว่าได้พิจารณาถึงกฎระเบียบที่เหมาะสมครบถ้วนแล้ว ซัพพลายเออร์เครื่องชั่งของคุณควรจะสามารถช่วยให้คุณเข้าใจได้ว่ามีหน่วยงานใดบ้างที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดทำเครื่องชั่งรถบรรทุกนี้



การสอบเทียบอาจดำเนินการโดยใช้ตุ้มน้ำหนักทดสอบขนาดใหญ่ซึ่งบรรจุขึ้นรถเช่นที่ควบคุมด้วยมอเตอร์ ช่างเทคนิคเคลื่อนรถขึ้นไปยังจุดต่าง ๆ บนเครื่องชั่งด้วยปริมาณน้ำหนักที่แตกต่างกัน เพื่อทดสอบความแม่นยำไปโดยตลอดแนวความยาวของเครื่องชั่ง

ส่วนที่ 3

ข้อมูลพื้นฐานในการเลือกเครื่องชั่ง

การตัดสินใจที่ผู้ซื้อเครื่องชั่งทุกคนควรทำ และสิ่งที่ต้องรู้ก่อนพูดคุยกับซัพพลายเออร์เครื่องชั่ง

ขนาด ชนิด และรูปแบบของเครื่องชั่งขึ้นอยู่กับความจำเป็นของผู้ซื้อ อย่างไรก็ตาม มีทางเลือกที่ขึ้นอยู่กับความต้องการมากขึ้นด้วย เนื้อหาส่วนนี้พูดถึงความแตกต่างพื้นฐานบางอย่างที่อาจทำให้เครื่องชั่งหนึ่งแตกต่างจากอีกเครื่องชั่งหนึ่ง



เนื้อหา

- 1 ทีมงานจัดทำโครงการเครื่องชั่ง
- 2 โครงสร้างเครื่องชั่ง แบบพื้นฐานเทียบกับแบบพื้นคอนกรีต
- 3 การออกแบบฐานรากระหว่าง แบบหลุมเทียบกับแบบลอย
- 4 เครื่องชั่งรถบรรทุกแบบชั่วคราว/เคลื่อนย้ายได้
- 5 อินเทอร์เน็ตของเครื่องชั่งและการจัดการข้อมูล
- 6 ระบบการชั่งอัตโนมัติ
- 7 เครื่องชั่งรถบรรทุกเก่าที่ใช้แล้ว
- 8 การอัปเกรดเครื่องชั่งเดิมที่มีอยู่แล้ว

1 ทีมงานจัดทำโครงการเครื่องชั่ง

รวบรวมทีมงานเพื่อดำเนินโครงการเครื่องชั่งรถบรรทุกของคุณ

- **ทีมตัวแทนเจ้าของเครื่องชั่ง** ทีมนี้ควรรวมไปถึงบุคลากรในบริษัทของคุณที่เป็นผู้ดูแลในส่วนต่างๆ เช่น ดูแลด้านอาคารสถานที่, ด้านการผลิต, ด้านความปลอดภัยและการจราจร, ด้านคอมพิวเตอร์ และซอฟต์แวร์ รวมไปถึงด้านบัญชีและการเงิน เป็นต้น
- **ซัพพลายเออร์เครื่องชั่ง** รับผิดชอบกับซัพพลายเออร์แต่เนิ่นๆ พวกเขาอาจให้คำแนะนำที่ดีกับคุณ และคอยช่วยเหลือในกระบวนการ พวกเขาอาจแนะนำบุคลากรที่มีประสบการณ์สำหรับงานด้านอื่น ๆ ซัพพลายเออร์เครื่องชั่งมักจะเป็นผู้ที่ติดตั้งและทดสอบเครื่องชั่งของคุณ ในบางกรณีพวกเขาอาจดำเนินการสอบเทียบขั้นต้น นอกเสียจากแนวทางปฏิบัติด้านน้ำหนักและการชั่งตวงวัดในระดับท้องถิ่นกำหนดให้ปฏิบัติโดยหน่วยงานรัฐบาลเท่านั้น
- **ผู้รับเหมาทั่วไป** ผู้รับเหมาโดยปกติแล้วจะจัดเตรียมไซต์งานโดยก่อสร้างฐานราก และ ทางขึ้น-ลงเครื่องชั่ง สร้างถนนและพื้นที่จอดรถ สร้างสำนักงานเครื่องชั่ง และดำเนินงานสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็น รับฟังคำแนะนำจากซัพพลายเออร์เครื่องชั่งและบริษัทข้างเคียงในพื้นที่ของคุณ ซึ่งติดตั้งเครื่องชั่งในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา ในบางกรณีซัพพลายเออร์เครื่องชั่งของคุณอาจให้บริการรับเหมาทั่วไปด้วย
- **วิศวกร** รัฐบาลท้องถิ่นของคุณอาจกำหนดว่าต้องมีวิศวกรโยธารับรองแผนการสำหรับการก่อสร้างเครื่องชั่งของคุณ และส่วนประกอบอื่น ๆ ลองถามซัพพลายเออร์เครื่องชั่งของคุณว่าท้องถิ่นของคุณมีข้อกำหนดอย่างไรบ้าง

ปรึกษากับทีมงานที่กล่าวมาเหล่านี้แต่เนิ่นๆ ทำความรู้จักกับพวกเขาและเลือกทีมที่สามารถทำงานได้ดีที่สุดและคุณพูดคุยด้วยได้อย่างสบายใจที่สุด เทคนิคการเลือกซัพพลายเออร์เครื่องชั่งที่ดีมีรวมอยู่ในคู่มือนี้ เมื่อเลือกสมาชิกทีมแล้ว ให้พวกเขาแนะนำตัวซึ่งกันและกัน โดยทำความรู้จักกันเพื่อการติดต่อจะได้ราบรื่น

การประเมินซัพพลายเออร์เครื่องชั่ง

ผู้ซื้อเครื่องชั่งโดยปกติแล้วจะคัดจำนวนซัพพลายเออร์ที่ตรงกับความ ต้องการ เพื่อไว้สองถึงสามราย ที่จุดนั้นอาจมีประโยชน์ในการขอให้พนักงานขายนำคุณไปชมไซต์งานบริเวณใกล้เคียงที่มีเครื่องชั่งรุ่นใกล้เคียงกับที่คุณพิจารณาอยู่ ทีมตัวแทนเจ้าของเครื่องชั่งของคุณอาจต้องการไปกับคุณด้วย ลองขอไปชมไซต์งานที่มีเครื่องชั่งมาเป็นระยะเวลาพอสมควรแล้ว การไปเยี่ยมชมไซต์งานอาจช่วยให้คุณได้ข้อมูลเชิงลึกของประสบการณ์การเป็นเจ้าของเครื่องชั่งรถบรรทุกที่แท้จริง

คุณอาจพบว่ามีประโยชน์ที่จะถามคำถามเหล่านี้กับผู้ดูแลเครื่องชั่งที่คุณไปเยี่ยมชม

- การซ่อมบำรุง – ต้องทำการซ่อมบำรุงอะไรบ้างในการใช้งาน
- การหยุดทำงานของเครื่องโดยไม่คาดคิด – เกิดขึ้นบ่อยแค่ไหน พวกเขาต้องเปลี่ยนโหลดเซลล์หรือส่วนประกอบอื่น ๆ หรือไม่ ผู้ให้บริการทำการซ่อมแซมรวดเร็วดีหรือไม่
- การสอบเทียบ – ใช้เวลานานเท่าใด

ในท้ายที่สุด คุณจะได้รับใบเสนอราคา หรือร่างสัญญา อ่านเอกสารให้ครบก่อนที่จะลงนามเพื่อให้แน่ใจว่าคุณเข้าใจเนื้อหาอย่างแท้จริงแล้ว การแยกการบริการ ผลิตภัณฑ์ และราคาเป็นศิลปะอย่างหนึ่ง คุณสมบัติและบริการที่คุณคิดว่าควรจะเป็นมาตรฐานอาจถูกอีกฝ่ายพิจารณาว่าเป็นค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมและบริการเสริม ตรวจสอบให้แน่ใจว่าสิ่งที่เสนอมานั้นครบถ้วนและตรงตามความต้องการแล้ว ตลอดจนกระบวนการเสนอราคา ดูให้แน่ใจว่าผู้ขายแต่ละราย เสนอราคาอยู่บนเงื่อนไขของอุปกรณ์เทคโนโลยี และการรับประกันเดียวกัน

ขนาดเครื่องชั่ง

แท่นชั่งของคุณต้องสามารถรองรับการใช้งานกับรถบรรทุก ขนาดใหญ่ที่สุดที่คุณวางแผนที่จะชั่งน้ำหนัก ขนาดของยานพาหนะอาจแตกต่างกันไปทั่วโลก แต่ก็เป็นความคิดที่ดีที่จะพิจารณาความต้องการของคุณสำหรับอนาคตให้ดี เนื่องจากเครื่องชั่งที่สร้างขึ้นอย่างดีสามารถใช้งานได้ 10 ถึง 20 ปี พิจารณาความเป็นไปได้ในอนาคต ถึงการขยายกิจการ หรือปรับขนาดของยานพาหนะ อย่าคิดถึงแค่การใช้งาน ณ ปัจจุบันเพียงอย่างเดียว

ผู้ผลิตเครื่องชั่งหลายแห่งจะเสนอแท่นชั่งขนาดมาตรฐาน แต่ก็สามารถเสนอขนาดอื่น ๆ ตามความต้องการของลูกค้าได้ หากคุณกำลังจะเปลี่ยนเครื่องชั่งและใช้ฐานติดตั้งบนฐานรากเดิมที่มีอยู่แล้ว เครื่องชั่งใหม่ของคุณจะต้องพอดีกับขนาดฐานรากเหล่านั้น ในกรณีเช่นนั้นตัวแทนจากบริษัทเครื่องชั่งจะมาที่ไซต์งานและทำการวัดขนาดก่อนที่จะผลิตเครื่องชั่ง

ความยาว

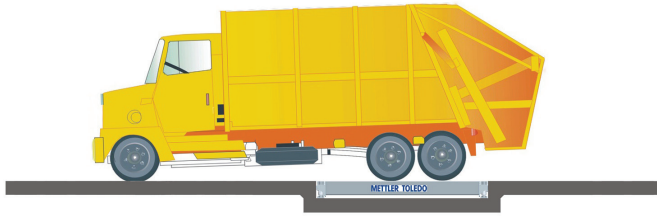
ในการดำเนินงานที่คุณต้องวัดขนาดรถบรรทุกทั้งคัน เครื่องชั่งรถบรรทุกของคุณจะต้องยาวเพียงพอที่จะรองรับล้อทั้งหมดของรถบรรทุกขนาดใหญ่ที่สุดที่คุณวางแผนจะชั่งน้ำหนัก ปกติแล้วนั่นคือความยาว 18-24 เมตร (60-80 ฟุต) สำหรับรถบรรทุกพ่วง และยาวจนถึง 30 เมตร (100 ฟุต) สำหรับรถพ่วงแบบพ่วงสองส่วน ความยาวสูงสุดโดยรวมของรถแทรกเตอร์พ่วงที่วิ่งอยู่ตามท้องถนนปกติแล้วจะถูกควบคุมโดยหน่วยงานที่กำกับดูแลของภูมิภาคหรือของประเทศนั้น ๆ

ความกว้าง

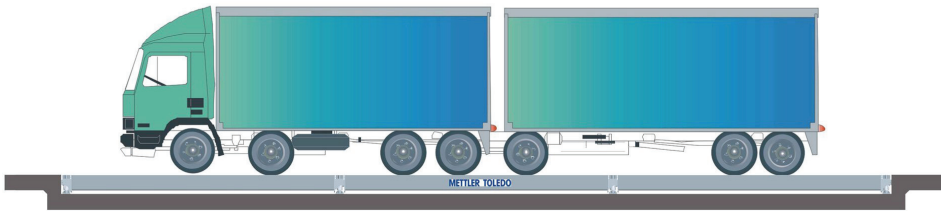
โดยปกติแล้วเครื่องชั่งรถบรรทุกทุกจะมีขนาดความกว้าง 3-3.5 เมตร (10-11 ฟุต) เครื่องชั่งที่กว้างกว่านี้อาจทำให้รถบรรทุกขึ้นเครื่องชั่งได้สะดวกยิ่งขึ้น ปัจจุบันนี้มีแนวโน้มที่ลูกค้าจำนวนมากเลือกใช้เครื่องชั่งที่กว้างขึ้นกว่าที่เคยซื้อกันในอดีต

รูปแบบเครื่องชั่ง

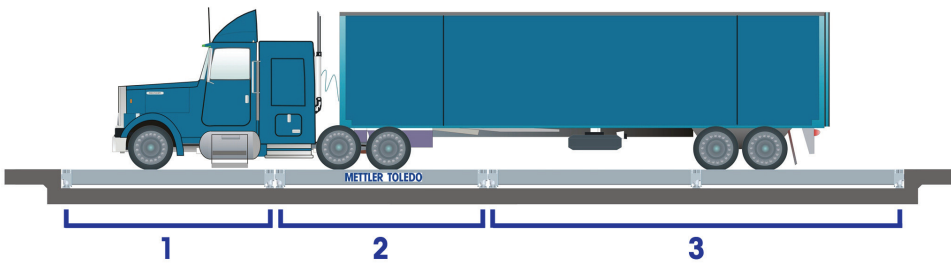
มีรูปแบบหลัก 3 ส่วน ที่อาจใช้ในการชั่งน้ำหนักยานพาหนะที่วิ่งอยู่ตามท้องถนน คือ เครื่องชั่งเพลาดียว เครื่องชั่งรถบรรทุกเต็มคัน และเครื่องชั่งหลายเพลารูปแบบที่ดีที่สุดสำหรับคุณขึ้นอยู่กับชนิดของข้อมูลน้ำหนักที่คุณต้องการในการดำเนินงานและข้อกำหนดทางกฎหมายของคุณ



เครื่องชั่งเพลาดียว โดยปกติแล้วประกอบด้วยโมดูลการชั่งเดี่ยว หรือแท่นชั่ง ที่ใหญ่พอที่จะรองรับเพลารถบรรทุกชุดเดียว เหตุผลหลักที่โรงงานอาจเลือกใช้รูปแบบนี้คือค่าใช้จ่าย เนื่องจากเครื่องชั่งขนาดเล็กนี้มีค่าใช้จ่ายที่ต่ำกว่าแบบที่ใช้รองรับรถบรรทุกทั้งคันมากพอสมควร เครื่องชั่งแบบนี้สามารถประมาณค่าน้ำหนักรวมของรถบรรทุกได้โดยการแยกวัดเพลาดแต่ละชุด อย่างไรก็ตามวิธีการนี้ไม่เที่ยงตรงมากพอที่จะใช้ในการดำเนินงานตามกฎหมายสำหรับการค้า (อันที่จริงแล้ววิธีการนี้อาจผิดพลาดได้ถึง 450 กิโลกรัม หรือมากกว่านั้น) เครื่องชั่งแบบนี้โดยมากแล้ว จะใช้เพื่อตรวจสอบว่าน้ำหนักไม่เกินข้อกำหนดน้ำหนักของทางหลวง



เครื่องชั่งรถบรรทุกเต็มคัน คือแท่นชั่งที่โดยปกติจะประกอบด้วยหลายโมดูล หรือแท่นชั่งหลายส่วน ซึ่งเชื่อมต่อกันจนยาวพอที่จะรองรับรถบรรทุกทั้งคัน นี่เป็นเครื่องชั่งรถบรรทุกแบบที่พบมากที่สุด เนื่องจากข้อกำหนดทางกฎหมายสำหรับการค้าส่วนใหญ่ระบุว่า จะต้องชั่งน้ำหนักรถบรรทุกทั้งคันพร้อมกันในครั้งเดียว



เครื่องชั่งแบบหลายเพลารูปแบบ รูปร่างค่อนข้างคล้ายกับเครื่องชั่งรถบรรทุกเต็มคันแต่มีความแตกต่างที่สำคัญอย่างหนึ่งคือ แท่นที่จะเชื่อมต่อโมดูลและใช้โหลดเซลล์ร่วมกัน กลายเป็นว่าโมดูลแต่ละอันหรือแต่ละชุดมีโหลดเซลล์ของตัวเอง ทำให้โมดูลหรือชุดของโมดูลเหล่านี้ดำเนินงานเป็นเครื่องชั่งที่แยกกัน เครื่องชั่งแบบนี้สามารถชั่งน้ำหนักของรถบรรทุกทั้งคันและทำให้ผู้ใช้สามารถดูน้ำหนักของเพลาดแต่ละอันหรือแต่ละชุดได้ด้วย เครื่องชั่งแบบนี้มีราคาแพงกว่าเครื่องชั่งรถบรรทุกเต็มคันเนื่องจากต้องใช้โหลดเซลล์และฮาร์ดแวร์ที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม เครื่องชั่งแบบนี้อาจสามารถชั่งน้ำหนักเพลาดได้เฉพาะการที่รถบรรทุกขึ้นชั่งในทางเดียวเท่านั้น เนื่องจากความยาวและรูปแบบของโมดูลที่ตายตัว

2 โครงสร้างเครื่องชั่ง แบบพื้นเหล็กเทียบกับแบบพื้นคอนกรีต

พื้นเป็นผิวด้านบนของแท่นชั่ง ซึ่งเป็นส่วนที่ยางของรถบรรทุกจะเคลื่อนผ่าน ในเครื่องชั่งส่วนใหญ่ คุณจะเลือกได้ระหว่างพื้นผิวที่เป็นเหล็กหรือคอนกรีต พื้นคอนกรีตและเหล็กควรจะให้ประสิทธิภาพการทำงานด้านการชั่งน้ำหนักที่เท่าเทียมกัน เนื่องจากทั้งสองแบบถูกสร้างขึ้นตามข้อกำหนดเฉพาะด้านการออกแบบเดียวกัน แต่ก็ยังมีความแตกต่างบางอย่างที่อาจทำให้พื้นประเภทหนึ่งมีข้อได้เปรียบเหนือกว่า สำหรับไซต์งานหรือลักษณะการใช้งานของคุณ

การเปรียบเทียบ: พื้นเหล็กเทียบกับพื้นคอนกรีต

	เหล็ก	คอนกรีต (เทที่ไซต์งาน)
เวลาการติดตั้ง	1 วัน	ประมาณ 30 วันสำหรับการขนส่งและติดตั้งของคอนกรีต
ความสามารถในการเคลื่อนย้าย	น้ำหนักเบา	หนักกว่าเหล็กมาก
การยึดเกาะ	อาจลื่นเมื่อเปียก	การยึดเกาะดีเมื่อเปียก
Point Loading	ไม่แนะนำ	เหมาะสม
การดูแลรักษา	เทียบเท่ากัน	เทียบเท่ากัน
อายุการใช้งาน	เทียบเท่ากัน	เทียบเท่ากัน
ต้นทุนรวมของโครงการ	ราคาสูงกว่า	ราคาต่ำกว่า

พื้นเหล็ก

แท่นชั่งแบบพื้นเหล็กผลิตขึ้นในโรงงาน และระบบภายในของคานหรือส่วนประกอบของโครงสร้างถูกเชื่อมประกอบสำเร็จเรียบร้อย เครื่องชั่งพื้นเหล็กจะพร้อมใช้งานทันทีที่ติดตั้งเสร็จสมบูรณ์ เนื่องจากเครื่องชั่งพื้นเหล็กจะสร้างขึ้นอย่างสมบูรณ์ในโรงงานมาแล้ว จึงทำให้มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการชั่งค่อนข้างน้อย ส่วนใหญ่พื้นเหล็กจะใช้แผ่นเหล็กขึ้นรูปที่มีลวดลายรูปเพชรเป็นพื้นผิวสำหรับรับน้ำหนัก ซึ่งจะช่วยให้การยึดเกาะได้ดีเมื่อพื้นผิวเครื่องชั่งเปียก ผู้ใช้บางรายชอบการยึดเกาะของคอนกรีตในสภาพแวดล้อมที่เปียกหรือเต็มไปด้วยหิมะ แต่ในความเป็นจริงแล้ว การยึดเกาะของพื้นผิวแผ่นเหล็กบีมลายนูนก็สามารถทำงานได้ไม่ต่างจากคอนกรีต อย่างไรก็ตาม ผู้ใช้ถนนส่วนใหญ่จะคุ้นเคยกับถนนคอนกรีต และทำให้คิดได้ว่าการยึดเกาะของคอนกรีตนั้นดีกว่าเหล็ก

พื้นคอนกรีต

เครื่องชั่งพื้นคอนกรีตเป็นโครงสร้างเหล็กที่นำคอนกรีตมาเทใส่ประกอบเข้าไปในระหว่างการติดตั้งเพื่อสร้างพื้นผิวสำหรับการชั่งรถ ชัฟฟลายเออร์เครื่องชั่งทำหน้าที่สร้างส่วนประกอบของโครงสร้างและเหล็กเสริมแรงที่จำเป็นทั้งหมด และจากนั้นก็มักจะมีการเทคอนกรีตโดยผู้รับเหมาอีกราย หรือตามแต่ข้อตกลงในสัญญาของชัฟฟลายเออร์เครื่องชั่ง คอนกรีตต้องใช้เวลาถึง 30 วันในการบ่มจนอยู่ตัว ก่อนที่จะสามารถขับรถบรรทุกขึ้นไปบนเครื่องชั่งได้

เมื่อจะพิจารณาค่าใช้จ่ายของเครื่องชั่งพื้นคอนกรีต ควรแน่ใจว่าได้คิดรวมค่าใช้จ่ายของคอนกรีตและค่าบริการเทคอนกรีตแล้ว พื้นคอนกรีตมีน้ำหนักมากกว่าแบบเหล็ก ซึ่งอาจจำเป็นต้องมีฐานรากที่แข็งแรงมากขึ้นด้วย ซึ่งก็เป็นการเพิ่มค่าใช้จ่ายอีกด้านหนึ่ง เมื่อพิจารณาทุกสิ่งครบถ้วนแล้ว ก็พบว่าราคาระหว่างเครื่องชั่งพื้นคอนกรีตกับเครื่องชั่งน้ำหนักพื้นเหล็กก็ไม่แตกต่างกันมากเท่าใดนัก

ผู้ผลิตบางรายจะนำเสนอพื้นคอนกรีตที่เทมาจากโรงงาน ซึ่งช่วยลดความจำเป็นที่จะต้องใช้เวลาบ่มจนอยู่ตัวที่ไซต์งานได้ อย่างไรก็ตาม คอนกรีตสำเร็จบนเครื่องชั่งเหล่านี้เสียหายได้ง่ายในระหว่างการขนส่ง อีกทั้งยังมีน้ำหนักมากกว่าแท่นชั่งที่ยังไม่ได้เทคอนกรีต ซึ่งทำให้มีค่าขนส่งที่แพงกว่า และบางครั้งต้องใช้รถบรรทุกถึงสองคันแทนที่จะใช้เพียงคันเดียว ทั้งยังอาจต้องใช้เครนขนาดใหญ่กว่าในการติดตั้งด้วย หากคุณพิจารณาตัวเลือกนี้ ควรแน่ใจว่าคุณทราบดีแล้วว่าตัวเลือกนี้ส่งผลกระทบต่อค่าใช้จ่ายในโครงการของคุณอย่างไรบ้าง



การติดตั้งเครื่องชั่งแบบพื้นผิวเหล็ก



การเทคอนกรีตลงในฐานของแท่นชั่งคอนกรีตในระหว่างการติดตั้ง

ในภาพรวมแล้ว ถือว่าพื้นคอนกรีตมีข้อได้เปรียบโดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับเครื่องชั่งรถบรรทุกขนาดเล็ก เนื่องจากมีมวลมากกว่าเหล็กประมาณสี่เท่า พื้นคอนกรีตจึงสามารถต้านทานแรงในแนวตามยาวที่เกิดจากล้อของรถบรรทุกทุกในขณะวิ่งเครื่องได้ดีกว่า และพื้นคอนกรีตยังให้พื้นผิวที่แข็งแรงอย่างสม่ำเสมอสำหรับใช้ในงานกับรถพวงเป็นการเฉพาะ ในลักษณะที่มีการบรรทุกครั้งละปริมาณมาก โดยสามารถจอดรถตำแหน่งใด ๆ บนพื้นผิวก็ได้

แล้วทำการเติมสินค้าลงบนรถ การเติมประเภทนี้จะมีการถ่ายน้ำหนักลงเป็นลักษณะน้ำหนักมาก ๆ ลงบนพื้นที่เล็ก ๆ ซึ่งพื้นผิวแบบคอนกรีตจะทนทานกว่าในรูปแบบนี้

ความทนทานต่อการกัดกร่อนคือสิ่งที่ควรพิจารณาอีกเรื่องหนึ่ง เหล็กเป็นตัวเลือกที่ดีกว่าสำหรับสารกัดกร่อนบางอย่าง ในขณะที่คอนกรีตจะเป็นตัวเลือกที่ดีกว่าสำหรับสารชนิดอื่น ซีพีพลายเออร์ เครื่องชั่งของคุณสามารถให้คำแนะนำสำหรับการใช้งานของคุณได้

3 การออกแบบฐานรากระหว่าง แบบหลุมเทียบกับแบบลอย

คุณจะต้องตัดสินใจว่าการเครื่องชั่งแบบหลุมหรือเครื่องชั่งแบบไม่มีหลุม เครื่องชั่งแบบหลุมหรือแบบบ่อนั้น ก็เป็นไปตามชื่อคือการขุดเจาะหลุม และก่อสร้างให้พื้นผิวของแท่นชั่งน้ำหนักอยู่ในระดับเดียวกับพื้นดิน ในอดีตเครื่องชั่งรถบรรทุกทั้งหมดต้องใช้บ่อลึกเนื่องจากมีความจำเป็นต้องติดตั้งคานและระบบถ่ายแรงขนาดใหญ่ด้านใต้เครื่องชั่ง ปัจจุบันเครื่องชั่งแบบนั้นล้าสมัยแล้ว การทำเครื่องชั่งแบบบ่อลึกจึงเป็นทางเลือกที่ถูกเลือกน้อยลง

ในกรณีที่เลือกก่อสร้างแบบหลุม ความลึกของบ่อก็สำคัญ เพราะจะส่งผลกระทบต่อความยากง่ายในการเข้าซ่อมบำรุงระบบ หากทำหลุมตื้นจนเกินไปและเหลือพื้นที่แคบ ๆ การเข้าถึงจุดที่ต้องซ่อมบำรุงเป็นเรื่องอันตราย และอาจมีปัญหาเกี่ยวกับเรื่องความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในอนาคตได้

เครื่องชั่งแบบไม่ต้องใช้หลุมหรือแบบแท่นลอย ตัวแท่นชั่งจะมีความสูงจากระดับถนน โดยประมาณ 30-50 เซนติเมตร โดยเครื่องชั่งแบบนี้อาจเปิดให้มองเห็นด้านข้างหนึ่งด้านหรือทั้งสองด้านแม้ว่าทางเลือกระหว่างการติดตั้งแบบหลุมหรือแบบลอยมักขึ้นอยู่กับความต้องการ แต่ก็ยังมีบางกรณีที่อาจต้องใช้ฐานรากแบบหลุมเท่านั้น อย่างเช่น เมื่อคุณไม่มีพื้นที่มากพอที่จะสร้างทางลาดไปยังพื้นผิวแท่นที่ยกสูงของเครื่องชั่งแบบแท่นลอย

และยังต้องมีพื้นที่มากพอสำหรับให้รถบรรทุกเคลื่อนตัวเมื่อออกจากเครื่องชั่ง นอกจากนี้ข้อกำหนดความปลอดภัยอุตสาหกรรมบางประการ อาจทำให้เครื่องชั่งแบบมีหลุมสามารถใช้งานได้มากกว่า เนื่องจากไม่มีทางที่รถบรรทุกจะขยับจากขอบของเครื่องชั่งได้

อีกสถานการณ์หนึ่งที่ต้องใช้ฐานรากแบบบ่อคือเมื่อคุณเผชิญกับข้อจำกัดด้านความสูง เช่นกรณีที่ใช้เครื่องชั่งใหม่ของคุณจะนำไปใช้เพื่อควบคุมกระบวนการบรรจุปริมาณมาก เครื่องจักรที่ใช้เติมสินค้าที่อยู่ด้านบนอาจติดตั้งอยู่ในที่เรียบร้อยแล้วและไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้ แท่นของเครื่องชั่งต้องติดตั้งให้ผิวบนของแท่นอยู่ที่ระดับเดิมของถนนเท่านั้น ดังนั้นทางเดียวที่ทำได้คือขุดหลุมลงไปเพื่อให้ระดับแท่นชั่งไม่สูงกว่าระดับผิวถนนเดิม

อย่างไรก็ตามไซต์งานบางแห่งพบว่าเครื่องชั่งแบบแท่นลอยสามารถใช้งานได้ง่ายกว่าเนื่องจากหลายเหตุผล

- **การเข้าถึง** – เครื่องชั่งแบบมีหลุมต่าง ๆ ต้องมีจุดเข้าถึงหรือ “บ่อบำรุงรักษา” ในแท่นชั่งหรือฐานเครื่องชั่งสำหรับเจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุง ในการที่จะคลานลงไปได้เครื่องชั่งและตรวจสอบส่วนประกอบที่มีความเสี่ยง ในทางตรงกันข้าม เครื่องชั่งแบบไม่มีหลุมส่วนใหญ่เพียงแค่นำแผ่นปิดกันฝุ่นออกเพื่อเข้าถึงไหลดเซลล์ของเครื่องชั่ง และมักไม่ต้องลงไปได้แท่นเครื่องชั่ง
- **การระบายน้ำ** – ในการออกแบบเครื่องชั่งแบบมีหลุมจะต้องพิจารณาถึงการระบายน้ำฝน ปกติแล้วต้องใช้ท่อและปั๊มน้ำ ซึ่งเป็นอีกหนึ่งระบบที่ต้องการการดูแลรักษาและการเปลี่ยนแปลงแทน ส่วนเครื่องชั่งแบบเปิดด้านข้างปล่อยให้ น้ำไหลออกได้ตามธรรมชาติ
- **ความปลอดภัย** – การเข้าไปในหลุมเพื่อซ่อมบำรุงตามปกติอาจต้องมีอุปกรณ์พิเศษ ขึ้นอยู่กับข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของโรงงานของคุณ เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มักได้รับการจัดประเภทว่าเป็น “พื้นที่อับอากาศ” ข้อกำหนดด้านความปลอดภัยอาจรวมไปถึงการใช้สายโยงตัว สายเคเบิลที่ใช้คนดึง เครื่องวัดคุณภาพอากาศ และอื่นๆ อีกมาก ในโรงงานสารเคมีบางแห่ง หลุมบางแห่งอาจสะสมก๊าซที่หนักกว่าอากาศ และเป็นอันตรายอย่างยิ่ง ส่วนเครื่องชั่งแบบไม่มีหลุมปกติแล้วไม่ต้องมีการลงไปใต้เครื่องชั่ง จึงมีข้อกำหนดด้านความปลอดภัยที่น้อยกว่า
- **อื่นๆ** – เครื่องชั่งแบบหลุมมักจะสะสมเศษวัสดุ ขยะ หรือของบรณวัตถุที่หกหล่นออกมา รวมไปถึงดินโคลน ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่ทำความสะอาดได้ง่าย และอาจกลายเป็นแหล่งรวมของหนูและสัตว์พาหะนำโรคต่างๆ



ส่วนเครื่องชั่งแบบหลุมถูกจัดวางในฐานติดตั้งที่ขุดหลุมลงไป จนอยู่ในระนาบเดียวกับพื้นดิน



เครื่องชั่งแบบเปิดด้านข้างอาจช่วยเรื่องความง่ายในการซ่อมบำรุง



ตัวอย่าง ไซต์หินก่อสร้าง อาจเห็นว่าเครื่องชั่งแบบเปิดด้านข้างสามารถทำความสะอาดเศษหินที่หกหล่นออกมาได้โดยง่าย



เจ้าของเครื่องชั่งบางรายอาจชอบที่จะใช้เครื่องชั่งแบบหลุมมากกว่า

4 เครื่องชั่งรถบรรทุกแบบชั่วคราว/เคลื่อนย้ายได้

ในบางสถานการณ์ คุณอาจต้องการใช้เครื่องชั่งน้ำหนักบรรทุกในระยะเวลาสั้น ๆ เช่น งานประเภทที่ติดตั้งซึ่งกำลังมีการก่อสร้างอยู่ (ซึ่งดินที่นำไปถมที่) หรืองานบางประเภทที่ทำการชั่งเฉพาะช่วงฤดูเก็บเกี่ยวก็อาจจะต้องใช้เครื่องชั่งรถบรรทุกแบบเคลื่อนย้ายได้หรือแบบชั่วคราว

แทนที่จะต้องก่อสร้างฐานรากแบบถาวร ระบบเครื่องชั่งน้ำหนักแบบเคลื่อนย้ายได้จะใช้ประโยชน์จากโครงเหล็กที่มักจะยึดกันไว้ด้วยสลักเป็นส่วน ๆ โครงจะมีจุดติดตั้งสำหรับโหลดเซลล์และทำพื้นเหล็กรองด้านใต้โหลดเซลล์อีกชั้นหนึ่ง เครื่องชั่งเหล่านี้จะใช้พื้นเหล็กเสมอเพราะสะดวกต่อการเคลื่อนย้ายจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ในกรณีส่วนใหญ่ เครื่องชั่งจะถูกออกแบบมาให้สามารถถอดบางส่วนได้สำหรับการย้ายตำแหน่งโดยใช้เพียงแค่การถอดสลักของโครงและโครงสร้างพื้น จากนั้นก็สามารถใช้โครงในการยกขึ้นส่วนนั้น ๆ ได้

เครื่องชั่งแบบเคลื่อนย้ายได้มักจะมีแนวทางพิเศษสำหรับการจัดเตรียมสถานที่ ซึ่งรวมถึงการใช้ดินที่บดอัดหรือกรวด หรือใช้คอนกรีตหากเป็นไปได้ อาจจะเป็นความรับผิดชอบของลูกค้าในการตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีพื้นผิวที่เหมาะสม เครื่องชั่งอาจจะมีแนวหรือทางลาดเพื่อเข้าสู่เครื่องชั่งรวมอยู่ด้วย บ่อยครั้งที่สิ่งเหล่านี้จะต้องเป็นไปตามกฎระเบียบที่เฉพาะเจาะจงที่กำหนดโดยหน่วยงานด้านการชั่งและการวัดในประเทศของคุณ

ทั้งนี้ผู้ซื้อ หรือผู้ใช้เครื่องชั่งประเภทนี้ต้องยอมรับความเสี่ยงเนื่องจากความคลาดเคลื่อนของค่าน้ำหนักที่เกิดขึ้นจากการที่ฐานรากไม่แข็งแรง และบางกรณีหน่วยงานชั่งตวงวัด อาจเข้าตรวจสอบเครื่องชั่งประเภทนี้บ่อยกว่าปกติ



การประกอบโครงเครื่องชั่งรถบรรทุกแบบเคลื่อนย้ายได้บนไซต์งานที่เป็นพื้นดินอัดแน่นซึ่งจัดเตรียมไว้แล้ว



เครื่องชั่งรถบรรทุกแบบเคลื่อนย้ายได้ในออสเตรเลีย

5 อินเทอร์เน็ตของเครื่องชั่งและการจัดการข้อมูล

ปัจจุบันเครื่องชั่งน้ำหนักสามารถใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีที่ทันสมัยเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการทางธุรกิจและการทำธุรกรรม โดยการเก็บข้อมูลต่อไปนี้:

- ชนิดของวัสดุ
- ราคา
- น้ำหนักบรรทุก (น้ำหนักสด)
- น้ำหนักสุทธิ
- หมายเลขลูกค้า/บัญชี
- สัญญาการซื้อ
- ข้อมูลของบริษัทรถบรรทุกซึ่งเป็นบุคคลที่สาม
- หมายเลขประจำตัวคนขับรถ

- หมายเลขประจำตัวของรถบรรทุก
- ค่าบริการ ค่าธรรมเนียม ค่าภาษี
- คุณภาพของสินค้า
- แหล่งที่มาของวัสดุ

ในการเก็บข้อมูลดังกล่าว ซัพพลายเออร์เครื่องชั่งมักจะมีการนำเสนอรูปแบบระบบในการจัดเก็บข้อมูลเป็น 3 รูปแบบพื้นฐานคือใช้หัวอ่านค่าน้ำหนักในการจัดเก็บข้อมูลและพิมพ์รายงานจากหัวอ่าน หรือ แบบมีซอฟต์แวร์พื้นฐานที่ไม่ต้องปรับแก้ซอฟต์แวร์ หรือแบบที่สามคือเสนอพร้อมซอฟต์แวร์ที่สามารถแก้ไขให้ต่อพ่วงกับระบบอื่น ๆ ได้อีก

หัวข้ออ่านค่าน้ำหนัก/หน้าจอเครื่องชั่งรถบรรทุก

- แสดงค่าน้ำหนัก
- ทำธุรกรรมที่ไม่ซับซ้อนกับน้ำหนักรวม น้ำหนักรถเปล่า และ น้ำหนักสุทธิ
- เก็บน้ำหนักรถเปล่า (ที่เป็นรถประจำ) เพื่อนำไปใช้คำนวณ น้ำหนักสุทธิ

คุณสมบัติที่เป็นตัวเลือก

- การคำนวณผลรวมค่าน้ำหนัก ตัวอย่างเช่น ในหนึ่งวันรถ ทะเบียนนี้ซึ่งได้น้ำหนักสินค้ารวมเท่าไร หรือสินค้าประเภทนี้ ทั้งหมดซึ่งไปเท่าไร
- ส่งข้อมูลเอาต์พุตไปยังเครื่องพิมพ์ จอแสดงผลระยะไกล หรืออุปกรณ์ต่อพ่วงอื่น ๆ
- เก็บข้อมูลน้ำหนักและข้อมูลการทำธุรกรรม
- ตรวจสอบตัวเอง (มีความผิดพลาดใดๆ หรือไม่)
- ควบคุมระบบไฟจราจร
- ควบคุมเครื่องชั่งหลายเครื่องด้วยหน้าจอเพียงเครื่องเดียว



หน้าจอแสดงผลเครื่องชั่งรถบรรทุกมีคุณสมบัติและความสามารถที่หลากหลาย



ซอฟต์แวร์ของเครื่องชั่งสามารถปรับปรุงการดำเนินงานและลดความจำเป็นสำหรับงานด้านเอกสาร

ซอฟต์แวร์พื้นฐานสำหรับเครื่องชั่งยานพาหนะ

- เชื่อมต่อกับหัวข้อค่าน้ำหนัก ไฟจราจร เซ็นเซอร์จับตำแหน่งรถ และไม้กั้นอัตโนมัติ
- จัดการเรื่องธุรกรรมในการชั่งน้ำหนัก ทั้งแบบรถเบา รถหนัก หรือรถประจำที่รู้น้ำหนักรถอยู่แล้ว
- นำเสนอฐานข้อมูลพร้อมตารางเพื่อเก็บข้อมูลเกี่ยวกับยานพาหนะ ผลิตภัณฑ์ บัญชี ฯลฯ
- กำหนดรูปแบบรายงานและตัวชี้
- คำนวณราคา
- เพิ่มความเร็วในการจัดการด้วยการใช้ฟอร์ม หรือข้อมูลที่ตั้งค่าล่วงหน้าไว้แล้วได้
- Import หรือ Export ข้อมูล

ซอฟต์แวร์เครื่องชั่งรถบรรทุกขั้นสูง

- ควบคุมเครื่องชั่งได้มากกว่า 1 เครื่อง
- ดำเนินการทำธุรกรรมขั้นสูง ดังนี้ การตรวจสอบเครดิต การตรวจสอบน้ำหนักรถบรรทุก เก็บค่าการลุ่มตัวอย่างสินค้าที่ชั่ง
- มีฟังก์ชันเฉพาะ สำหรับรูปแบบอุตสาหกรรมแบบต่างๆ เช่น อุตสาหกรรมจัดการของเสีย, อุตสาหกรรมผลิตผลทางการเกษตร ฯลฯ
- กำหนดค่าสำหรับผู้ใช้หลายคนบนเครือข่าย
- คำนวณการทำธุรกรรมจากระยะไกลผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์
- รวบรวมข้อมูล และทำให้ใช้ฐานข้อมูลเดียวกัน ในทุก ๆ สถานที่ซึ่งที่ห่างไกลกันผ่านทางระบบเน็ตเวิร์ก





ซอฟต์แวร์สแกนเนอร์ส่วนใหญ่มีน้ำหนักและเซนเซอร์ที่หลากหลายนาน แต่ก็จะอยู่ใน 3 ประเภทที่กล่าวมา METTLER TOLEDO มีตัวเลือกตั้งแต่ขั้นพื้นฐานไปจนถึงขั้นสูง METTLER TOLEDO นำเสนอซอฟต์แวร์รุ่น DataBridge™ ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่เลือกได้ว่าจะใช้เพียงรุ่นธรรมดา ไปจนถึงรุ่นที่สามารถปรับเข้ากับระบบฐานข้อมูลขั้นสูง ก็สามารถเลือกได้ คู่ค้าซึ่งเป็นซัพพลายเออร์ที่ดีควรรับฟังความต้องการของคุณและแนะนำเสนอตัวเลือกที่ใช้งานได้จริง สำหรับการจัดการข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ

DataBridge™ Vehicle Scale Software



เรียนรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับซอฟต์แวร์เครื่องชั่งรถบรรทุกจาก METTLER TOLEDO ได้ที่

▶ www.mt.com/DataBridge

6 การชั่งแบบอัตโนมัติ

โซลูชันต่าง ๆ เริ่มให้ความสนใจและหันมาพิจารณากระบวนการซึ่งช่วยคนขับรถบรรทุกในการประมวลผลการทำธุรกรรมเกี่ยวกับการชั่งน้ำหนักด้วยตัวเอง ความสามารถนี้จะเหมาะสมมากสำหรับเครื่องชั่งที่ทำงานทั้งวันทั้งคืนหรือว่ามีภาระประมวลผลธุรกรรมซ้ำ ๆ ด้วยน้ำหนักสำหรับคนขับที่ทำงานแบบอัตโนมัติ คุณจึงไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการสร้างห้องชั่งถัดจากเครื่องชั่งและไม่ต้องจ้างงานผู้ปฏิบัติงานที่ต้องคอยประจำอยู่ที่ห้องชั่ง โดยทั่วไปแล้วหน้าจอสำหรับคนขับที่ทำงานแบบอัตโนมัติจะมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้:

- เครื่องอ่านการ์ด/RFID ซึ่งระบุรายละเอียดของคนขับ/รถบรรทุกได้อย่างรวดเร็ว
- หน้าจอแสดงผลสำหรับการแจ้งให้คนขับป้อนข้อมูล
- แผงปุ่มกด/แป้นพิมพ์หรือหน้าจอแบบสัมผัสสำหรับการป้อนข้อมูล
- เครื่องพิมพ์ตัว

คุณสมบัติที่เลือก ได้แก่

- ระบบเครือข่ายแบบไร้สาย
- ความสามารถในการสื่อสารโต้ตอบด้วยเสียง (แบบมาตรฐานหรือแบบ Voice-Over-IP)
- ระบบกล้องสำหรับการตรวจสอบระยะไกล

หากตัวเลือกนี้ดูเหมือนว่าจะเหมาะสมสำหรับสถานที่ของคุณ โปรดสอบถามซัพพลายเออร์เครื่องชั่งที่คุณกำลังพิจารณาเกี่ยวกับหน้าจอแบบอัตโนมัติของพวกเขาและโปรแกรมซอฟต์แวร์ในการใช้งาน



หน้าจอแสดงผลน้ำหนักอัตโนมัติโดยปล่อยให้คนขับดำเนินการชั่งน้ำหนักด้วยตนเอง



หน้าจอแสดงผลน้ำหนักอัตโนมัติรวมไปถึงตัวเลือกที่หลากหลายสำหรับการจัดเก็บข้อมูลโดยอัตโนมัติ

7 เครื่องชั่งรถยนต์ที่ใช้แล้ว

แม้ว่าคุณจะมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบในการซื้อเครื่องชั่งรถบรรทุกใหม่ก็ตาม แต่ทางเลือกที่จะใช้เครื่องมือสองยังคงมีอยู่ด้วยเช่นกัน ค่าใช้จ่ายที่ถูกลงกว่าเครื่องชั่งใหม่อาจจะมากมายมหาศาล แต่ก็มีความเสี่ยงและข้อเสียไม่น้อย

ที่อาจทำให้ตัวเลือกนี้มีความเหมาะสมกับประเภทของงานเพียงไม่กี่อย่างเท่านั้น:





อัปเกรดแท่นชั่งที่มีอยู่ได้โดยการติดตั้งระบบโหลดเซลล์ใหม่ ซึ่งจะช่วยให้มีความแม่นยำและความน่าเชื่อถือของเครื่องชั่ง

- **ไม่สามารถแก้ไขขนาดของแท่นชั่งได้** เพราะจะเป็นอันตรายต่อความสมบูรณ์โดยรวมของโครงสร้าง และทำให้การรับรองการชั่ง ตวง วัดเป็นโมฆะ ดังนั้นจึงต้องก่อสร้างฐานรากให้มีขนาดและตำแหน่งตรงกันกับแท่นเก่าที่จะนำมาใช้ ซึ่งอาจจะไม่เหมาะสมสำหรับการใช้งาน
- **การรับประกันจะถือเป็นโมฆะ** สำหรับอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ถูกนำไปปรับปรุงให้เข้ากับระบบของแท่นเก่า ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการรับประกันในส่วนที่ 9
- **ประสิทธิภาพโดยรวมของระบบเครื่องชั่งตรวจสอบได้ยาก** เนื่องจากเป็นเครื่องชั่งเก่าที่บางส่วนไม่สามารถถอดประกอบและทดสอบได้ ทำให้ไม่สามารถระบุถึงสภาพความสมบูรณ์ทั้งหมดของระบบได้

แต่แท่นชั่งจำนวนมากก็สามารถที่จะดัดแปลงเพื่อรองรับโหลดเซลล์ชุดใหม่ สำหรับธุรกิจที่ยอมรับการใช้แท่นชั่งซึ่งผ่านการใช้งานมาแล้วหรือแท่นชั่งมือสอง ตัวเลือกนี้ก็สามารถให้ประสิทธิภาพเหมือนใหม่โดยใช้เงินแค่เสี้ยวหนึ่งของต้นทุนเครื่องชั่งใหม่ และนำไปสู่หัวข้อที่เกี่ยวข้อง นั่นคือ การอัปเกรดเครื่องชั่งเดิมที่มีอยู่แล้ว

8 การอัปเกรดเครื่องชั่งเดิมที่มีอยู่แล้ว

แท่นชั่งจำนวนมากสามารถปรับปรุงให้รองรับโหลดเซลล์ตัวใหม่ได้แม้ว่าจะมาจากผู้ผลิตที่แตกต่างกันก็ตาม โดยใช้ชุดประกอบสำหรับการติดตั้งโหลดเซลล์ใหม่ สำหรับธุรกิจที่มีเครื่องชั่งเดิมอยู่แล้ว ตัวเลือกนี้ก็สามารถให้ผลตอบแทนจากการลงทุนที่ดี โดยการจัดการที่เครื่องชั่งเสียและต้องหยุดซ่อมบ่อย ๆ หรือความแม่นยำของเครื่องชั่งตัวเก่าที่ไม่ค่อยน่าเชื่อถือ

บริษัทผู้ขายเครื่องชั่งมักจะมีการนำเสนอการปรับปรุงชุดโหลดเซลล์ให้กับลูกค้าที่ใช้เครื่องชั่งของเค้ามาเป็นเวลานานแล้ว การอัปเกรดเป็นการยืดอายุการใช้งานของแท่นชั่งและฐานรากที่ยังคงมีโครงสร้างใช้ได้ ซึ่งเป็นการขยายโอกาสให้กับบริษัทในการติดตั้งระบบโหลดเซลล์ของตนลงในเครื่องชั่งของคุณเองได้ นี่ถือเป็นข้อดีเมื่อมองในมุมมองของลูกค้า เพราะทำให้ได้ใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ ไปกับระบบแท่นและฐานรากเดิมได้

การปรับปรุงเครื่องชั่งแบบนี้มีข้อจำกัดหลายด้าน จึงจะเป็นการดีที่สุดหากคุณสามารถหารือกับซัพพลายเออร์เครื่องชั่งของคุณโดยตรง อีกทั้งในบางพื้นที่ ระเบียบเรื่องการชั่ง ตวง วัด ในท้องถิ่นอาจกำหนดว่าการอัปเกรดเครื่องชั่งรถบรรทุกจะสามารถทำได้หรือไม่

ต่อไปนี้เป็นเกณฑ์ทั่วไปบางส่วนที่เครื่องชั่งที่มีอยู่ควรมี ก่อนที่จะเริ่มการพิจารณาซัพพลายเออร์ที่จะได้รับเลือกให้ทำการอัปเกรดระบบโหลดเซลล์

- **ฐานราก** ฐานติดตั้งของเครื่องชั่งต้องอยู่ในสภาพที่ดีและโครงสร้างต้องยังใช้ได้
- **แท่นชั่ง** แท่นชั่งต้องได้รับการประเมินหาร่องรอยของความล้า การกัดกร่อน ประเมินสภาพที่เกิดขึ้นจากการใช้งานในอดีต ฯลฯ

- **ชุดกันแท่นล้ม และระบบรับแรงกระแทก** ส่วนประกอบเหล่านี้จะต้องยังคงมีความสามารถในการทำงานได้ตามที่ออกแบบไว้ และมีความเหมาะสมสำหรับข้อกำหนดของระบบโหลดเซลล์ใหม่
- **การเข้าถึงจุดที่ต้องปรับปรุง** เครื่องชั่งที่มีอยู่จะต้องสามารถให้ช่างเทคนิคสามารถเข้าถึงส่วนต่างๆ ได้โดยง่าย และมีพื้นที่เพียงพอเพื่อถอดส่วนประกอบเก่าและติดตั้งส่วนประกอบใหม่ตามความจำเป็น

วิดีโอ: ชุดอัปเกรดเครื่องชั่งรถบรรทุก



ชมวิดีโอเกี่ยวกับการอัปเกรดเครื่องชั่งรถบรรทุกได้ที่

► www.mt.com/UpgradeToPDX

ส่วนที่ 4

ต้นทุนเริ่มต้นของเครื่องชั่งและประสิทธิภาพการทำงานในระยะยาว

เครื่องชั่งมีความสำคัญกับธุรกิจของคุณอย่างไร

ผู้ซื้อเครื่องชั่งที่เตรียมข้อมูลมาเป็นอย่างดี จะไม่ใช่ราคาของเครื่องชั่งมาเป็นตัวตั้ง แต่พิจารณาส่วนอื่นๆ ประกอบเพิ่มเติมไปด้วย แม้ว่าราคาจะเป็นสิ่งที่สำคัญก็ตาม แต่ความแม่นยำและความน่าเชื่อถือของเครื่องชั่งก็เป็นสิ่งที่มีผลกระทบต่อธุรกิจของคุณเมื่อเวลาผ่านไปหลายสิบปี การเลือกเครื่องชั่งที่มีความน่าเชื่อถือสามารถลดค่าใช้จ่ายของการบำรุงรักษาและการซ่อมแซมได้นานหลายปี การเลือกเครื่องชั่งที่มีความแม่นยำสูงช่วยป้องกันผลิตภัณฑ์ที่สูญหายหรือการสูญเสียกำไรเนื่องจากข้อผิดพลาดของเครื่องชั่ง



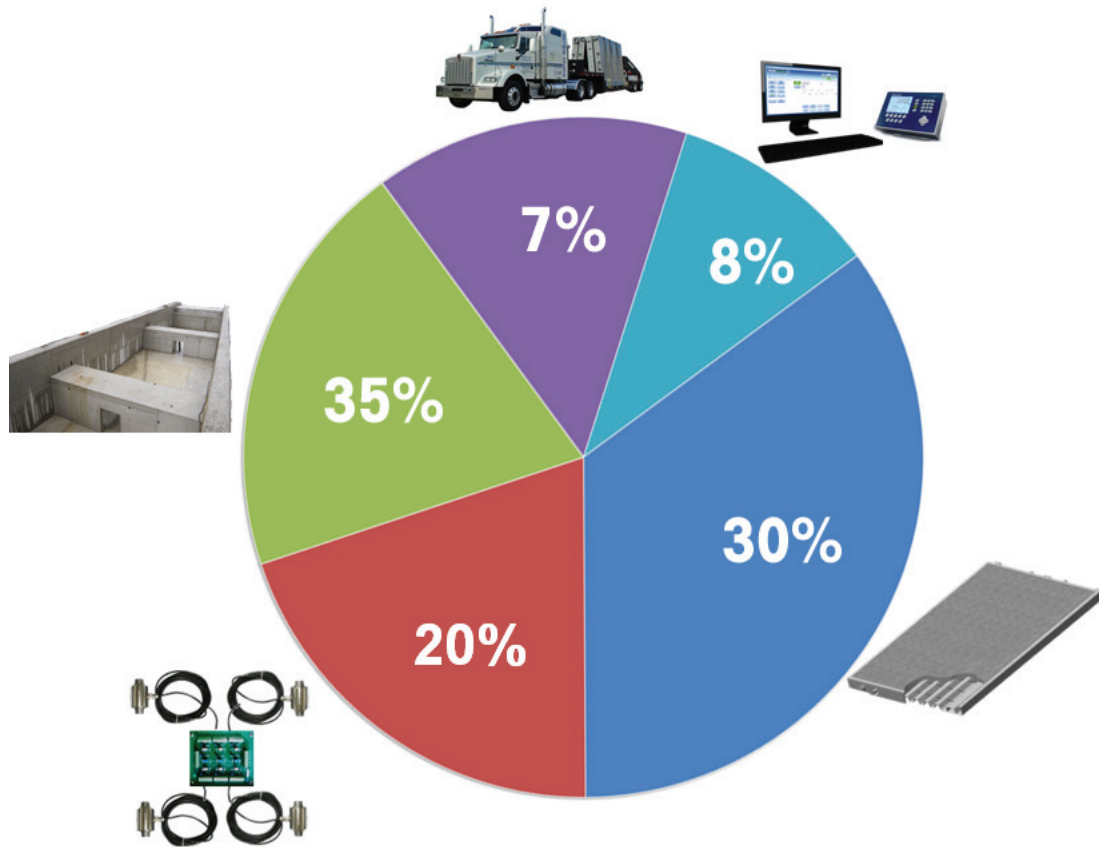
เนื้อหา

- 1 ค่าใช้จ่ายในการทำเครื่องชั่งรถบรรทุก
- 2 ต้นทุนของการเป็นเจ้าของ
- 3 ความน่าเชื่อถือ
- 4 ความแม่นยำ

1 ค่าใช้จ่ายในการทำเครื่องชั่งรถบรรทุก

ในเนื้อหาที่ผ่านมา คุณได้รู้จักกับส่วนประกอบต่างๆ ในการที่จะติดตั้งเครื่องชั่งรถบรรทุกใหม่ ทำให้คุณสามารถประมาณต้นทุนโครงการ โดยการขอใบเสนอราคาแบบแจกแจงรายการจากซัพพลายเออร์ที่คุณกำลังพิจารณา ที่จุดนี้ เราจะแสดงตัวอย่างของค่าใช้จ่ายโดยทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งเครื่องชั่งรถบรรทุกแบบชั่งทั้งคัน:

30%	แท่นชั่ง
20%	ระบบไหลดเซลล์
35%	งานก่อสร้างฐานราก
7%	การส่งมอบและการติดตั้ง
8%	หน้าจอเครื่องชั่งและซอฟต์แวร์



แสดงภาพรวมในการซื้อเครื่องชั่งรถบรรทุกโดยแยกให้เห็นสัดส่วนของแต่ละองค์ประกอบย่อย

2 ต้นทุนที่แท้จริงในการเป็นเจ้าของ

ผู้ที่เข้าใจการใช้เครื่องชั่งรถบรรทุก จะเริ่มเปรียบเทียบเรื่องอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากราคา การคำนวณต้นทุนของการเป็นเจ้าของ ตลอดจนอายุการใช้งานของเครื่องชั่งเกี่ยวข้องกับปัจจัยต่าง ๆ เช่น การที่เครื่องชั่งเสียใช้งานไม่ได้ และ ค่าใช้จ่ายจากการซ่อม และการดูแลรักษา โดยทั่วไปแล้วการตัดสินใจที่จะซื้อเครื่องชั่งรถบรรทุกจะอยู่บนพื้นฐานของเศรษฐกิจและมูลค่าของผลิตภัณฑ์ในรถบรรทุกเหล่านั้น เหตุผลสำหรับการซื้อเครื่องชั่งรถบรรทุก จะอยู่ที่การหามูลค่าสุทธิที่แท้จริงของเครื่องชั่ง ดังนี้

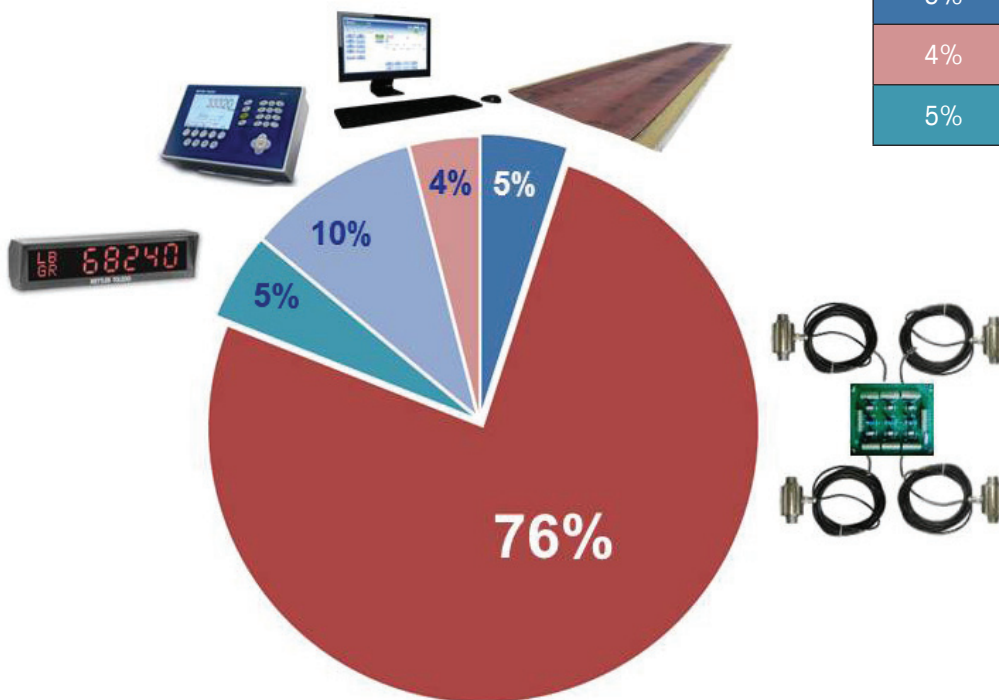
- 1. หามูลค่าของการทำธุรกรรม หรือมูลค่าของสินค้าในการซื้อของเข้า หรือ ขายของออกไปของคุณ**
- 2. ตรวจสอบการนำส่งสินค้า** ควรตรวจสอบความแม่นยำของเครื่องชั่งที่มาจากผู้ส่งสินค้า (คู่ค้า) ถือเป็นโอกาสที่ดีที่สุดของคุณเพื่อตรวจหาการสูญเสีย การรั่วไหล หรือการโกงค่าน้ำหนัก จากเครื่องชั่งของคู่ค้าที่ท่านทำธุรกรรมร่วมกัน
- 3. ควบคุมสินค้าคงคลัง** เครื่องชั่งรถบรรทุกของคุณเป็นจุดแรกของการควบคุมสินค้าคงคลังเพื่อจัดการกับปริมาณของที่ตั้งซื้อ ในแต่ละช่วงเวลา เพื่อให้บริหารคลังสินค้าได้อย่างดี และสามารถตรวจสอบได้ด้วย

4. ขนส่งสินค้าในปริมาณสูงสุด คุณจำเป็นต้องมีเครื่องชั่งรถบรรทุกเพื่อให้แน่ใจว่าคุณสามารถบรรทุกสินค้าเพื่อทำการชั่งในปริมาณที่สูงสุด โดยไม่เกินขีดจำกัดด้านน้ำหนักของข้อกำหนดทางหลวง

หากเครื่องชั่งของคุณใช้งานไม่ได้ ไซตงานของคุณก็จะสูญเสียความสามารถในการปฏิบัติหน้าที่เหล่านี้ ซึ่งผลกระทบนั้นจะแตกต่างกันในไซตงานแต่ละแห่ง อย่างไรก็ตามคุณควรใช้เวลาในการคำนวณความสูญเสียหากเครื่องชั่งรถบรรทุกของคุณเกิดการเสียหายกระทันหัน ซึ่งอาจมีผลกระทบมากกว่าที่คุณเคยจินตนาการไว้

ค่าใช้จ่ายในการครอบครองเครื่องชั่งรถบรรทุก

ต้นทุนในการเป็นเจ้าของต้องคำนึงถึง กรณีเครื่องชั่งเสีย ซึ่งมีค่าใช้จ่าย การปรับเทียบน้ำหนัก และการตรวจรับรองในช่วงเวลาที่ผ่านไปแต่ละปี สำหรับเครื่องชั่งทั่ว ๆ ไปนั้น ส่วนประกอบแต่ละส่วนของเครื่องชั่งจะต้องมีค่าใช้จ่ายในการดูแลตามที่กล่าวมาในราคาที่แตกต่างกัน



ต้นทุนตลอดอายุการใช้งานของเครื่องชั่ง

แม้ว่าหลายบริษัทจะมุ่งเน้นการนำเสนอการขายแท่นชั่งของพวกเขาก็ตาม แต่แท่นชั่งก็มักจะเป็นสิ่งที่มีการซ่อมบำรุงต่ำเมื่อเทียบกับส่วนอื่น ๆ ของเครื่องชั่ง แต่ก็มีผู้ซื้อเครื่องชั่งรถบรรทุกอีกหลายรายที่ต้องการเน้นการหาหรือในการขายเกี่ยวกับระบบโหนดเซลล์มากกว่า เมื่อพวกเขาเชื่อว่าระบบโหนดเซลล์แบบเก่าคือสิ่งสำคัญที่ทำให้เกิดการซ่อมบำรุงอย่างต่อเนื่องทำให้เครื่องชั่งเสียหายแบบกระทันหัน และทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซม ดังนั้นการเลือกระบบโหนดเซลล์ที่เหมาะสมและดีที่สุด จึงเป็นทางเลือกที่จะช่วยลดค่าใช้จ่ายในระยะยาวของการใช้เครื่องชั่งรถบรรทุก

3 ความน่าเชื่อถือ



คงเป็นเรื่องยากที่ใครจะคิดว่าเครื่องชั่งที่เพิ่งซื้อใหม่ ๆ จะเสียหรือผิดพลาดได้ อย่างไรก็ตาม เครื่องชั่งน้ำหนักบรรทุกทุกก็ต้องเผชิญกับความท้าทายไม่น้อย สุดท้ายแล้วเครื่องชั่งบางเครื่องก็จำเป็นต้องซ่อมแซมอยู่บ่อยครั้ง ในขณะที่เครื่องอื่น ๆ ไม่ค่อยเป็นเช่นนั้น เนื่องจากการหยุดทำงานของเครื่องชั่งอาจสร้างความเสียหายต่อการดำเนินธุรกิจ คุณจึงควรคิดถึงความเสี่ยงของเครื่องชั่งตั้งแต่เนิ่น ๆ การออกแบบและคุณสมบัติที่ป้องกันความล้มเหลวของเครื่องชั่งได้เป็นสิ่งที่มีค่ากับการลงทุนในช่วงเริ่มต้น เพื่อที่คุณจะได้สบายใจได้ในระยะยาว

สาเหตุของการที่เครื่องชั่งเสียใช้งานไม่ได้

รายการต่อไปนี้สาเหตุที่พบบ่อยที่สุดในประวัติการซ่อมแซมเครื่องชั่งในทุก ๆ ยี่ห้อและทุกรุ่น ส่วนถัดไปของคู่มือนี้อธิบายองค์ประกอบหลายประการเหล่านี้และสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างละเอียดมากขึ้น

ผลกระทบจากสิ่งแวดล้อม

- ความเสียหายจากฟ้าผ่า
- ความเปียกชื้น หรือเศษสิ่งสกปรกที่สะสม
- ความเสียหายจากน้ำ (น้ำท่วม น้ำขัง)

กล่องรวมสัญญาณและสายสัญญาณเชื่อมต่อ

- ความชื้นในกล่องรวมสัญญาณ
- อุปกรณ์ภายในกล่องรวมสัญญาณเสียหาย
- ความเสียหายของสายสัญญาณไหลด์เซลล์ (สัตว์กัดแทะ หรือการทำขาดโดยไม่ตั้งใจ ฯลฯ)

ไหลด์เซลล์

- ความชื้นเข้าไปทำลายส่วนประกอบภายใน
- ความเสียหายทางกายภาพและการกัดกร่อน
- เสียหายเนื่องจากการติดตั้งไม่ดี หรือไม่มีการซ่อมบำรุงที่ดีเพียงพอ
- การรั่วไหลของน้ำมันไฮดรอลิก (ระบบไฮดรอลิก)

จำเป็นต้องมีการสอบเทียบหรือมีการรับรองใหม่

- เมื่อการรับรองโดย W&M หมดอายุ
- เมื่อมีการซ่อมและเปลี่ยนอุปกรณ์ที่เกิดความเสียหาย
- การเปลี่ยนแปลงสถานที่ตั้ง (เครื่องชั่งแบบเคลื่อนย้ายได้)
- แทนชั่งปิด หรือเอียงซึ่งจำเป็นต้องปรับแต่งระบบใหม่



ความล้มเหลวของเครื่องชั่งอาจส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการผลิตและไม่สามารถทำการจัดส่งได้ การใช้เครื่องชั่งที่วางใจได้จึงเป็นสิ่งสำคัญ

การป้องกันจากสภาพแวดล้อมที่ท้าทาย

น้ำท่วมและความชื้น

สถานที่ที่เผชิญกับฝน หิมะ น้ำแข็ง และโดยเฉพาะอย่างยิ่งน้ำท่วมควรให้ความสนใจเป็นพิเศษกับการป้องกันเครื่องชั่งไม่ให้เกิดความเสียหายจากน้ำ น้ำอาจทำให้แทนชั่งเป็นสนิมได้ และบ่อยครั้งก็สามารถสร้างความเสียหายกับส่วนประกอบต่าง ๆ อย่างเช่น ไหลด์เซลล์และกล่องรวมสัญญาณด้วย

เพื่อป้องกันความเสียหาย ไหลด์เซลล์สามารถใช้ซิลิโคนยูเรีย (กันอากาศเข้า) ซึ่งเป็นประโยชน์ที่ได้จากเทคโนโลยีการผลิตที่มีความเที่ยงตรง เช่น การเชื่อมด้วยเลเซอร์ นอกจากนี้ไหลด์เซลล์และการเชื่อมต่อสายเคเบิลยังสามารถมีระดับการป้องกันน้ำและฝุ่น (Ingress Protection - IP) เพื่อระบุความต้านทานฝุ่นละอองและน้ำ ระดับของการป้องกันจะแสดงด้วยตัวเลขสองหลัก ตัวอย่างเช่น:



โพลดเซลล์ POWERCELL® PDX® ได้รับการทดสอบระดับ IP69K ด้วยสเปรย์อัดความดัน

• **IP68**

หมายเลข 6 บ่งชี้ว่าส่วนปิดนั้นๆ สามารถกันฝุ่นได้ ซึ่งให้การป้องกันฝุ่นได้อย่างสมบูรณ์ หมายเลข 8 บ่งชี้ว่าส่วนประกอบนั้นเหมาะสำหรับการแช่อยู่ในน้ำได้อย่างต่อเนื่อง

• **IP69K**

ระดับคะแนนนี้เป็นการแสดงให้เห็นว่าตัวเครื่องเหมาะสำหรับการใช้งานซึ่งมีการฉีดล้างด้วยน้ำที่มีแรงดันและอุณหภูมิสูง

อย่างไรก็ตาม อุปกรณ์ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดความเสียหายจากน้ำ และความชื้นมักจะเป็นกล่องรวมสัญญาณ กล่องรวมสัญญาณจะมีจุดที่เป็นทางเข้าของสายสัญญาณ ซึ่งป้องกันความชื้นได้ยาก ในส่วนที่ 6 จะกล่าวถึงรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับกล่องรวมสัญญาณ



เกิดน้ำท่วมอย่างหนักทำให้เครื่องชั่งรถบรรทุกต้องจมน้ำนานหลายสัปดาห์ที่โรงงานสารเคมีในประเทศไทย แต่เนื่องจากระบบป้องกันน้ำที่ยอดเยี่ยมเมื่อน้ำลดลง ผู้ดำเนินงานถึงกับแปลกใจเมื่อเครื่องชั่งยังคงทำงานได้ตามปกติ

สถานการณ์ที่รุนแรง เช่น น้ำท่วมจะทำให้เห็นถึงความจำเป็นที่อุปกรณ์ต้องกันน้ำได้ เครื่องชั่งที่มีการป้องกันไม่เพียงพอ อาจจำเป็นต้องมีการเปลี่ยนอุปกรณ์ราคาสูงหลาย ๆ ชิ้น หากโชคร้าย การค่อยๆ เป่าให้แห้งอย่างระมัดระวัง ร่วมกับการซ่อมบำรุงอย่างดี เครื่องชั่งก็อาจกลับมาใช้งานได้ เพราะฉะนั้น ดูเหมือนว่า การออกแบบอุปกรณ์ให้ทนต่อการจมน้ำน่าจะเป็นสิ่งสำคัญ การป้องกันที่ดีที่เครื่องชั่งควรจะกลับมาใช้งานได้หลังจากน้ำลด แม้ว่าก่อนหน้านั้นจะจมน้ำนานหลายสัปดาห์ก็ตาม

อุณหภูมิ

การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมียังสามารถก่อให้เกิดความเสียหายกับเครื่องชั่งรถบรรทุกได้ เมื่อเวลาผ่านไป อุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลาอาจทำให้เครื่องชั่งจำเป็นต้องได้รับการสอบเทียบและการบริการบ่อยขึ้น โพลดเซลล์บางตัวอาจประสบกับความผันผวนของสัญญาณเนื่องจากอุณหภูมิ ซึ่งจะส่งผลกระทบบกกับความแม่นยำของเครื่องชั่ง ในส่วนที่ 6 จะกล่าวถึงปัญหานี้ในรายละเอียดมากขึ้น



เครื่องชั่งรถบรรทุกนี้ยังทำงานเป็นปกติในอุณหภูมิที่หนาวเย็นที่สุดของโลกที่สถานี McMurdo ในแอนตาร์กติกา

ฟ้าผ่า

ระบบป้องกันเชิงรับและเชิงรุก

ฟ้าผ่าเป็นหนึ่งในความเสี่ยงที่ร้ายแรงที่สุดสำหรับเจ้าของเครื่องจักรรถบรรทุก เครื่องจักรที่เสียหายจากฟ้าผ่าอาจมีค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมมหาศาล เมื่อคุณนำมูลค่าความเสียหายจากการที่ไม่สามารถใช้เครื่องจักรได้ระหว่างรอซ่อม มาพิจารณาด้วย ก็พบว่าผลกระทบต่อธุรกิจอย่างมีนัยสำคัญ นั่นคือเหตุผลที่การป้องกันฟ้าผ่าจึงเป็นประเด็นสำคัญสำหรับทั้งผู้ซื้อและผู้ผลิตเครื่องจักรรถบรรทุก

ผู้ให้บริการเครื่องจักรรถบรรทุกส่วนใหญ่จะนำเสนอระบบการชั่งน้ำหนักที่มีระบบการป้องกันด้วยสายดินในหลากหลายรูปแบบหนึ่งในรูปแบบของสายดิน คือ การต่อสายดินจุดเดียวโดยใช้ร่วมกับกล่องป้องกันไฟเกิน ซึ่งถือเป็นด่านแรกในการป้องกันเครื่องจักรและอุปกรณ์ในห้องจักร การป้องกันเชิงรับแบบนี้สามารถป้องกันได้ระดับหนึ่ง แต่ป้องกันฟ้าผ่าได้ที่ความแรงระดับไหนคือคำถามสำคัญ เนื่องจากความแรงของฟ้านั้นไม่เท่ากันในแต่ละพื้นที่ นั่นหมายความว่า การป้องกันเชิงรับด้วยระบบสายดินอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอ

ระบบการป้องกันเชิงรุกสามารถเบี่ยงเส้นทางกระแสไฟฟ้าของฟ้าผ่าไม่ให้เข้าไปยังอุปกรณ์สำคัญของเครื่องจักร เครื่องจักรบางประเภทมีการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันในตัว เช่น หลอดปล่อยประจุชนิดเติมก๊าซในกล่องรวมสัญญาณ (หากมี) นอกจากนี้ บางระบบยังมีตัวบ่งชี้แรงดันไฟกระชากซึ่งเป็นอุปกรณ์ตัดวงจรที่ตอบสนองต่อความร้อนซึ่งเกิดจากไฟกระชาก

เมื่อนำระบบป้องกันเชิงรับและเชิงรุกมารวมกัน คุณสมบัติเหล่านั้นก็สามารถป้องกันเครื่องจักรของคุณจากความเสียหายได้ แม้จะเป็นการที่ฟ้าผ่าตรงบนเครื่องจักรก็ตาม แต่การทดสอบระบบเหล่านั้นเพื่อให้แน่ใจว่าจะสามารถทำงานได้ตามที่ออกแบบไว้ก็อาจเป็นเรื่องยุ่งยากและมีค่าใช้จ่ายในการทดสอบที่สูงมาก ด้วยเหตุนี้ จึงมีผู้ผลิตเพียงไม่กี่รายที่ทดสอบระบบป้องกันฟ้าผ่าในเครื่องจักรรถบรรทุกของตนเอง





โพลดเซลล์ POWERCELL® PDX® เชื่อมต่อกับหน้าจอเครื่องชั่ง IND780 ระหว่างการทดสอบเกี่ยวกับฟ้าผ่า

การตรวจสอบการป้องกันฟ้าผ่า

วิธีที่ดีที่สุดในการตรวจสอบระบบป้องกันฟ้าผ่าของเครื่องชั่ง รถบรรทุกจะต้องทดสอบที่ห้องปฏิบัติการทดสอบฟ้าผ่า ห้องปฏิบัติการทดสอบฟ้าผ่ามักจะใช้ในการทดสอบอุปกรณ์สำคัญ ๆ เช่น ส่วนประกอบเครื่องชั่งโดยใช้วิธีช็อตด้วยแรงดันและระดับกระแสไฟฟ้าที่เท่ากับระดับของฟ้าผ่า

ตัวอย่างเช่น METTLER TOLEDO สามารถที่จะตรวจสอบยืนยันประสิทธิภาพของการป้องกันด้วยระบบ StrikeShield™ บนโพลดเซลล์ POWERCELL® และหน้าจอเครื่องชั่งที่ห้องแล็บดังกล่าวได้ ในห้องแล็บ อุปกรณ์ดังกล่าวจะได้รับกระแสไฟฟ้า 80,000 แอมแปร์ ซึ่งเป็นกระแสไฟฟ้าปริมาณสองเท่าของฟ้าผ่าปกติ และระบบป้องกันทำหน้าที่ตามที่ออกแบบไว้ ในกรณีนี้ระบบจะหยุดการทำงานทันที จากนั้นก็จะเบี่ยงทิศทางของกระแสไฟฟ้าทิ้งไปแล้วเริ่มการทำงานใหม่

การรับประกันเกี่ยวกับฟ้าผ่า

ซัพพลายเออร์เครื่องชั่งส่วนใหญ่นำเสนอการรับประกันโดยช้อประกันภัยบางประเภทเพื่อให้ครอบคลุมความเสียหายที่เกิดจากฟ้าผ่า หลายรายจะนำเสนอการรับประกันโดยเป็นสัดส่วนกับอายุของเครื่องชั่ง ตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีการรับประกันที่เป็นลายลักษณ์อักษร และทุกคนที่เกี่ยวข้องเข้าใจรายละเอียดการรับประกันนี้ครอบคลุมเฉพาะชิ้นส่วนอะไหล่โซลิตหรือไม่มีค่าใช้จ่ายในการเดินทางและค่าใช้จ่ายด้านแรงงานสำหรับการซ่อมแซมด้วยหรือไม่ โปรดจำไว้ว่าแม้การรับประกันจะครอบคลุมการเปลี่ยนชิ้นส่วนที่เสียหายก็ตาม แต่การที่เครื่องชั่งหยุดซ่อมโดยไม่ได้วางแผนล่วงหน้า ย่อมส่งผลให้เกิดค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ตามมาอีก

ควรแน่ใจว่าได้ถามคำถามเกี่ยวกับการรับประกันบนเครื่องชั่งที่คุณกำลังพิจารณาซื้อ แม้แต่การรับประกันที่ดีที่สุดในโลกก็ไม่สามารถป้องกันฟ้าผ่าได้ จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องทราบว่าเครื่องชั่งของคุณจะได้รับผลกระทบอย่างไรบ้างหากเกิดฟ้าผ่าขึ้นจริง ๆ

วิดีโอ: การทดสอบการป้องกันฟ้าผ่า



ดูวิดีโอเกี่ยวกับวิธีการที่ METTLER TOLEDO ทดสอบระบบป้องกันฟ้าผ่า ได้ที่

► www.mt.com/LightningTest

ผลกระทบทางธุรกิจ: ความล่าช้าและค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซม

ไม่ว่าจะมีสาเหตุจากอะไรก็ตาม แต่หากเครื่องชั่งของคุณเสียหาย คุณก็จะต้องตัดสินใจเลือก คุณสามารถดำเนินงานต่อได้โดยใช้เพียงการประมาณน้ำหนัก (หากเป็นสิ่งที่ถูกกฎหมายสำหรับการใช้งานของคุณ) คุณอาจสามารถส่งรถบรรทุกของคุณไปยังที่เครื่องชั่งอื่นซึ่งขึ้นอยู่กับระยะทางว่าไกลเพียงใด หรือคุณอาจหยุดการดำเนินงานจนกว่าเครื่องชั่งจะกลับมาใช้งานได้อีกครั้ง สถานการณ์นี้อาจหมายถึงการต้องมีผลิตภัณฑ์ที่ไม่ถูกลงบันทึกเป็นจำนวนมาก การดำเนินงานที่ล่าช้า การสูญเสียรายได้ และมีค่าใช้จ่ายพิเศษ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิธีที่คุณเลือก

คำนวณค่าใช้จ่ายของสถานการณ์ที่เครื่องชั่งของคุณไม่สามารถใช้งานได้เป็นเวลาสองวัน หนึ่งวัน และหนึ่งชั่วโมง แล้วเมื่อเวลานั้นมาถึงจริง ๆ ลองขอให้ซัพพลายเออร์เครื่องชั่งแต่ละที่ที่คุณกำลังพิจารณาซื้อมาหารือเกี่ยวกับความน่าเชื่อถือและการซ่อมฉุกเฉิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเวลาการเดินทางและระยะเวลาเฉลี่ยของการโทรฉุกเฉินจนถึงเวลาที่เครื่องชั่งกลับมาใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ ถามว่าจะใช้เวลานานเท่าใดในการทดสอบและสอบเทียบเครื่องชั่งพร้อมกับระยะห่างที่แนะนำระหว่างการทดสอบแต่ละครั้ง

การป้องกันเครื่องชั่งไม่ให้เสียกะทันหันโดยไม่คาดคิด

การซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)

เป็นสิ่งที่แนะนำให้ทำอย่างมากเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด โดยทำการรวบรวมอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทุกอย่าง ไปทำการซ่อมบำรุงในคราวเดียวกันกับรอบการซ่อมบำรุงของอุปกรณ์หลัก การวางแผนล่วงหน้าในการซ่อมบำรุงเช่นนี้ทำให้ง่ายต่อการดูแลเครื่องชั่ง จะมีรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับเรื่องนี้ใน ส่วนที่ 9

4 ความแม่นยำ

สิ่งที่คุณจำเป็นต้องรู้เกี่ยวกับเรื่องของความแม่นยำ

- ความแม่นยำส่งผลกระทบต่อธุรกิจของคุณ
- เครื่องชั่งรถบรรทุกแบบเดิมอาจจะไม่แม่นยำอย่างที่คุณคิด
- เครื่องชั่งที่มีค่าคลาดเคลื่อนอยู่ภายในช่วงที่กฎหมายบังคับไว้ นั้น ไม่ได้ช่วยปกป้องคุณจากการสูญเสียกำไรแต่อย่างใด
- เครื่องชั่งแต่ละตัวมีความแม่นยำที่เที่ยงตรงไม่เท่ากัน

ความแม่นยำที่เที่ยงตรงของเครื่องชั่งอาจเป็นเรื่องเล็กน้อยในความคิดหลาย ๆ ท่าน แต่หากคุณซื้อหรือขายสินค้าที่มีการใช้เครื่องชั่งรถบรรทุก ความแม่นยำก็จะเป็นสิ่งที่สำคัญมากสำหรับการทำธุรกรรมของคุณ ซึ่งรวมไปถึง ผลกำไรที่ต่างกัน ปริมาณสินค้าคงคลัง และการจัดการด้านคุณภาพ และภาพลักษณ์ของการประกอบธุรกิจของท่าน

การทำความเข้าใจเกี่ยวกับค่าผิดพลาดสูงสุดที่ยอมรับได้ในแง่ของกฎหมาย

ในการใช้งานเชิงพาณิชย์หรือการใช้งานตามกฎหมายการค้า เครื่องชั่งน้ำหนักต้องมีการตรวจสอบ ทดสอบ และรับรองคุณสมบัติอย่างสม่ำเสมอโดยหน่วยงานซึ่ง ตวง วัด เจ้าของเครื่องชั่งหลาย ๆ ราย (หรือแม้แต่ผู้จำหน่ายเครื่องชั่งเอง) คิดเอาเองว่าการรับรองคุณสมบัตินี้จะช่วยให้พวกเขามีความแม่นยำที่เพียงพอแล้ว ในการใช้งานจริง ค่าคลาดเคลื่อนของความผิดพลาดสำหรับข้อกำหนดขั้นต่ำเป็นสิ่งที่มีความสำคัญ ซึ่งหมายความว่าแม้แต่เครื่องชั่งที่เพิ่งผ่านการรับรองมาแล้วก็ยังคงทำให้เจ้าของต้องสูญเสียเงินในการชั่งทุกครั้งอยู่ดี

ขนาดของค่าคลาดเคลื่อนของความแม่นยำตามกฎหมายสำหรับเครื่องชั่งของคุณจะขึ้นอยู่กับสถานที่ตั้งของคุณ และขึ้นอยู่กับว่าท้องถิ่นของคุณใช้มาตรฐาน NIST/NTEP หรือ OIML หรือไม่ ค่าคลาดเคลื่อนเป็นฟังก์ชันของร้อยละของขีดความสามารถของเครื่องชั่งที่กำลังใช้งาน และขนาดของการเพิ่มน้ำหนักของเครื่องชั่งที่จุดนี้ พิกัดความสามารถของเครื่องชั่งค่าน้ำหนักสูงสุดที่หน้าจอและโหลดเซลล์มีการกำหนดค่าไว้ ซึ่งไม่ใช่พิกัดความ

ระบบป้องกันความล้มเหลวจะมีอยู่บนเครื่องชั่งบางประเภท คุณสมบัติการตรวจสอบเหล่านี้จะบันทึกประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ เอาไว้ และสามารถเตือนผู้ปฏิบัติงานให้ทราบถึงความผิดปกติ ซึ่งโดยทั่วไปจะเป็นเวลาก่อนที่เครื่องชั่งจะเกิดความผิดพลาดหรือล้มเหลวที่ทำให้ใช้งานไม่ได้ ประโยชน์ของการเตือนนี้คือ ความสามารถในการกำหนดเวลาการแจ้งขอรับบริการได้ในเวลาที่สะดวก แทนที่จะต้องจ่ายเงินในอัตราที่แพงมากสำหรับการให้บริการฉุกเฉินเมื่อถึงเวลาที่เครื่องชั่งไม่สามารถทำงานได้อีกต่อไป การหยุดทำงานตามแผนนี้เป็นสิ่งที่พึงปรารถนาว่าการหยุดทำงานซึ่งไม่ได้อยู่ในแผนอย่างเห็นได้ชัด

สามารถสูงสุดทางกายภาพของโครงสร้าง นี่คือความแตกต่างที่ชัดเจน และเป็นสิ่งที่เราจะพูดถึงอย่างละเอียดมากขึ้นในภายหลัง

NTEP (มาตรฐานของสหรัฐอเมริกา) ค่าอ่านละเอียดของเครื่องชั่ง = 20 ปอนด์		
พิกัดน้ำหนักสูงสุดของเครื่องชั่ง (ปอนด์)	น้ำหนักรถบรรทุก (ปอนด์)	ความผิดพลาดที่ยอมรับได้ (ปอนด์)
200,000	40,000 – 50,000	100
	50,000 – 60,000	120
	60,000 – 70,000	140
	70,000 – 80,000	160

- ค่าคลาดเคลื่อนของความแม่นยำ NIST/NTEP Handbook 44 ให้ข้อมูลเชิงสรุปเกี่ยวกับค่าคลาดเคลื่อนแบบขั้นบันได ว่าค่าคลาดเคลื่อน ประมาณ 5% ในทุก ๆ ช่วง น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นในการใช้งาน

OIML (มาตรฐานสากล) ใช้โหลดเซลล์แบบ C3		
พิกัดน้ำหนักสูงสุดของเครื่องชั่ง (กก.)	น้ำหนักรถบรรทุก (กก.)	ความผิดพลาดที่ยอมรับได้ (กก.)
60,000	10,000 – 40,000	40
	40,000 – 60,000	60
80,000 (ปรับค่าอ่านละเอียดแบบหลายช่วง)	10,000 – 40,000	40
	40,000 – 60,000	60
	60,000 – 80,000	100

- ค่าคลาดเคลื่อนของความแม่นยำ OIML OIML มีการกำหนดระดับข้อกำหนดเฉพาะของความแม่นยำต่าง ๆ ไว้ดังนี้: C3, C4 และ C6 จะพบได้ในเครื่องชั่งรถบรรทุก การใช้งานเครื่องชั่งรถบรรทุกส่วนใหญ่จะเป็น C3 (ใช้ในแผนภูมิข้างต้น) มีเครื่องชั่งรถบรรทุกเปอร์เซ็นต์น้อยมากที่เป็น C6 ซึ่งมีค่าคลาดเคลื่อนความแม่นยำที่เข้มงวดกว่า



การสูญเสียผลกำไรหรือผลิตภัณฑ์

เมื่อคุณพิจารณาด้านสินค้าของคุณซึ่งหนัก 30 กิโลกรัม จะถือว่าเป็นค่าที่มากพอสมควรเมื่อคุณด้วยปริมาณของรถบรรทุกที่คุณใช้งานในแต่ละวัน สัปดาห์ หรือปี เจ้าของธุรกิจจำนวนมาก รู้สึกตกใจมากเมื่อได้รู้ว่าภาระขนส่งสินค้าในรถบรรทุกเต็มคันนั้น ทำให้ต้นทุนที่สินค้าอันมีค่าไปฟรี ๆ มากเพียงใดจากการที่เครื่องชั่งเกิดข้อผิดพลาด

ในอดีต เจ้าของเครื่องชั่งยอมรับค่าคลาดเคลื่อนของความแม่นยำขั้นต่ำเหล่านี้ได้ เพราะเทคโนโลยีสมัยนั้นมีความสามารถที่ค่อนข้างจำกัด เป็นเวลาหลายปีมาแล้วที่เครื่องชั่งรถบรรทุกได้รับการออกแบบเพียงเพื่อตอบสนองข้อกำหนดขั้นต่ำทางกฎหมาย อย่างไรก็ตาม ระบบเครื่องชั่งที่ทันสมัยบางระบบก็สามารถรักษาความแม่นยำไว้ในระดับสูงได้ ปัจจุบันนี้มีความสัมพันธ์ด้านความแม่นยำที่แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดในบรรดาเครื่องชั่งรถบรรทุกแต่ละยี่ห้อและแต่ละรุ่น

อีกทั้งควรตระหนักว่า แม้ว่าเครื่องชั่งจะได้รับการสอบเทียบใหม่เป็นระยะ ๆ เพื่อให้อยู่ในค่าคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้เหล่านี้ก็ตาม แต่ทว่าความแม่นยำของเครื่องชั่งหลายต่อหลายเครื่องก็ยังคงเกิดการเบี่ยงเบนออกนอกช่วงเหล่านี้ได้เมื่อเวลาผ่านไปอยู่ดี นั่นคือเหตุผลที่ต้องมีการสอบเทียบเป็นระยะจึงเป็นสิ่งจำเป็น นอกจากนี้ยังหมายความว่าจำนวนข้อผิดพลาดในระหว่างการสอบเทียบเครื่องชั่งยังอาจจะสูงกว่าข้อกำหนดเฉพาะเหล่านี้ได้อีกด้วย แต่ทำไมช่างเทคนิคดูแลเครื่องชั่งจึงไม่สอบเทียบเครื่องชั่งให้ปราศจากข้อผิดพลาด เหตุผลก็คือมีหลาย ๆ ระบบที่มีการปรับแต่งที่ยากและใช้เวลานาน

สรุปได้ว่าผลกระทบของความแม่นยำของเครื่องชั่งเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งสำหรับธุรกิจ ไซต์งานซึ่งมีการดำเนินงานกับรถบรรทุกหรือสินค้าที่มีมูลค่าค่อนข้างสูงในปริมาณมาก (หรือกำลังวางแผนจะมีการดำเนินงานลักษณะดังกล่าวในอนาคต) ควรจะตระหนักถึงความแม่นยำของเครื่องชั่งของตนเป็นพิเศษ

ตัวอย่างความผิดพลาดของเครื่องชั่งรถบรรทุก #1	
ต้นทุนของสินค้า	3 บาท/กิโลกรัม
ความผิดพลาดของเครื่องชั่ง	30 กก.
จำนวนรถที่ชั่ง/คันต่อวัน	50
วันทำงานต่อเดือน	20
การสูญเสียจากความผิดพลาดบาทต่อเดือน	90,000

ตัวอย่างความผิดพลาดของเครื่องชั่งรถบรรทุก #2	
ต้นทุนของสินค้า	10 บาท/กิโลกรัม
ความผิดพลาดของเครื่องชั่ง	40 กก.
จำนวนรถที่ชั่ง/คันต่อวัน	50
วันทำงานต่อเดือน	20
การสูญเสียจากความผิดพลาดบาทต่อเดือน	400,000

วิดีโอ: ความแม่นยำของเครื่องชั่งรถบรรทุก

ลองใช้ตัวเลขของธุรกิจคุณมาคำนวณดูว่าคุณมีโอกาสสูญเสียเงินเท่าไร? ถึงแม้ว่าเครื่องชั่งจะมีค่าผิดพลาดอยู่ในข้อกำหนดก็ตาม แล้วชมวิดีโอวิธีการที่ระบบของ METTLER TOLEDO ทำงานเพื่อให้แน่ใจถึงความแม่นยำ ได้ที่

► www.mt.com/truckload





ส่วนที่ 4



ส่วนที่ 5

ข้อกำหนดเฉพาะของแท่นชั่ง

มองให้ทะลุถึงกลเม็ดทางการขาย: การออกแบบ พิกัด ความสามารถของเครื่องชั่ง และตัวเลือกของคุณ

แท่นชั่งหรือโครงสร้างแท่นรับน้ำหนักถือเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญของเครื่องชั่ง เมื่อพิจารณาพื้นฐานบางอย่างแบบตรงไปตรงมาก็จะพบว่าคุณสามารถสร้างข้อกำหนดของคุณสำหรับแท่นชั่งที่ควรมีอายุใช้งานได้เป็นเวลาหลายปี

ก่อนหน้านี้เราได้กล่าวถึงสองทางเลือกชั้นพื้นฐานสำหรับรูปแบบของแท่นชั่งไปแล้ว ซึ่งก็คือแบบพื้นเหล็กเทียบกับแบบพื้นคอนกรีต และแบบฐานติดตั้งแบบหลุมเทียบกับการติดตั้งเหนือพื้นดิน นอกเหนือจากตัวเลือกเหล่านั้นก็คือพิกัดความสามารถ รวมทั้งปริมาณรอบการชั่งและการพิจารณาเรื่องอายุการใช้งาน

ผู้จำหน่ายเครื่องชั่งบางรายมุ่งเน้นในการนำเสนอขายประโยชน์ของแท่นชั่งของตน ดังที่ได้กล่าวถึงในส่วนก่อนหน้าไปแล้ว ฟังระลึกไว้เสมอว่า แท่นชั่งมักมีค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงในระยะยาวน้อยกว่าอุปกรณ์อื่น ๆ แม้ว่าการเลือกแท่นชั่งที่ตรงกับความต้องการของคุณจะเป็นสิ่งสำคัญก็ตาม แต่ก็ควรระมัดระวังการซื้อแท่นชั่งที่มีราคาแพงเกินความต้องการจริง ๆ ของคุณเอาไว้ด้วย ***กล่าวถึงในกรณีที่คุณซื้อเครื่องชั่งที่มีมาตรฐานของแท่นชั่งที่ดีเพียงพอแล้ว***



เนื้อหา

- 1 การแกว่งของแท่นชั่ง
- 2 ค่าอ่านละเอียดของการชั่งน้ำหนัก
- 3 พิกัดน้ำหนักสูงสุดของเครื่องชั่ง
- 4 การทดสอบอายุการใช้งาน
- 5 การแอนตัว ทวดตัว
- 6 ปริมาณรอบการชั่ง

1 การแกว่งของแท่นชั่ง

การเคลื่อนไหวของเครื่องชั่งอาจฟังดูแล้วเหมือนจะเป็นสิ่งที่ไม่พึงปรารถนา แต่เครื่องชั่งส่วนใหญ่ก็ได้รับการออกแบบมาเพื่อให้แท่นสามารถขยับได้เล็กน้อยอยู่แล้ว ซึ่งมีเหตุผลหลักสองข้อ ดังนี้

- **ป้องกันการติด** หากพื้นเครื่องชั่งติดกับผนังของฐานราก เครื่องชั่งก็จะชั่งน้ำหนักไม่แม่นยำ

- **การถ่ายแรง** เครื่องชั่งส่วนใหญ่ถูกออกแบบมาเพื่อให้มีการจัดกลับสู่จุดเดิมภายหลังการเคลื่อนที่ไปแล้วและมีการถ่ายโอนแรงของน้ำหนักบนเครื่องชั่งไปยังโพลดเซลล์ในลักษณะแนวตั้ง หากเครื่องชั่งไม่ถ่ายโอนแรงที่เกิดจากน้ำหนักไปยังโพลดเซลล์อย่างถูกต้อง ก็อาจทำให้เกิดการถ่ายแรงแบบเยื้องศูนย์ซึ่งทำให้เกิดผลของน้ำหนักที่ผิดพลาด

เครื่องชั่งรถบรรทุกมักจะถูกออกแบบให้แกว่งตัวได้ในระยะจำกัด โดยใช้กันชน หรือชุด Check Rod หรือระบบดิ่งรูปแบบต่าง ๆ แต่ระบบจะต้องมีการบำรุงรักษาและปรับระยะเพื่อให้มั่นใจว่าระยะที่แท่นแกว่งตัวได้จะไม่มากเกินไป ในฐานะที่เป็นเจ้าของเครื่องชั่ง คุณควรแน่ใจว่าการตรวจสอบดังกล่าวเป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรมการซ่อมบำรุงของคุณ การไม่ดูแลระบบเหล่านั้นไม่เพียงแต่จะทำให้การชั่งน้ำหนักเกิดข้อผิดพลาดเท่านั้น แต่ยังสามารถทำให้ส่วนประกอบของเครื่องชั่งเกิดการเสียหายก่อนกำหนดอีกด้วย

2 ค่าอ่านละเอียดของการชั่งน้ำหนัก

ก่อนที่จะกล่าวถึงพิกัดน้ำหนักสูงสุด เราจำเป็นต้องอธิบายเกี่ยวกับค่าอ่านละเอียดการชั่งน้ำหนักที่เครื่องชั่งรถบรรทุกนำมาใช้ สิ่งนี้จะช่วยให้ผู้ซื้อเข้าใจสูตรการตั้งค่าเครื่องชั่งที่กฎหมายกำหนดไว้ซึ่งใช้ในการตั้งค่าน้ำหนักสูงสุดที่ชั่งได้ของเครื่องชั่งรถบรรทุก

สิ่งสำคัญคือต้องเข้าใจทั้งค่าอ่านละเอียดของการชั่งน้ำหนักและการแบ่งจำนวนช่องของเครื่องชั่ง (บางครั้งก็เรียกว่า ความละเอียดของเครื่องชั่ง) เครื่องชั่งรถบรรทุกจำนวนมากมีค่าอ่านละเอียดอยู่ที่ 20 กก. ตามมาตรฐาน OIML และ 20 ปอนด์ ตามมาตรฐานแบบ NTEP นั่นเป็นเพราะระเบียบข้อบังคับด้านน้ำหนักและการชั่ง ตวง วัด ในพื้นที่ส่วนใหญ่จะกำหนดจำนวนของการแบ่งช่องเอาไว้ (จำนวนช่องย่อย ๆ ที่แบ่งจนไปถึงน้ำหนักสูงสุดของเครื่องชั่ง) ที่เครื่องชั่งต้องใช้ สำหรับเครื่องชั่งรถบรรทุก ค่านี้อาจจะเป็น 3,000 สำหรับ OIML และ 10,000 สำหรับ NTEP

ซึ่งจะถูกกำหนดโดยใช้สูตรต่อไปนี้:

พิกัดน้ำหนักสูงสุดของเครื่องชั่ง/จำนวนของการแบ่งช่อง = ค่าอ่านละเอียดการชั่งน้ำหนัก

OIML:

60,000 กก. พิกัดน้ำหนักสูงสุดของเครื่องชั่ง/การแบ่งของเครื่องชั่งที่ 3,000 ช่อง = 20 กก. ค่าอ่านละเอียดการชั่งน้ำหนัก

NTEP:

200,000 ปอนด์ พิกัดน้ำหนักสูงสุดของเครื่องชั่ง/การแบ่งของเครื่องชั่งที่ 10,000 ช่อง = 20 ปอนด์ ค่าอ่านละเอียดการชั่งน้ำหนัก

เนื่องจากจำนวนของการแบ่งช่องที่มีการกำหนดไว้โดยหน่วยงานชั่ง ตวง วัด ความสัมพันธ์ระหว่างพิกัดความสามารถของเครื่องชั่งและค่าอ่านละเอียดของการชั่งน้ำหนักจึงถูกกำหนดให้ตายตัวหรืออาจกล่าวได้ว่า หากพิกัดน้ำหนักสูงสุดของเครื่องชั่งเพิ่มขึ้น ค่าอ่านละเอียดของการชั่งน้ำหนักก็ต้องเพิ่มตามไปด้วย

ทำไมเรื่องนี้จึงเป็นสิ่งสำคัญ เพราะหากค่าอ่านละเอียดที่ละเอียดเล็กลงไป เครื่องชั่งก็จะมีโอกาสที่จะมีความแม่นยำได้สูงกว่าเพราะไม่มีการบิดเบือนค่าน้ำหนักในช่วงการวัดที่กว้าง โดยทั่วไปแล้วจะสามารถกำหนดค่าน้ำหนักของเครื่องชั่งได้เพื่อปรับพิกัดน้ำหนักสูงสุด แต่ก็ต้องเป็นไปตามสูตรทางกฎหมายด้วย บางบริษัทที่จำหน่ายเครื่องชั่งจะกล่าวว่าเครื่องชั่งของพวกเขาสามารถกำหนดค่าอ่านละเอียดที่มีค่าน้อย ๆ ได้ เช่น อ่านละเอียดที่ละ 5 กก. และอ้างว่าเป็นข้อได้เปรียบ แต่โปรดระลึกไว้เสมอว่าสิ่งนี้อาจจะไม่เหมาะสมสำหรับการใช้งานที่แท้จริงของคุณเมื่อพิจารณาจากสูตรที่กำหนดไว้เหล่านี้



3 พิกัดน้ำหนักสูงสุดของเครื่องชั่ง

ในการพูดถึงความต้องการด้านพิกัดน้ำหนักของคุณ คุณจะต้องทราบจำนวนของรถบรรทุกที่คุณจะชั่งน้ำหนักต่อวัน รวมทั้งชนิด ขนาด และน้ำหนักสูงสุดของรถบรรทุกเหล่านั้น ให้ความสำคัญ ทั้งความต้องการในปัจจุบันและความต้องการในอนาคตของคุณ พิกัดความสามารถของเครื่องชั่งรถบรรทุกที่สามารถแสดงได้ในหลายรูปแบบ

- **พิกัดน้ำหนักรวม (หรือพิกัดน้ำหนักปกติ)** – น้ำหนักรวมสูงสุดที่สามารถกระจายทั่วพื้นผิวทั้งหมดของแท่นชั่งได้
- **พิกัดความสามารถรับน้ำหนักแบบเข้มข้น (Concentrated Load Capacity - CLC)** – การแสดงความสามารถของเครื่องชั่งในการรองรับการบรรทุกสินค้า โดยน้ำหนักที่รองรับได้ เป็นน้ำหนักที่คำนวณการลงน้ำหนักจริงตามจุดของล้อรถ โดยการบอกพิกัดรูปแบบนี้จุดมุ่งหมายเพื่อแสดงถึงความสามารถในการรับโหลดที่ถ่ายลงมาแบบการใช้งานจริงของล้อแบบเพลาคู่
- **ปริมาณรถบรรทุกที่ทำารชั่ง** – ความเข้มข้นของรอบการชั่งที่เครื่องชั่งถูกออกแบบมาให้รองรับได้

เรามาลองพิจารณาอย่างละเอียดว่าค่าต่าง ๆ เหล่านี้มีความสำคัญต่อผู้ซื้อเครื่องชั่งอย่างไรบ้าง



พิกัดน้ำหนักรวม

ควรแน่ใจว่าพิกัดน้ำหนักรวมของเครื่องชั่งของคุณมีค่าเกินน้ำหนักรวมของรถบรรทุกที่คุณต้องการจะชั่งซึ่งโหลดสินค้าเต็มลำและเป็นคันมีน้ำหนักมากที่สุด แต่ก็ควรตระหนักถึงวิธีการที่บริษัทเครื่องชั่งกล่าวถึงพิกัดน้ำหนักรวมในการนำเสนอการขายได้ด้วย

เพราะบางบริษัทจะแสดงพิกัดน้ำหนักรวมของเครื่องชั่งของตนเอาไว้โดยใช้ค่าสูง ๆ เพื่อให้เป็นจุดเด่นที่เหนือกว่าคู่แข่ง แต่โปรดจำไว้ว่าหากคุณกำหนดค่าเครื่องชั่งของคุณเอาไว้เพื่อรองรับพิกัดน้ำหนักซึ่งมีค่าสูงเป็นพิเศษ แต่จริง ๆ แล้วคุณไม่ได้ใช้งานตามพิกัดความสามารถนั้น กฎระเบียบในการชั่งน้ำหนัก จะกำหนดให้ต้องเพิ่มค่าอ่านละเอียดตามไปด้วย ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่พึงประสงค์เพราะจะ

ทำให้น้ำจอเครื่องชั่งมีค่าอ่านละเอียดที่ยาวเกินไปและจำเป็นต้องปิดเศษน้ำหนักขึ้นหรือลงสำหรับน้ำหนักที่มีค่ามาก ๆ

พนักงานขายบางคนจะหาหรือเกี่ยวกับพิกัดน้ำหนักสูงสุดในขั้นต้น โดยนำไปเชื่อมโยงกับความแข็งแรง แต่อย่างไรก็ตาม พิกัดความสามารถในการรับน้ำหนักสูงสุดของเครื่องชั่งนั้นจะถูกกำหนดโดยสูตรที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับการคำนวณเรื่องความแข็งแรงของเครื่องชั่งอย่างแท้จริง

จะหาพิกัดน้ำหนักสูงสุด (Gross Capacity) ได้อย่างไร

พิกัดน้ำหนักรวมสูงสุดไม่ได้มีการคำนวณหรือทดสอบในลักษณะที่ลูกค้าบางคนอาจคิดไว้ บริษัทเครื่องชั่งไม่ได้ทดสอบเครื่องชั่งโดยการเพิ่มน้ำหนักให้เครื่องชั่งขึ้นไปเรื่อย ๆ จนเครื่องชั่งรับน้ำหนักไม่ได้ (พัง) ตามปกติแล้วพิกัดน้ำหนักรวมสูงสุดจะอาศัยสูตรการชั่งและการวัดมาตรฐานซึ่งอาจจะพิจารณาถึงจำนวนและพิกัดความสามารถของโหลดเซลล์ในเครื่องชั่ง ค่าอ่านละเอียดของเครื่องชั่ง และ/หรือจำนวนของการแบ่งช่อง จำนวนโมดูลของพื้นเครื่องชั่ง และพิกัดความสามารถรับน้ำหนักแบบเข้มข้น (CLC) ของโมดูล

แต่ทว่าพิกัดน้ำหนักรวมสูงสุดก็ไม่ใช่วัดที่แท้จริงสำหรับความแข็งแรงจริง ๆ ของแท่นชั่ง เพราะในการใช้งานจริงนั้นรถบรรทุกจะไม่ได้กระจายการบรรทุกสินค้าอย่างสม่ำเสมอตลอดทั้งพื้นผิวของแท่นชั่ง แต่จะมีโหลดซึ่งรวมตัวกันอยู่ที่เพลาคู่ ซึ่งเป็นเหตุผลว่าทำไมในบางประเทศเครื่องชั่งน้ำหนักรถบรรทุกอาจจะมีค่า CLC เป็นตัวกำหนดมาตรฐานของเครื่องชั่งอยู่ด้วย

วิดีโอ: การผลิตแท่นชั่ง



ดูวิดีโอพาชมโรงงานผลิตเครื่องชั่งรถบรรทุกของ METTLER TOLEDO ได้ที่

▶ www.mt.com/TruckScaleTour

พิกัดความสามารถรับน้ำหนักแบบเข้มข้น (CLC)

ข้อกำหนดเรื่อง CLC เป็นสิ่งที่กำหนดไว้โดย NIST/NTEP ตามที่ระบุไว้ในเอกสาร Handbook 44 ซึ่งจะใช้บังคับกับประเทศสหรัฐอเมริกาอีกหลายประเทศที่เห็นความสำคัญของข้อกำหนดนี้ ชิดจำกัดน้ำหนักสำหรับรถที่สัญจรบนถนนมักจะแสดงเป็นน้ำหนักสูงสุดที่อนุญาตสำหรับเพลาสองตอนแบบคู่ (สองเพลาสองตอน) อยู่ในตำแหน่งที่ต่อกันและถ่ายน้ำหนักลงบนขนาดพื้นที่ประมาณ 2.5 x 1.2 เมตร หรือ 8 x 4 ฟุต) CLC คือน้ำหนักเพลาสองตอนที่ยื่นออกมาให้เครื่องซึ่งสามารถรองรับได้ ซึ่งกำหนดโดยผู้ผลิตเครื่องซึ่ง

ใช้วิธีใดในการกำหนด CLC

ผู้ผลิตเครื่องซึ่งจะระบุค่า CLC ที่ออกแบบไว้สำหรับเครื่องซึ่งแต่ละรุ่น จากนั้นค่า CLC ที่ระบุไว้ จะได้รับการรับรองด้วยการทดสอบโดยใช้ตุ้มน้ำหนักวางเรียงเป็นแนว ซึ่งถือเป็นตัวแทนของค่า CLC สูงสุดที่ออกแบบไว้ ตุ้มน้ำหนักเหล่านั้นจะถูกวางไว้ในตำแหน่งที่ตั้งต่างๆ บนเครื่องซึ่งที่เป็นของใหม่ โดยปกติแล้ว เครื่องซึ่งนั้นก็จะถูกนำมาทดสอบในช่วงเวลาสั้นๆ (30-45 วัน) โดยช่วงเวลาดังกล่าวก็นำน้ำหนักตามค่า CLC ที่ออกแบบ วางเป็นแนวในตำแหน่งต่างๆ ทั้งไว้ และสลับไปตำแหน่งอื่น ทำอย่างนี้อย่างน้อย 300 ครั้ง แล้วเครื่องซึ่งก็ถูกทดสอบอีกครั้งเพื่อดูว่าสามารถทำซ้ำผลการทดสอบเดิมได้หรือไม่ในแง่ของความแม่นยำเที่ยงตรงของการชั่งน้ำหนัก หากทำได้ องค์กรด้านการชั่ง ตวง วัดก็จะอนุญาตให้ใช้ค่า CLC กับเครื่องซึ่งรุ่นนั้นได้ การทดสอบดังกล่าวไม่ได้วัดความเครียดหรือความล้าทางกายภาพของโครงสร้างเครื่องซึ่ง เพราะเป็นเพียงการชั่งน้ำหนักทดสอบในช่วงเวลาเพียงแค่วัน 2-3 เดือนเท่านั้น



ตุ้มน้ำหนักสำหรับทดสอบบนเครื่องซึ่งรถบรรทุก

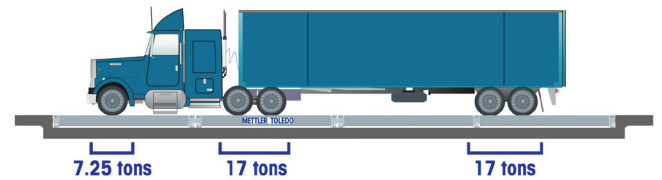
ค่า CLC มักจะเป็นสิ่งที่เข้าใจผิดกันบ่อยๆ เพราะพนักงานขายมักจะนำมากล่าวอ้างเสมือนเป็นสัญลักษณ์แทนความแข็งแรงของเครื่องซึ่ง ในขณะที่การทดสอบ CLC มีประโยชน์อยู่บ้างพอสมควร แต่ก็ไม่ได้เป็นการวัดที่แท้จริงสำหรับ “ความแข็งแรง” ของเครื่องซึ่ง ผู้ซื้อเครื่องซึ่งส่วนใหญ่อยากจะได้เครื่องซึ่งที่ “แข็งแรง” เพราะพวกเขาต้องการเครื่องซึ่งที่สามารถใช้งานได้นานที่สุดถึงแม้จะมีการใช้งานอย่างต่อเนื่องก็ตาม แต่น่าเสียดายที่การทดสอบ CLC นี้ไม่ได้คาดการณ์ความต้านทานความล้าของเครื่องซึ่งหรือผลการดำเนินงานเมื่อเวลาผ่านไปนานๆ ความจริงก็คือ แม้แต่เครื่องซึ่งที่มีคุณภาพต่ำก็ยังสามารถผ่าน CLC ด้วยระดับคะแนนที่สูงได้

CLC เท่าไรที่เราต้องเลือกใช้

คำตอบสำหรับคำถามนี้มีแนวโน้มจะขึ้นอยู่กับตำแหน่งที่ตั้งและขีดจำกัดน้ำหนักสูงสุดตามกฎหมาย ซึ่งกำหนดโดยรัฐบาลและ/หรือหน่วยงานด้านการคมนาคมขนส่งของคุณ ยกตัวอย่างเช่นในประเทศไทย พระราชบัญญัติทางหลวง 2535 กำหนดรถที่วิ่งบนทางหลวงในหมวดที่ 2 รถลากจูงเมื่อประกอบกับตัวรถกึ่งพวง (SEMI – TRAILER) ตัวรถกึ่งพวงที่เป็นแบบเพลาคู่ และใช้ยางคู่ น้ำหนักลงเพลารวมไม่เกิน 20,000 กิโลกรัม คุณจำเป็นต้องใช้ระดับ CLC ที่ถูกออกแบบมาเพื่อให้ได้ค่าที่ตรงหรือเกินกว่าค่านั้นๆ อย่างไรก็ตามคุณจะไม่ค่อยพบตัวเลือกเครื่องซึ่งที่มีระดับ CLC ไม่เพียงพอต่อข้อกำหนดในพื้นที่ของคุณ สำหรับบริษัทแล้ว การนำเสนอเครื่องซึ่งที่คุณสมบัติไม่ตรงตามข้อกำหนด หรือไม่มีการทดสอบ CLC ให้ตรงตามข้อกำหนดจึงเป็นสิ่งที่ไม่ค่อยสมเหตุสมผลเท่าใดนัก

ค่าความปลอดภัย (Safety Factor)

เครื่องซึ่งรถบรรทุกที่มีระดับ CLC 30 ตัน ย่อมหมายถึงการที่เครื่องซึ่งยังมีค่าความปลอดภัยมากกว่าค่าที่น้ำหนักจริงอยู่ถึง 150% ซึ่งน่าจะเพียงพอกับการใช้งานจริง ซึ่งเป็นการเผื่อค่าความปลอดภัยที่จำเป็นสำหรับน้ำหนักบนถนนตามกฎหมาย



แสดงถึงขีดจำกัดการบรรทุกสูงสุดของแต่ละเพล

ขีดจำกัดน้ำหนักกลุ่มของเพลารวม (ข้อกำหนดทั่วไปของประเทศต่างๆ)	ประมาณ 20 ตัน
150% ของข้อกำหนดน้ำหนักเพลารวมที่บรรทุก (ค่า CLC ที่แนะนำ)	30 ตัน

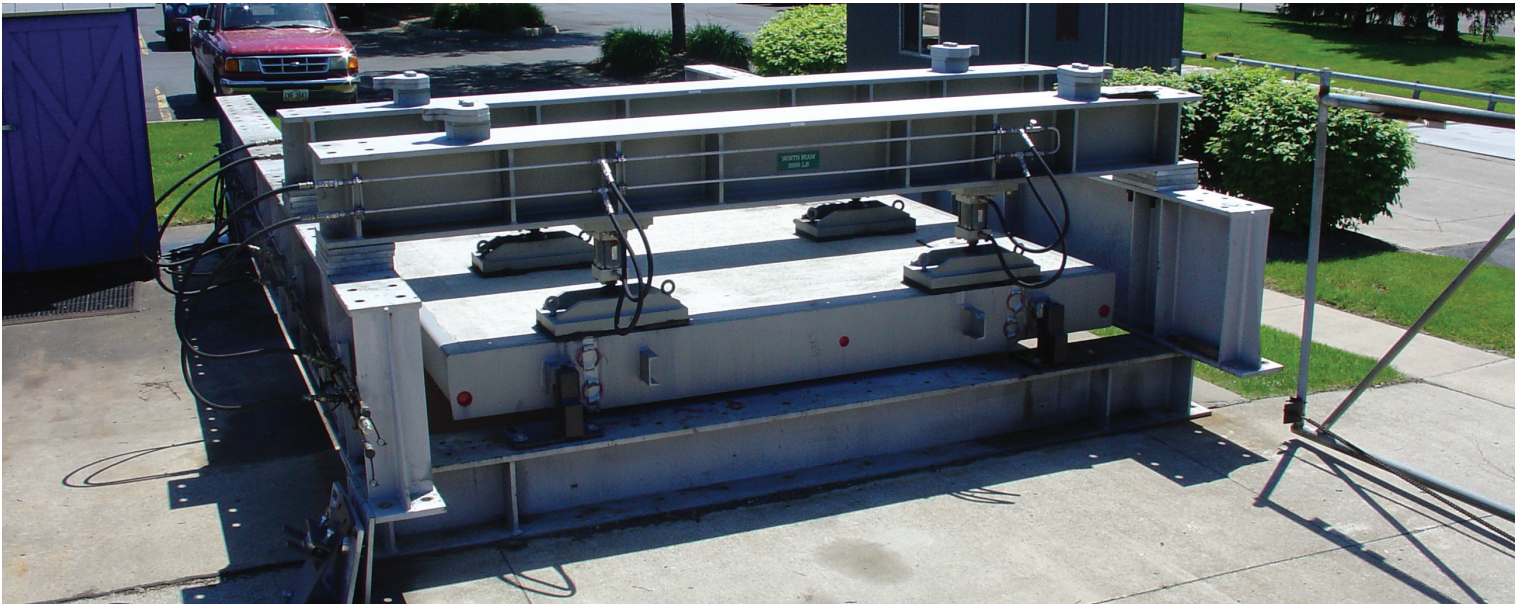
สมมติว่าคุณกำลังประเมินเครื่องซึ่งรถบรรทุกสองเครื่อง โดยที่เครื่องหนึ่งมีระดับ CLC ที่ 40 ตัน (40,000 กิโลกรัม) (36,287 กิโลกรัม) และอีกเครื่องหนึ่งมีระดับ CLC ที่ 45 ตัน (45,000 กิโลกรัม) ทั้งสองเครื่องทำได้สูงกว่าระดับคะแนน CLC ถึงสองเท่า ซึ่งเป็นระดับคะแนนที่จำเป็นในการชั่งน้ำหนักเพลาสองตอนแบบคู่ตามกฎหมายทั่วไปสำหรับรถบรรทุกที่ใช้งานบนถนนทางหลวง ดังนั้น เครื่องซึ่งที่มีระดับ CLC สูงกว่าก็ดีกว่าเครื่องอื่นใช่หรือไม่ คำตอบคือ ไม่ใช่ ค่า CLC นั้นเป็นวิธีการเปรียบเทียบที่ไม่ได้สะท้อนถึงคุณภาพหรือประสิทธิภาพของเครื่องซึ่งเมื่อเวลาผ่านไปนานๆ

หมายเหตุ: ในช่วงปีที่ผ่านมา ผู้ผลิตเครื่องซึ่งบางรายได้เริ่มนำเครื่องซึ่งของตนเข้ารับการรับรองสำหรับน้ำหนัก CLC ที่ค่าสูงๆ เพื่อให้พวกเขาสามารถใช้ตัวเลขนี้ในการนำเสนอการขายได้ แต่ในความเป็นจริงแล้ว มีไซต์งานหลายแห่งที่ใช้เครื่องซึ่งรถบรรทุกตัวเก่าซึ่งมีระดับคะแนน CLC ที่ 28,000 หรือแม้แต่ 20,000 กิโลกรัม มานานไม่น้อยกว่า 20 ปีโดยไม่มีปัญหาในการชั่งแต่อย่างใด ซึ่งเมื่อบวกกับลักษณะที่จำกัดของการทดสอบ CLC แล้ว จึงทำให้เห็นได้ชัดว่า CLC ที่สูงขึ้นไม่ได้หมายความว่าเครื่องซึ่งจะมีอายุการใช้งานที่นานกว่าแต่อย่างใด

4 การทดสอบอายุการใช้งาน

การทดสอบอายุการใช้งานจึงเป็นสิ่งที่จะต้องทำเพื่อประเมินอายุของเครื่องชั่งภายใต้การใช้งานอย่างสม่ำเสมอ นานนับปี การทดสอบอายุการใช้งานจะเกี่ยวข้องกับการถ่ายน้ำหนักเข้าและออกซ้ำ ๆ ที่โครงสร้างของเครื่องชั่ง เพื่อที่จะจำลองความเครียดซ้ำ ๆ ที่เครื่องชั่งจะต้องเผชิญตลอดช่วงอายุการใช้งาน ซึ่งอาจสูงถึงกว่าสองล้านรอบแบบไดนามิก แม้ว่าบางผู้ผลิตเครื่องชั่งจะอ้างว่าเครื่องชั่งของตนจะ “ถูกออกแบบ” มาให้รับมือกับการชั่งน้ำหนักสองล้านรอบได้ก็ตาม แต่ก็ยังมีไม่กี่รายเท่านั้นที่สามารถพูดได้ว่าเครื่องชั่งของพวกเขา “ถูกทดสอบ” กับการชั่งน้ำหนักสองล้านรอบแล้ว การทดสอบทางกายภาพเหล่านั้นอาจมีราคาแพงและใช้เวลานาน ซึ่งเป็นเหตุผลที่ผู้ผลิตเครื่องชั่งรถบรรทุกหลาย ๆ รายไม่ทำ

ลองสอบถามซัพพลายเออร์เครื่องชั่งที่คุณกำลังพิจารณาจะซื้อเกี่ยวกับการทดสอบอายุการใช้งานที่พวกเขาทำ พนักงานขายบางคนจะทำแค่เพียงบอกให้คุณดูการตรวจสอบ CLC แต่เพียงอย่างเดียว โปรดจำไว้ว่าระดับคะแนน CLC เป็นเพียงส่วนหนึ่งที่เล็กมากของเรื่องราวทั้งหมด การทดสอบ CLC จะตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานหลังจากการชั่งน้ำหนัก 300 รอบการชั่งนี้เป็นเพียงเศษเสี้ยวเล็ก ๆ ของจำนวนการชั่งน้ำหนักทั้งหมดที่เครื่องชั่งรถบรรทุกอาจต้องเผชิญตลอดอายุการใช้งานของมัน

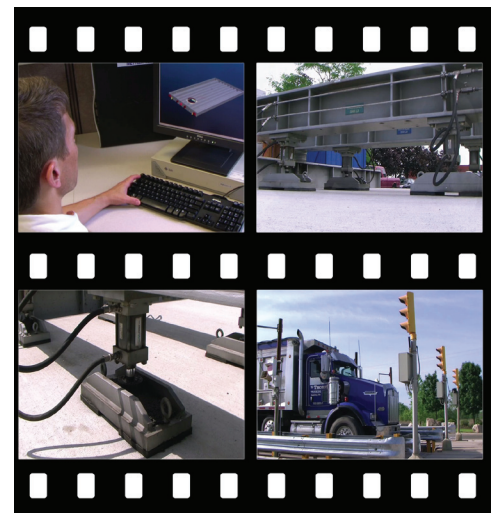


เครื่องทดสอบอายุการใช้งานของโมดูลแท่นชั่งที่ METTLER TOLEDO ใช้ นั้น จะเป็นการทดสอบเสมือนรถบรรทุกขับผ่านเครื่องชั่งหลายล้านรอบอย่างแท้จริง

วิดีโอ: การทดสอบอายุการใช้งาน

METTLER TOLEDO ดำเนินการทดสอบอายุการใช้งานด้วยเครื่องทดสอบที่ออกแบบมาเป็นพิเศษ ซึ่งจะจำลองการกดของเพลาสองตอนแบบคู่โดยตรง การทดสอบอายุการใช้งานกับความเครียดที่มีการกดเสมือนการใช้งานจริงแบบนี้จะใช้เซ็นเซอร์จำนวนมากที่ติดตั้งฝังตัวอยู่ในโครงสร้าง เพื่อให้การอ่านค่าความเครียดที่วัดได้จริง เมื่อรวมกับการวิเคราะห์ห้องปฏิบัติการแบบจำลองด้วยคอมพิวเตอร์แล้ว ข้อมูลนี้จึงเป็นข้อพิสูจน์ว่าเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสำหรับการประเมินการออกแบบและโครงสร้างของเครื่องชั่งเพื่อตรวจสอบความทนทานและอายุการใช้งาน

ดูวิดีโอที่เน้นการทดสอบอายุการใช้งานได้ที่
www.mt.com/weighbridgetesting





5 การแอ่นตัว การทรุดตัว

แท่นชั่งทั้งหมดจะเกิดการแอ่นตัว (งอ) เมื่อมีการบรรทุกสินค้า อยู่ข้างบน เครื่องชั่งหลาย ๆ เครื่องจะกำหนดสัดส่วนการแอ่นตัว เพื่อใช้เป็นตัววัดมาตรฐานของแท่นชั่ง คำถามคือ การแอ่นตัว ของแท่นชั่งนี้มีผลต่อเครื่องชั่งอย่างไร

บริษัทจำหน่ายเครื่องชั่งทราบอัตราการแอ่นตัวของแท่นชั่งตัวเอง และนำมาเป็นข้อมูลสำหรับการขายเพื่อโน้มน้าวให้ลูกค้า เชื่อว่าเครื่องชั่งที่มีความแข็งแรงมากก็คือเครื่องชั่งที่ดีกว่า ในความเป็นจริงแล้ว การแอ่นตัวของแท่นชั่งควรจะมากขนาดไหนนั้น จะขึ้นอยู่กับวิธีออกแบบการกระจายน้ำหนักว่ามีประสิทธิภาพเพียงใด และด้วยเหตุนี้ การเปรียบเทียบอัตราการแอ่นตัวระหว่างเครื่องชั่ง ที่มีการออกแบบแตกต่างกันจึงไม่ใช่การประเมินที่มีประสิทธิภาพ

หัวใจสำคัญสำหรับโครงสร้างซึ่งมีการออกแบบที่ดีของเครื่องชั่ง ทรบบรรทุก อยู่ที่ประสิทธิภาพในการกระจายน้ำหนักบรรทุกให้ทั่ว พื้นผิวของแท่นชั่ง บางคนเข้าใจผิดว่าการแอ่นตัวและ CLC เป็นสิ่งที่แสดงถึงความแข็งแรงของแท่นชั่ง ความเครียด (แรงที่กระทำเฉพาะจุด) ซึ่งเกิดจากการแอ่นตัวไม่ใช่ปัจจัยสำคัญ มีผลกระทบบริเวณจุดที่เกิดความเครียดสูง ๆ เช่นบริเวณรอย เชื่อม หรือรอยต่อต่าง ๆ ในทางกลับกันหากแท่นชั่งแข็งเกินไป

ความเครียดของการกดซ้ำ ๆ ก็สามารถถ่ายโอนไปยังจุดที่ อ่อนแอได้ซึ่งทำให้แท่นชั่งพัง หรือเสียหายได้เช่นเดียวกัน

การประเมินที่ดีที่สุดว่าการแอ่นตัว หรือทรุดตัวจะส่งผลกระทบต่อ การออกแบบของเครื่องชั่งอย่างไรจะทำได้โดยการทดสอบอายุ การใช้งานที่เหมาะสม ดังที่ได้กล่าวไปแล้วก่อนหน้านี้ การทดสอบ อายุการใช้งานจะเป็นการทำซ้ำความเครียดและความล้าที่อาจ เกิดขึ้นอาจเกิดกับเครื่องชั่งเมื่อใช้งานไปเป็นระยะเวลานาน ๆ หากเครื่องชั่งมีการออกแบบมาอย่างถูกต้อง แม้แต่พื้นที่ที่มี ความเครียดสูงก็ยังสามารถกระจายแรงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งทำให้มั่นใจว่าเครื่องชั่งจะมีอายุการใช้งานยาวนานและมีการ อ่านน้ำหนักที่ถูกต้อง

เมื่อต้องการประเมินความแข็งแรงของแท่นชั่ง ให้มองหาการ ออกแบบที่ได้รับการทดสอบอย่างละเอียดและมีอายุการใช้งาน ตรงกับประเภทแรงกดที่เกิดจากรถที่คุณต้องการจะชั่ง การทดสอบ เหล่านี้ให้หลักฐานที่ครอบคลุมมากที่สุดเกี่ยวกับความ มีประสิทธิภาพของการออกแบบและการผลิตเครื่องชั่ง

6 ปริมาณรอบการชั่ง

ไซต์งานแต่ละแห่งอาจใช้งานเครื่องชั่งรถบรรทุกด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน ในวันทำงานปกติ สำหรับบริษัททำหินก่อสร้างอาจจะมียอดรถบรรทุกเกิน 100 คันเข้าใช้งานเครื่องชั่ง ในขณะที่บริษัทรับซื้อเศษโลหะขนาดเล็กที่อยู่ในเมืองเดียวกันอาจมียอดรถบรรทุกเพียง 15 หรือ 20 คันในช่วงเวลาเดียวกัน แม้ว่าเครื่องชั่งจะเป็นสิ่งที่มีความสำคัญเท่าเทียมกันสำหรับผู้ใช้งานทั้งสองในฐานะที่เป็นวิธีการหารายได้ก็ตาม แต่การดำเนินงานเกี่ยวกับหินก่อสร้างจะมีอัตราการใช้งานเครื่องชั่งของพวกเขาในหนึ่งวันมากกว่าบริษัทรับซื้อเศษโลหะถึงห้าเท่าเลยทีเดียว

นี่คือเหตุผลว่าเหตุใดจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องพิจารณาจำนวนของรถบรรทุกที่คุณวางแผนจะชั่งน้ำหนักเมื่อต้องการเลือกเครื่องชั่งรถบรรทุก ซัพพลายเออร์เครื่องชั่งของคุณสามารถช่วยคุณหารูปแบบที่ดีที่สุดจากกลุ่มผลิตภัณฑ์ของพวกเขาเพื่อสนองความต้องการด้านฟังก์ชันการทำงานของรถบรรทุกของคุณ รวมถึงสนองตอบต่อปริมาณการชั่งที่คุณต้องการ การเลือกซื้อเครื่องชั่งหมายถึงการเลือกเครื่องชั่งที่ตอบสนองความต้องการของคุณได้ รวมทั้งหลัก

เสียงการลงทุนในเครื่องชั่งที่เกินความต้องการสำหรับการใช้งานที่แท้จริง

เป็นเรื่องยากที่จะอธิบายในแง่ของประสิทธิภาพด้านปริมาณการชั่ง เนื่องจากการออกแบบแท่นชั่งจะแตกต่างกันไปตามผู้ผลิตแต่ละราย ยกตัวอย่าง ผู้ผลิตบางรายที่ทำแท่นชั่งชนิดที่มีพื้นเป็นเหล็กอาจจะมีการเปลี่ยนแผ่นพื้นเหล็กที่หนาขึ้น ซึ่งขึ้นอยู่กับความต้องการของ “ปริมาณการชั่ง” ที่ลูกค้าต้องการ เป็นต้น ในทำนองเดียวกัน เครื่องชั่งน้ำหนักชนิดที่มีพื้นเป็นคอนกรีตอาจเพิ่มความหนาของคอนกรีตหรือจำนวนของเหล็กเส้นเพื่อรองรับรอบปริมาณการชั่งที่เพิ่มขึ้นตามที่ต้องการ

ตัวอย่างรอบการชั่งใช้งานต่อไปนี้จะสมมติว่าไซต์งานมีเครื่องชั่งเครื่องเดียวสำหรับการชั่งของรถบรรทุกทั้งหมด หากมีการใช้งานเครื่องชั่งหลายเครื่องในไซต์งาน ปริมาณการชั่งต่อเครื่องชั่งก็เป็นสิ่งที่ควรพิจารณา จำนวนรถบรรทุกในตาราง หมายถึงจำนวนรอบการชั่งในหนึ่งวัน

	งานเบา (Light Duty)	งานปานกลาง (Moderate Duty)	งานหนัก (Heavy Duty)
ตัวอย่างที่ 1	ปริมาณรถที่ชั่งน้อย ร่วมกับน้ำหนักเพลารถที่ชั่งนั้นเท่ากับหรือต่ำกว่าข้อกำหนดน้ำหนักเพลารถบนท้องถนนตามกฎหมาย ปริมาณน้อย = รถบรรทุก 0-50 คันต่อวัน	ปริมาณรถที่ชั่งปานกลาง และเข้าชั่งสม่ำเสมอ ร่วมกับน้ำหนักเพลารถที่ชั่งนั้น เท่ากับหรือต่ำกว่าข้อกำหนดน้ำหนักเพลารถบนท้องถนนตามกฎหมาย ปริมาณปานกลาง = รถบรรทุก 50-100 คันต่อวัน	ปริมาณรถที่ชั่งมาก และเข้าชั่งตลอดเวลา ร่วมกับน้ำหนักเพลารถที่ชั่งนั้นเป็นระดับสูงสุดเท่ากับกฎหมายกำหนดไว้ ปริมาณรถมาก = รถบรรทุก 100-350 คันต่อวัน
ตัวอย่างที่ 2	ปริมาณรถที่ชั่งปานกลางร่วมกับน้ำหนักเพลารถที่ชั่งนั้นต่ำกว่าข้อกำหนดน้ำหนักเพลารถบนท้องถนนตามกฎหมาย ปริมาณปานกลาง = รถบรรทุก 50-100 คันต่อวัน	ปริมาณรถที่ชั่งมาก และเข้าชั่งตลอดเวลา ร่วมกับน้ำหนักเพลารถที่ชั่งนั้นต่ำกว่าข้อกำหนดน้ำหนักเพลารถบนท้องถนนตามกฎหมาย ปริมาณรถมาก = รถบรรทุก 100-350 คันต่อวัน	ปริมาณรถที่ชั่งน้อย แต่น้ำหนักเพลารถที่ชั่งนั้นมากกว่าข้อกำหนดของกฎหมายทางหลวง (เช่น รถบรรทุกหินในเมือง) ปริมาณน้อย = รถบรรทุก 0-50 คันต่อวัน

ตารางด้านบนเป็นข้อมูลยกตัวอย่างเท่านั้น และไม่ใช่ว่าข้อมูลที่ครบถ้วนสมบูรณ์ และไม่ได้มีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นตัวแทนของเกณฑ์เกี่ยวกับปริมาณรอบการชั่ง เพราะอัตราต่าง ๆ จะสามารถแตกต่างกันไปในผู้ผลิตแต่ละราย



พิจารณาปริมาณการสัญจรของรถบรรทุกที่ไซต์งานเมื่อต้องการเลือกเครื่องชั่งรถบรรทุกที่เหมาะสม



ส่วนที่ 5



ส่วนที่ 6 โหลดเซลล์

การทำความเข้าใจเกี่ยวกับส่วนประกอบที่สำคัญที่สุดในเครื่องชั่งของคุณ

โหลดเซลล์คือชิ้นส่วนที่เป็นหัวใจหลักของเครื่องชั่งรถบรรทุกทุกเครื่อง ซึ่งเป็นเซ็นเซอร์ที่ทำหน้าที่วัดน้ำหนักของวัตถุที่อยู่ด้านบนของเครื่องชั่ง ส่วนใหญ่เครื่องชั่งรถบรรทุกจะต้องใช้โหลดเซลล์ 6-12 ตัว ซึ่งทั้งหมดจะต้องทำงานร่วมกันได้อย่างไม่มีที่ติ เพื่อให้การอ่านน้ำหนักถูกต้องแม่นยำ

มีโหลดเซลล์ไม่กี่ชนิดที่นิยมนำมาจำหน่ายเพื่อใช้กับเครื่องชั่งรถบรรทุก การทำความเข้าใจความแตกต่างของการทำงานและคุณสมบัติของชิ้นส่วนนี้สามารถช่วยให้คุณเลือกระบบที่จะมีความแม่นยำและความน่าเชื่อถือให้คุณได้ ซึ่งช่วยสร้างมูลค่าสูงสุดให้กับการลงทุนของคุณ

ส่วนที่ 4 ที่ผ่านมาแล้วได้นำเสนอการประเมินผลโดยย่อของสาเหตุที่ก่อให้เกิดค่าใช้จ่าย ในการเป็นเจ้าของเครื่องชั่งรถบรรทุกตัว ๆ ไป (การหยุดทำงาน การซ่อมแซม ชิ้นส่วนอะไหล่ ฯลฯ) ปัญหาที่พบบ่อย ๆ ส่วนใหญ่เกิดจากการที่ระบบโหลดเซลล์มีปัญหา

ระบบโหลดเซลล์ซึ่งประกอบด้วยตัวโหลดเซลล์เอง สายสัญญาณ และจุดเชื่อมต่อสัญญาณต่าง ๆ และอาจจะมีกล่องรวมสัญญาณด้วยส่วนประกอบทั้งหมดนี้ ถือเป็นจุดอ่อนที่มักเป็นปัญหาสำหรับระบบเครื่องชั่งรถบรรทุกมากที่สุด การใช้เวลาเรียนรู้จุดที่อาจเกิดปัญหาลำนี้สามารถช่วยให้คุณหลีกเลี่ยงปัญหาดังกล่าวได้ การเลือกกระบบโหลดเซลล์ที่เหมาะสม สามารถป้องกันการสูญเสียผลกำไร ลดการหยุดทำงานจากเครื่องเสียหายกะทันหัน และประหยัดค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมได้



เนื้อหา

- 1 การประเมินโหลดเซลล์
- 2 ชนิดของโหลดเซลล์
- 3 โหลดเซลล์แบบอะนาล็อก
- 4 โหลดเซลล์แบบไฮดรอลิก (หรือไฮดรอสแตติก)
- 5 โหลดเซลล์ผสมแบบอะนาล็อก/ดิจิทัล
- 6 โหลดเซลล์แบบดิจิทัล
- 7 โหลดเซลล์ POWERCELL®
- 8 รูปทรงของโหลดเซลล์
- 9 การปรับค่าการเปลี่ยนสัญญาณ/การวางน้ำหนัก
- 10 กล่องรวมสัญญาณ
- 11 การปรับเปลี่ยนระบบ

1 การประเมินโหลดเซลล์

มีตัวเลือกมากมายสำหรับโหลดเซลล์ เนื่องจากโหลดเซลล์เป็นส่วนประกอบที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องชั่งมากที่สุด จึงเป็นสิ่งที่คุณค่าที่จะทำความเข้าใจการทำงานและแนวทางที่กำหนดการทำงานของโหลดเซลล์

กฎระเบียบกำหนดให้โหลดเซลล์ทุกตัวต้องมีการทำงานเหมือนกันหรือไม่

เครื่องชั่งส่วนใหญ่จะมีการผลิตโดยสอดคล้องกับข้อกำหนดทางกฎหมายสำหรับการค้าตามข้อกำหนดที่ 44, OIML R76 และ/หรือระเบียบข้อบังคับด้านน้ำหนักและการชั่ง ตวง วัด อื่น ๆ นี่หมายความว่าโหลดเซลล์ต่างชนิดกันจะทำงานได้เหมือนกันใช่ไหม เพราะทุกตัวทำงานได้ตรงตามแนวทางเดียวกัน คำตอบคือ ไม่ใช่

แนวทางการทำงานของโหลดเซลล์ในข้อกำหนดที่ 44 และ OIML R76 ระบุค่าคลาดเคลื่อนของความแม่นยำหรือเกณฑ์ความผิดพลาดขั้นต่ำที่ใช้สำหรับการสอบเทียบ (ดูข้อมูลเพิ่มเติมจากหัวข้อความแม่นยำในส่วนที่ 4) อย่างไรก็ตาม มาตรฐานผลการปฏิบัติงานที่รวมอยู่ในข้อกำหนดเหล่านั้นยังสามารถใช้ร่วมกับเครื่องชั่งประเภทแมคคานิค (ระบบคาน) ได้ ซึ่งส่วนใหญ่กลายเป็นระบบที่ล้าสมัยไปแล้วในตอนนี้อยู่ เครื่องชั่งแบบแมคคานิค

มีความสามารถที่จำกัดเมื่อเทียบกับเทคโนโลยีของโหลดเซลล์ที่ทันสมัยกว่า หรืออาจกล่าวได้ว่าโหลดเซลล์บางตัวมีความสามารถในการทำงานดีกว่าข้อกำหนดขั้นต่ำพอสมควร ดังนั้นระบบที่ใหม่กว่าจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ซื้อเครื่องชั่งอย่างไรบ้าง

ประสิทธิภาพการทำงานและคุณสมบัติของเครื่องชั่งรถบรรทุกมักจะเกี่ยวข้องกับความแม่นยำและความน่าเชื่อถือ

- **ความแม่นยำ** ระบบที่ถูกออกแบบมาให้มีความแม่นยำเที่ยงตรงสูง และเป็นไปอย่างต่อเนื่อง หมายความว่า การที่ธุรกิจสามารถหลีกเลี่ยงการสูญเสียผลิตภัณฑ์หรือผลกำไรอันเนื่องมาจากน้ำหนักที่ผิดพลาดได้
- **ความน่าเชื่อถือ** ระบบโหลดเซลล์ที่มีความเสถียรอย่างต่อเนื่อง หมายถึง การที่เครื่องชั่งมีความน่าเชื่อถือดีกว่าพร้อมด้วยการหยุดทำงานน้อยกว่า ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมน้อยกว่า และต้นทุนของการเป็นเจ้าของเครื่องชั่งที่น้อยกว่า

ต่อไปเราจะมาพูดถึงเทคโนโลยีเครื่องชั่งต่าง ๆ โดยสรุปในแง่ของความแม่นยำและความน่าเชื่อถือ

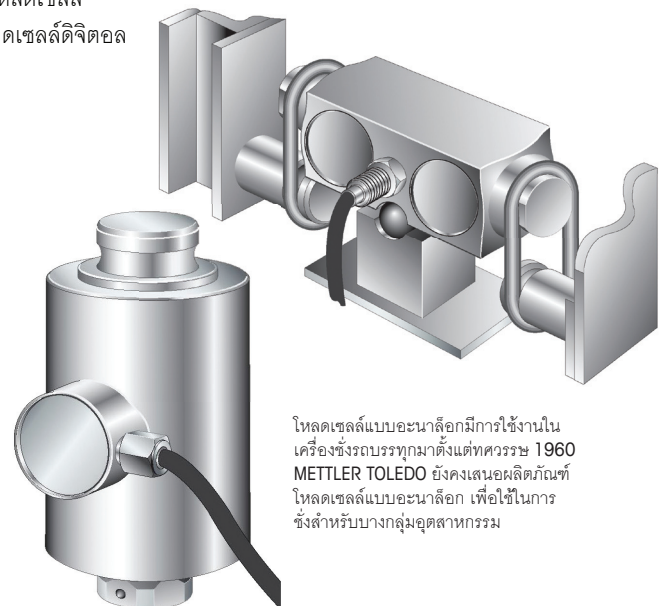
โปรดทราบว่า METTLER TOLEDO เคยได้ออกแบบ สร้าง จำหน่าย และซ่อมบำรุงเครื่องชั่งซึ่งใช้เทคโนโลยีเหล่านี้มาแล้วในอดีต

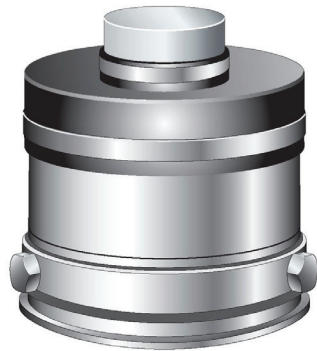
2 ชนิดของโหลดเซลล์

ระบบโหลดเซลล์ที่ใช้ในงานชั่งน้ำหนักรถบรรทุกมีอยู่ห้าชนิดหลัก ๆ ดังนี้ โหลดเซลล์แบบอะนาล็อก โหลดเซลล์ไฮดรอลิก ระบบผสมอะนาล็อกกับดิจิตอล โหลดเซลล์ดิจิตอล และโหลดเซลล์ POWERCELL

อะนาล็อก

โครงสร้างโลหะที่ถูกออกแบบมาอย่างดี ซึ่งมักจะทำจากเหล็กหรือสแตนเลสโดยโครงสร้างนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างเล็กน้อยเมื่อได้รับแรง (น้ำหนัก) การเปลี่ยนแปลงรูปร่างนี้จะถูกวัดโดยระบบทางไฟฟ้าที่เรียกว่า Strain Gauge ผลที่ได้คือ สัญญาณแรงดันไฟฟ้าแบบอะนาล็อกซึ่งจะมีสัญญาณที่ต่างกันไปตามขึ้นอยู่กับแรงหรือน้ำหนักที่กระทำต่อโครงสร้างนั้น ๆ สัญญาณอะนาล็อกจากทุกเซลล์จะถูกบวกรวมกันในกล่องรวมสัญญาณอย่างน้อยหนึ่งตัวที่บริเวณแท่นชั่ง จากนั้นสัญญาณรวมจะถูกส่งไปที่อาคารชั่งน้ำหนักซึ่งจะมีการวัดและแปลงให้เป็นสัญญาณดิจิตอลโดยแสดงค่าเป็นตัวเลขของน้ำหนัก



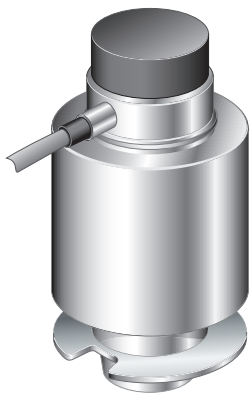


ไฮดรอลิก

โหลดเซลล์ไฮดรอลิกเป็นลูกสูบไฮดรอลิกที่บีบอัดถึงน้ำมันไฮดรอลิก น้ำมันไฮดรอลิกที่ถูกบีบอัดจะไหลผ่านสายไฮดรอลิกแต่ละเส้นไปยังกลไก ซึ่งบางครั้งเรียกว่า "Totalizer" ที่ตั้งอยู่ด้านในหรือบริเวณใกล้เคียงกับอาคารชั่งน้ำหนัก จากนั้นกลไกนี้ก็จะออกแรงดันน้ำมันไฮดรอลิกที่สะสมไว้ไปยังโหลดเซลล์แบบอะนาล็อก โหลดเซลล์นี้จะสร้างสัญญาณไฟฟ้าที่ระบุน้ำหนักรวมบนเครื่องชั่ง

แบบผสมอะนาล็อกกับดิจิตอล

ที่จุดนี้โหลดเซลล์แบบอะนาล็อกจะเชื่อมต่อกับกล่องรวมสัญญาณที่ทำหน้าที่แปลงสัญญาณอะนาล็อกเป็นดิจิตอล สัญญาณดิจิตอลจะแรงกว่าและถูกรบกวนได้น้อยกว่าสัญญาณอะนาล็อกการรบกวนต่างๆ จากสิ่งแวดล้อมต่อสัญญาณค่าน้ำหนักส่งผลให้ค่าน้ำหนักที่ได้ไม่ถูกต้อง



ดิจิตอล

เป็นโหลดเซลล์ที่ให้ค่าสัญญาณแบบอะนาล็อกแต่จะถูกแปลงเป็นสัญญาณดิจิตอลภายในตัวโหลดเซลล์เอง จากนั้นข้อมูลน้ำหนักของโหลดเซลล์แต่ละตัวจะถูกส่งไปรวมกันเพื่อหาค่าน้ำหนักรวม การส่งสัญญาณเป็นดิจิตอลตั้งแต่โหลดเซลล์ออกไปนั้นดีเพราะสัญญาณจะไม่ถูกรบกวนได้ง่ายเหมือนสัญญาณโหลดเซลล์แบบอะนาล็อก

POWERCELL®

โหลดเซลล์นี้ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์แบบดิจิตอลและมีความสามารถในการประมวลผลสัญญาณที่โหลดเซลล์แต่ละตัว โหลดเซลล์สามารถจัดข้อผิดพลาดได้โดยการตรวจสอบและปรับการวัดน้ำหนักด้วยเงื่อนไขต่างๆ ที่ออกแบบไว้ กระบวนการนี้เรียกว่าการชดเชยแบบดิจิตอล โหลดเซลล์ POWERCELL ยังใช้คุณสมบัติต่างๆ เช่น ระบบวิเคราะห์ความผิดพลาดของตัวเองแบบล่วงหน้า การตรวจสอบตนเอง ตรวจสอบความเสียหายของโครงสร้างโหลดเซลล์ และการตรวจสอบระบบผ่านระบบเครือข่ายทางไกล เป็นต้น



หมายเหตุพิเศษ:

เครื่องชั่งแบบคานทอด - ก่อนที่จะนำส่วนประกอบอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ เครื่องชั่งรถบรรทุกทั้งหมดยังเป็นแบบระบบคานทอดอยู่ พื้นของเครื่องชั่งแบบแมคคานิคจะถูกรองรับด้วยคานหลายตัวและส่วนประกอบแบบชุดหมุน ซึ่งทำหน้าที่ถ่ายโอนแรงที่ตกลงมาไปยังตัวแสดงผลแบบหน้าปัด ต่อมาจะมีการปรับปรุงโดยเปลี่ยนชุดหมุนที่ต่อมาจากคานมาเป็นใช้โหลดเซลล์หนึ่งตัวเชื่อมสัญญาณไปยังหัวอ่านค่าน้ำหนัก เครื่องชั่งเหล่านี้ก็ยังคงมีการใช้งานอยู่บ้างจนถึงปัจจุบัน อย่างไรก็ตาม เครื่องชั่งที่ใช้ระบบโหลดเซลล์หลายตัวเป็นตัวรับแรงนั้น ได้ทำให้ระบบแมคคานิคเหล่านั้นกลายเป็นระบบที่ล้าสมัยไป ปัจจุบันในด้านการออกแบบต้องลดความยุ่งยากลดการใช้วัสดุ ทรัพยากร รวมถึงต้องทำการติดตั้งและดูแลง่ายด้วย และการออกแบบดังกล่าวส่วนใหญ่ยังมีความแม่นยำและความน่าเชื่อถือมากกว่ารุ่นก่อนซึ่งเป็นแบบแมคคานิค เครื่องชั่งแบบแมคคานิคบางเครื่องที่ยังไม่ตกยุคสามารถอัพเกรดไปใช้กับระบบเซลล์โหลดแบบสมบูรณ์ได้ โดยการถอดชิ้นส่วนคานโยกที่มีขนาดใหญ่แล้วติดตั้งจุดยึดสำหรับโหลดเซลล์เพื่อรองรับพื้นของแท่นชั่ง





3 โหลดเซลล์แบบอะนาล็อก

ข้อดี	ข้อเสีย
ราคาค่อนข้างถูก	มีข้อจำกัดด้านความแม่นยำ
เป็นเทคโนโลยีที่รู้จักโดยทั่วไป - บริษัทจำหน่ายเครื่องชั่งส่วนใหญ่ นำเสนอตัวเลือกโหลดเซลล์แบบอะนาล็อก	การมีความเสี่ยงที่จะเสียหายได้ง่ายส่งผลให้มีอายุการใช้งานสั้นกว่า เทคโนโลยีอื่น ๆ
	ต้องใช้กล่องรวมสัญญาณซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่สร้างปัญหาบ่อยครั้ง
	ต้องมีการปรับระบบแบบแมนนวลส่งผลให้ใช้เวลานานสำหรับการสอบเทียบ
	ไม่สามารถตรวจสอบสถานะของโหลดเซลล์แต่ละตัวในระบบได้

ประสิทธิภาพการทำงานของโหลดเซลล์แบบอะนาล็อกอาจได้รับผลกระทบจากสององค์ประกอบหลัก องค์ประกอบหนึ่งคือคุณสมบัติของสัญญาณแบบอะนาล็อกเอง และอีกองค์ประกอบหนึ่งก็คือรูปแบบการติดตั้งและรูปแบบของระบบโหลดเซลล์ เพื่อให้เข้าใจถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการชั่งน้ำหนักของโหลดเซลล์แบบอะนาล็อก ก่อนอื่นคุณต้องเข้าใจวิธีที่สัญญาณอะนาล็อกถูกสร้างขึ้นและนำมาใช้ในระบบชั่งน้ำหนักในระบบอะนาล็อก แรงดันไฟฟ้าในสัญญาณจะเป็นสิ่งที่กำหนดค่าน้ำหนักที่อ่านได้ แต่ระดับแรงดันไฟฟ้าง่ายๆจะมีปริมาณน้อยมาก ซึ่งทำให้มีความไวต่อการรบกวนและข้อผิดพลาด

สัญญาณอะนาล็อกคืออะไร

สัญญาณโหลดเซลล์แบบอะนาล็อกก็คือแรงดันไฟฟ้านั่นเอง ไม่มีข้อมูลใด ๆ ปะปนอยู่ในสัญญาณ แรงดันไฟฟ้าจะขึ้นอยู่กับน้ำหนักที่วัดได้จากโหลดเซลล์นั้น ๆ เมื่อนำแรงดันไฟฟ้าทั้งหมดของโหลดเซลล์ในเครื่องชั่งมารวมกัน ผลรวมนี้เองจะถูกนำมาอ่านและแปลงค่าเป็นน้ำหนักรวมของทั้งระบบการชั่ง

แล้วแรงดันไฟฟ้าสำหรับสัญญาณแบบอะนาล็อกมีปริมาณเท่าใด คำตอบคือมีค่าน้อยมาก ในความเป็นจริงแล้วนี่คือหนึ่งในข้อด้อยที่สำคัญของโหลดเซลล์แบบอะนาล็อก แรงดันไฟฟ้าที่ใช้จะมีปริมาณน้อยมากซึ่งจะเปิดรับการรบกวนที่ทำให้ค่าเปลี่ยนไปได้มาก แม้จะมีการรบกวนในปริมาณน้อยที่สุดที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยกับแรงดันไฟฟ้าแต่ก็ยังสามารถทำให้เกิดข้อผิดพลาดในผลของการชั่งน้ำหนักได้

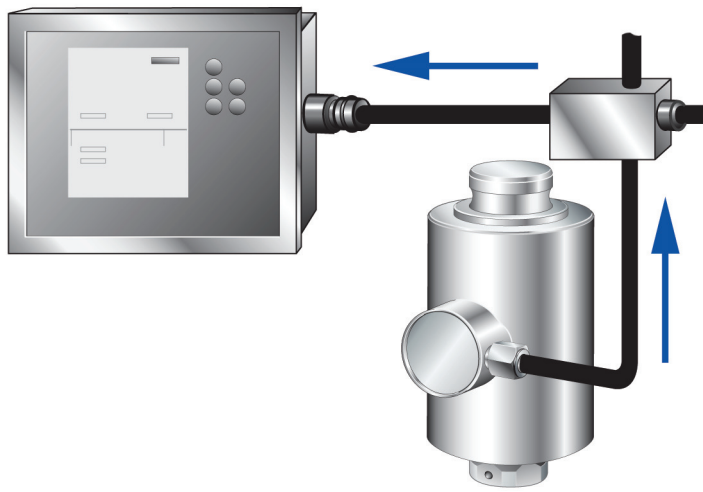
ค่าแรงดันไฟฟ้าปกติสำหรับโหลดเซลล์อะนาล็อกตัวเดียว

ค่าน้ำหนัก	แรงดันไฟฟ้าสัญญาณแบบอะนาล็อก
พิกัดน้ำหนักสูงสุดที่โหลดเซลล์ 1 ตัวรับแรงได้ 30 ตัน	0.03 – 0.04 โวลต์
น้ำหนักเฉลี่ยของรถบรรทุกที่มีสินค้าแล้ว และแรงที่กระทำต่อโหลดเซลล์ 1 ตัว 4,000 กิโลกรัม	0.004 โวลต์
ค่าอ่านละเอียดของเครื่องชั่งรถบรรทุก	0.000002 โวลต์ต่อ 20 กิโลกรัม หรือ 0.000001 โวลต์ต่อ 10 กิโลกรัม

สำหรับเครื่องชั่งรถบรรทุกส่วนใหญ่แล้ว อาจกล่าวได้ว่าโหลดเซลล์อะนาล็อกตัวเดียวที่มีการเปลี่ยนแปลงเพียงแค่ 0.000002 โวลต์ระหว่างโหลดเซลล์และหน้าจอเครื่องชั่ง การอ่านน้ำหนักจะผิดพลาดเพียง 20 กิโลกรัมเลยทีเดียว มีหลายสิ่งที่สามารถทำให้สัญญาณดังกล่าวเกิดการผันผวนมากขนาดนี้หรืออาจมากกว่านี้ด้วยซ้ำ

การรบกวนและสัญญาณอะนาล็อก

โชคิตที่สัญญาณที่มีความอ่อนไหวเหล่านั้นได้รับการปกป้อง ครอบด้วยกล่องที่อยู่ในโหนดเซลล์ โครงสร้างส่วนใหญ่ของโหนดเซลล์ ทำหน้าที่เป็น Faraday cage เพื่อป้องกันสัญญาณจากการรบกวนและอันตรายต่าง ๆ จากสิ่งแวดล้อม แต่เมื่อสัญญาณออกมาจากโหนดเซลล์แล้ว กว่าสัญญาณนั้น ๆ จะเดินทางไปถึงหน้าจอ เครื่องชั่งโดยไม่เกิดการบิดเบือนนั้น เป็นสิ่งที่ท้าทายไม่น้อยเลย ที่เดียว ลองติดตามสัญญาณที่เดินทางผ่านไปจนถึงหัวอ่านค่าน้ำหนักดู:



- จากโหนดเซลล์ไปยังกล่องรวมสัญญาณ
ขั้นแรก สัญญาณอะนาล็อกจะเดินทางผ่านสายเคเบิล (มักยาวประมาณ 8 เมตร) ไปถึงกล่องรวมสัญญาณ ความต้านทานทางไฟฟ้าของสายเคเบิลนี้สามารถเปลี่ยนแปลงได้ซึ่งขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ คุณภาพของการเชื่อมต่อ สัญญาณรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้าจากมอเตอร์ สายไฟฟ้า วิทยุ และอื่น ๆ
- กล่องรวมสัญญาณ
ต่อมา สัญญาณจะผ่านกล่องรวมสัญญาณอย่างน้อยหนึ่งกล่อง เพื่อรวมกับสัญญาณจากโหนดเซลล์อื่น ๆ ที่จุดนี้ ถึงแม้ว่าจุดที่สายผ่านเข้าไปในกล่องจะมีการปิดผนึก แต่อย่างไรก็ตาม ความชื้นก็สามารถผ่านเข้าไปได้อยู่ดี ความชื้นจะเข้าทำลายแผงวงจร จุดบัดกรี และจุดเชื่อมต่อสายไฟที่อยู่ภายในนั้น การเชื่อมต่อที่เปียกชื้นและ/หรือมีการสั่นสะเทือนสามารถลดความแรงของสัญญาณได้เนื่องจากความต้านทานที่เปลี่ยนแปลงไป
- จากกล่องรวมสัญญาณไปยังหน้าจอ
ในที่สุดสัญญาณที่ผ่านการรวมมาแล้วก็เดินทางผ่านสายเคเบิลอีกเส้นหนึ่งไปยังหน้าจอเครื่องชั่ง ซึ่งเป็นระยะทางอีก 20 เมตร หรือมากกว่า เป็นอีกครั้งหนึ่งที่สายเคเบิลอาจจะลดสัญญาณลง เนื่องจากปัจจัยรบกวนต่าง ๆ หรือความต้านทานทางไฟฟ้าของสายเอง เนื่องจากสัญญาณดังกล่าวมีค่าที่เกิดจากการรวมกันจากโหนดเซลล์ทุกตัว การรบกวนใด ๆ ก็ตาม ณ จุดนี้ จึงถือเป็นการรบกวนต่อสัญญาณของน้ำหนักรวมของระบบเลยทีเดียว

การแปลงจากสัญญาณอะนาล็อกไปเป็นดิจิทัล

เมื่อสัญญาณส่งมาถึงหน้าจอเครื่องชั่ง ก็จะมีการวัดและเทียบ เป็นค่าน้ำหนักที่สามารถแสดงให้เห็นได้โดยหน้าจอ กระบวนการนี้จะแปลงสัญญาณอะนาล็อกไปเป็นสัญญาณดิจิทัลที่แสดงถึง น้ำหนักบนเครื่องชั่ง สำหรับระบบอะนาล็อกแล้วนี่จะเป็นขั้นตอนสุดท้ายในกระบวนการการวัดน้ำหนัก ความแตกต่างพื้นฐานระหว่างเครื่องชั่งระบบอะนาล็อก และระบบดิจิทัลคือ การที่มีการแปลงสัญญาณอะนาล็อกไปเป็นดิจิทัลนี้เอง ระบบอะนาล็อกจะดำเนินการแปลงเมื่อสัญญาณอะนาล็อกมาถึงหน้าจอเครื่องชั่งในขั้นสุดท้าย ระบบดิจิทัลจะดำเนินการแปลงดังกล่าวภายในโหนดเซลล์แต่ละตัว ในขณะที่สัญญาณจาก Strain Gauge เดิมจะยังคงได้รับการปกป้องจากการรบกวน ซึ่งเป็นการช่วยให้ระบบสามารถส่งสัญญาณข้อมูลเลขฐานสองจากโหนดเซลล์ไปยังหน้าจอได้ สัญญาณข้อมูลดิจิทัลดังกล่าวมีภูมิคุ้มกันต่อการรบกวนมากกว่า

การแก้ไขปัญหา

จะเกิดอะไรขึ้นเมื่อสัญญาณจากโหนดเซลล์อะนาล็อกตัวเดียวเกิดการบิดเบือนเนื่องจากการลดทอนหรือเหตุผลอื่น ๆ สัญญาณไม่ดีที่เกิดขึ้นนั้นจะถูกเพิ่มลงในสัญญาณจากโหนดเซลล์แบบอะนาล็อกตัวอื่น และถูกส่งไปยังหัวอ่านค่าน้ำหนัก ซึ่งจะทำให้เกิดการอ่านน้ำหนักที่ผิดพลาด หากข้อผิดพลาดมีมาก ผู้ที่ปฏิบัติงานกับเครื่องชั่งก็อาจสังเกตเห็นและตรวจสอบได้ แต่เหตุการณ์นี้อาจเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อโหนดเซลล์ “หมดสภาพ” ไปแล้วอย่างสมบูรณ์เท่านั้น มิฉะนั้นผู้ที่ปฏิบัติงานกับเครื่องชั่งก็จะมีวิธีรู้ได้เลยว่าเครื่องชั่งทำงานอย่างแม่นยำหรือไม่ เนื่องจากสัญญาณทั้งหมดจากโหนดเซลล์จะถูกนำมารวมกัน จึงไม่มีวิธีใดที่ง่ายพอจะทำให้รู้ว่าเซลล์ตัวใดจากทั้งหมด 6-12 ตัว เป็นสาเหตุของปัญหา



ช่างเทคนิคทดสอบสายเคเบิลเชื่อมต่อของโหนดเซลล์ภายในกล่องรวมสัญญาณ

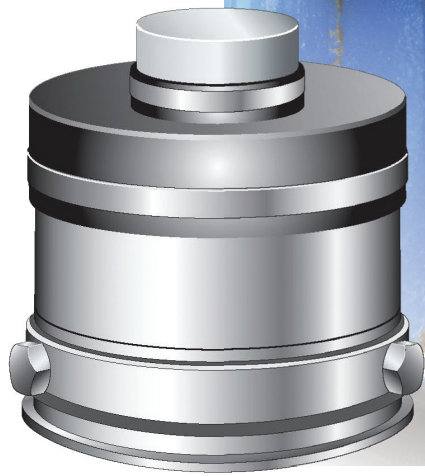
การปรับและการสอบเทียบ

ความท้าทายอีกประการหนึ่งที่เกิดกับค่าแรงดันไฟฟ้าปริมาณน้อยที่ใช้ในระบบอะนาล็อกก็คือการสอบเทียบเครื่องชั่ง สัญญาณแต่ละตัวจะต้องเดินทางผ่านวงจรวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าในกล่องรวมสัญญาณเพื่อตรวจสอบให้แน่ใจว่าโหลดเซลล์แบบอะนาล็อกซึ่งน้ำหนักได้สมำเสมอ ในระหว่างการสอบเทียบเครื่องชั่ง วงจรที่ใช้วัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าต้องมีการปรับตั้งโดยช่างเทคนิคประจำเครื่องชั่ง นี่เป็นกระบวนการที่ยุ่งยากและใช้เวลานาน

ความชื้น

เนื่องจากเครื่องชั่งรถบรรทุกส่วนใหญ่จะใช้งานกลางแจ้ง วงจรไฟฟ้าทั้งหมดจึงต้องมีการป้องกันความชื้น ซึ่งนี้อาจเป็นงานที่ยุ่งยาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับกล่องรวมสัญญาณซึ่งจะต้องถูกเปิดเป็นประจำโดยช่างฝ่ายบริการเพื่อแก้ไขปัญหา ตัวเครื่องทั้งหมดจะต้องมีความทนทานเป็นพิเศษ และจะเป็นการดีที่สุดหากมีการปิดผนึกกันรั่วหรือทำให้อากาศเข้าไม่ได้ เพื่อป้องกันการสึกกร่อนเนื่องจากความชื้นในอากาศ บริเวณรอยต่อต่างๆ จะต้องมีการกันน้ำเข้าด้วย สายเคเบิลจะต้องได้รับการป้องกันจากความชื้น การเสียดสี และการฉีกขาดจากสาเหตุใดๆ ก็ตามด้วย

สายที่เชื่อมจากโหลดเซลล์แบบอะนาล็อกไปยังกล่องรวมสัญญาณจะประกอบกันเป็นส่วนหนึ่งของวงจรโหลดเซลล์แบบอะนาล็อกในกรณีส่วนใหญ่ หากอย่างใดอย่างหนึ่งเสียก็จะต้องเปลี่ยนทั้งสายเคเบิลและโหลดเซลล์ใหม่ยกชุด สายเคเบิลในโหลดเซลล์แบบอะนาล็อกส่วนใหญ่จะไม่สามารถซ่อมแซมได้เพราะสัญญาณโหลดเซลล์ก็จะได้รับการสอบเทียบหรือปรับด้วยสายเคเบิลเดิม การตัดและต่อสายใหม่ไม่ว่าจะด้วยวิธีใดก็ตามจะทำให้สัญญาณเปลี่ยนไป อีกจุดที่มักเกิดปัญหาคือบริเวณที่สายผ่านเข้าไปในตัวโหลดเซลล์ บริเวณนี้เองที่การปิดผนึกอาจไม่สามารถป้องกันความชื้นที่จะเข้าไปทำลายภายในตัวโหลดเซลล์ได้



4 โหลดเซลล์แบบไฮดรอลิก (Hydrostatic)

ข้อดี	ข้อเสีย
ทนต่อความชื้นได้ดี	ราคาซื้อสูงกว่าระบบอะนาล็อก
สามารถใช้ในพื้นที่อันตรายที่เสี่ยงต่อการระเบิดได้	ท่อน้ำมันไฮดรอลิกและการเชื่อมต่อจำนวนมากที่สามารถรั่วไหลได้ ซึ่งทำให้เกิดข้อผิดพลาดกับเครื่องชั่ง
การป้องกันฟ้าผ่าที่ดีเยี่ยม	ส่วนใหญ่เป็นแบบกลไก - ไม่มีคุณสมบัติที่ทันสมัยหรือขั้นสูง เช่น การตรวจสอบหรือการวินิจฉัยระบบ

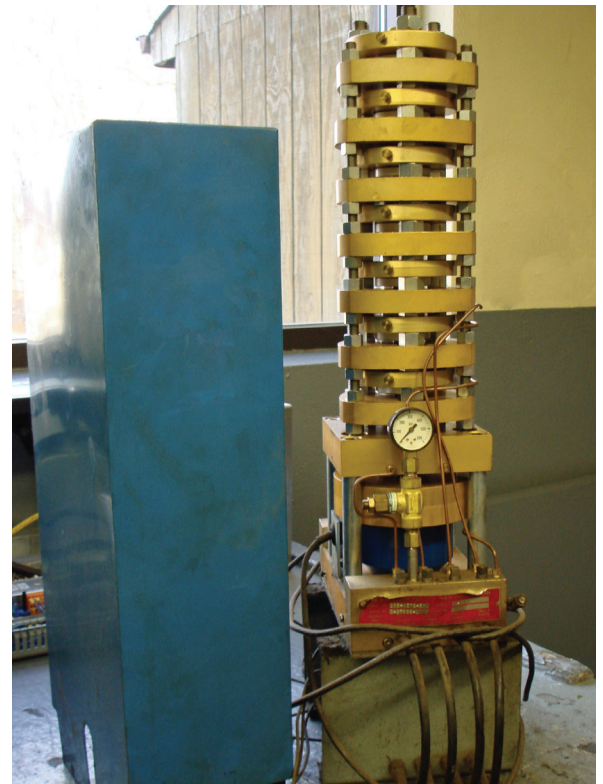
โหลดเซลล์ประเภทนี้เป็นอุปกรณ์ที่ไม่ใช้ไฟฟ้าแต่จะใช้ระบบที่ประกอบด้วยลูกสูบ ฐาน กระบอกสูบ และไดอะแฟรม น้ำมันไฮดรอลิกที่มีลักษณะเป็นแผ่นฟิล์มบาง ๆ จะถูกนำมาประกบระหว่างฐานและไดอะแฟรม ลูกสูบจะกดไดอะแฟรม ทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงแรงดันไฮดรอลิกซึ่งผลักน้ำมันไฮดรอลิกผ่านท่อต่าง ๆ ไป โหลดเซลล์แต่ละตัวจะเชื่อมต่อกับท่อน้ำมันไฮดรอลิกแล้วเชื่อมต่อไปยังหน่วยโทเทิลไลเซอร์ในอาคารชั่งน้ำหนัก นั่นอาจต้องใช้ท่อน้ำมันไฮดรอลิกที่ยาวถึง 150 เมตร (500 ฟุต) ในเครื่องชั่งรถบรรทุกเครื่องเดียว

ในโทเทิลไลเซอร์ แรงดันไฮดรอลิกจากเซลล์แต่ละตัวจะถูกรวมกันเป็นแรงดันเดียวที่จะถ่ายแรงในแนวตั้งไปยังโหลดเซลล์แบบอะนาล็อกหนึ่งตัว โหลดเซลล์แบบอะนาล็อกตัวนั้นจะเชื่อมต่อกับหน้าจอเครื่องชั่งหรือส่วนแสดงผลและปรับเทียบ เพื่อแปลงแรงดันไฮดรอลิกนั้นเป็นค่าน้ำหนักบนเครื่องชั่ง

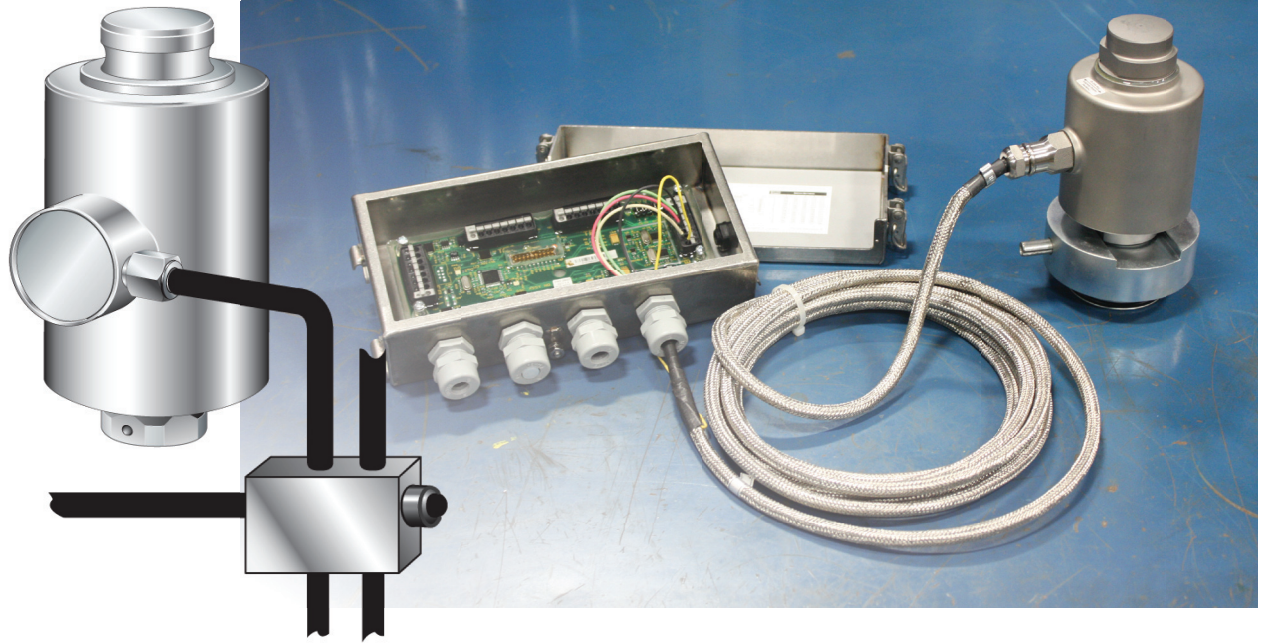
โหลดเซลล์ไฮดรอลิกเดิมเป็นที่ขึ้นชื่อในพื้นที่อันตราย (Hazardous Area) ซึ่งกระแสไฟที่รั่วหรือส่วนประกอบที่ใช้ไฟฟ้าซึ่งมีความร้อนเกินไปอาจทำให้เกิดไฟไหม้หรือการระเบิดได้ แต่ในปัจจุบัน โหลดเซลล์พลังงานต่ำที่มี Strain gauge ก็เป็นทางเลือกที่ได้รับการยอมรับเช่นกัน สำหรับสภาพแวดล้อมที่อาจเกิดการระเบิดได้

เป็นที่ทราบกันดีว่าระบบไฮดรอลิกเป็นระบบที่มีความทนทานในโรงงาน เช่น เครื่องบดอัดขยะที่เป็นของแข็ง ระบบนี้ต้องมีกระบวนการซ่อมบำรุงเป็นพิเศษ เช่น การเปลี่ยนน้ำมันไฮดรอลิกและการระบายท่อน้ำมันไฮดรอลิก โหลดเซลล์ที่ใช้กับระบบ

ไฮดรอลิกนี้จะไม่ไวต่อคลื่นความถี่วิทยุหรือการรบกวนโดยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ระบบไฮดรอลิกยังอาจนำเสนอมุมมองที่แตกต่างต่อการถูกฟ้าผ่า อย่างไรก็ตาม ระบบและโหลดเซลล์ไฮดรอลิกต้องเผชิญกับการคุกคามซึ่งเป็นข้อด้อยทางเทคโนโลยีที่จะเอาชนะได้ยาก นั่นคือการรั่วซึม



โหลดเซลล์ไฮดรอลิกแต่ละตัวเชื่อมต่อกับหน่วยโทเทิลไลเซอร์ขนาดใหญ่



5 โหลดเซลล์แบบผสมผสานอะนาล็อกกับดิจิตอล (กล่องรวมสัญญาณ)

ข้อดี	ข้อเสีย
มีความสามารถในการดำเนินงานที่เพิ่มขึ้นกว่าระบบอะนาล็อกแท้	กล่องรวมสัญญาณยังคงเป็นสาเหตุหลักของปัญหา
อาจจะมีระบบวิเคราะห์ตัวเองบางรูปแบบเพื่อช่วยให้แก้ปัญหาได้เร็วขึ้น	ระบบที่ไม่ใช้ดิจิตอลเต็มรูปแบบ จะยังคงไวต่อการถูกรบกวนจากสัญญาณและ มีความผิดพลาดในการชั่งน้ำหนัก

ระบบผสมอีกแบบหนึ่งใช้โหลดเซลล์แบบอะนาล็อกร่วมกับกล่องรวมสัญญาณแบบดิจิตอล สัญญาณจากโหลดเซลล์แบบอะนาล็อกจะถูกส่งไปยังกล่องรวมสัญญาณ เพื่อรวมสัญญาณเข้าด้วยกันและเปลี่ยนจากสัญญาณแบบอะนาล็อกเป็นสัญญาณแบบดิจิตอล

ซึ่งช่วยปกป้องสัญญาณจากการถูกรบกวน แต่เป็นเฉพาะสัญญาณหลังจากที่ออกจากกล่องรวมสัญญาณไปยังหัวอ่านเท่านั้น เราจะอธิบายความแตกต่างระหว่างสัญญาณแบบอะนาล็อกและสัญญาณแบบดิจิตอลเพิ่มขึ้นในส่วนย่อยต่อ ๆ ไป



6 โหลดเซลล์แบบดิจิตอล

ข้อดี	ข้อเสีย
สัญญาณเสี่ยงต่อการถูกรบกวนและการเกิดความผิดพลาดที่น้อยกว่า	มีราคาสูงกว่าระบบอะนาล็อก
อาจมีคุณสมบัติตรวจวิเคราะห์ด้วยตัวเองด้วย	ผู้ขายเครื่องชั่งหลายราย อาจไม่มีระบบนี้แนะนำต่อลูกค้า
	สัญญาณเป็นแบบเฉพาะ ใช้ร่วมกับหัวอ่านยี่ห้อเดียวกันเท่านั้น

ระบบโหลดเซลล์แบบดิจิตอลแตกต่างจากระบบอะนาล็อกในด้านต่าง ๆ ที่สำคัญ 3 ประการ ความแรงของสัญญาณ ข้อมูลที่ส่งไปในสัญญาณ และความเร็วในการรับส่งสัญญาณ

ความแรงของสัญญาณ – ในโหลดเซลล์แบบดิจิตอล สัญญาณจาก Strain Gauge เริ่มจากแรงดันไฟฟ้าแบบอะนาล็อก ไม่โครโปรเซสเซอร์ภายในโหลดเซลล์จะเปลี่ยนสัญญาณนั้นให้เป็นสัญญาณดิจิตอลทันที สัญญาณดิจิตอลเหล่านั้นโดยทั่วไปแล้วใช้ช่วงสัญญาณ 2-6 โวลต์ ซึ่งถูกรบกวนได้น้อยกว่าช่วงสัญญาณ 0.03 โวลต์ ในเซลล์แบบอะนาล็อก หรือกล่าวอีกอย่างหนึ่งคือ สัญญาณแบบดิจิตอลแรงกว่ามาก

ข้อมูลที่ส่งไปในสัญญาณ – ตามที่ได้กล่าวไว้แล้วว่าระบบอะนาล็อกใช้แรงดันไฟฟ้าจากโหลดเซลล์เพื่อตรวจวัดการอ่านค่าน้ำหนัก ในทางตรงกันข้าม ระบบดิจิตอลส่งข้อมูลออกจากโหลดเซลล์แต่ละตัว สัญญาณนี้จะประกอบไปด้วยข้อมูลเลขฐานสอง (มีค่าต่าง ๆ เป็น 0 และ 1) แบบเดียวกับที่คอมพิวเตอร์ใช้ เนื่องจากข้อมูลเลขฐานสองไม่ไวต่อการรบกวนจากคลื่นความถี่วิทยุ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า อุนหภูมิ และอุปสรรคอื่น ๆ ทำให้กระแสข้อมูลเลขฐานสองนี้มีความเสถียรมากกว่า และเสี่ยงต่อความผิดพลาดในการชั่งน้ำหนักน้อยกว่า

ความเร็วในการรับส่งสัญญาณ – อัตราการส่งข้อมูลวัดว่าโหลดเซลล์สามารถส่งข้อมูลน้ำหนักได้เร็วแค่ไหน โหลดเซลล์แบบอะนาล็อกให้ข้อมูลน้ำหนักอย่างต่อเนื่องตามเวลาจริง ส่วนโหลดเซลล์แบบดิจิตอลส่งข้อมูลน้ำหนักเป็นบิต หลายครั้งต่อวินาที ตัวอย่างเช่น โหลดเซลล์จำนวนมากมีอัตราการอัปเดต

ที่ 15 ครั้งต่อวินาที (15 เฮิร์ตซ์) ซึ่งเกินพอสำหรับการใช้งานชั่งน้ำหนักยานพาหนะเกือบทุกชนิด

โหลดเซลล์แบบดิจิตอลบางรุ่นที่เก๋กว่านั้นม้อตราการส่งข้อมูลที่ช้ากว่า ซึ่งอาจทำให้การปฏิบัติงานบางอย่างเสียเปรียบ เช่น การบรรจุแบบอัตโนมัติลงในถังที่ติดตั้งบนรถบรรทุก โหลดเซลล์ดิจิตอลที่ทันสมัยส่วนใหญ่เอาชนะข้อบกพร่องนั้นได้แล้ว อย่างไรก็ตาม อัตราการส่งข้อมูลโดยปกติแล้วจะระบุอยู่ในข้อมูลเฉพาะของโหลดเซลล์ หากคุณกำลังควบคุมสถานีบรรจุอัตโนมัติ หรือต้องการใช้ระบบชั่งน้ำหนักในขณะที่รถยังคงเคลื่อนที่ ลองถามซัพพลายเออร์ของคุณ เรื่องอัตราการส่งข้อมูล และเปรียบเทียบความสามารถของแต่ละระบบโหลดเซลล์ดู

การตรวจวิเคราะห์ – ระบบโหลดเซลล์แบบดิจิตอลบางรุ่นมีคุณสมบัติการตรวจวิเคราะห์ได้ทั้งในการบริการแบบปกติ และแบบฉุกเฉิน แม้ว่าจะเป็นคุณสมบัติที่มีไว้สำหรับให้ช่างเทคนิคใช้เท่านั้น แต่ประโยชน์ที่เจ้าของเครื่องชั่งจะได้รับ คือการลดการเรียกช่างซ่อม และยืดอายุการใช้งานเครื่องชั่ง คุณสมบัติการตรวจวิเคราะห์อาจช่วยให้เจ้าของเครื่องชั่งสามารถประหยัดเงินได้ตลอดอายุการใช้งานเครื่องชั่ง



7 โหลดเซลล์ POWERCELL®

ข้อดี	ข้อเสีย
อัตราการล้มเหลวของระบบต่ำมาก	ค่าใช้จ่ายเริ่มต้นสูง
มีคุณสมบัติที่เป็นนวัตกรรมใหม่ๆ มากมาย	สัญญาณเป็นแบบเฉพาะ และมีกรรมสิทธิ์

โหลดเซลล์ POWERCELL มีความโดดเด่นต่างจากโหลดเซลล์ชนิดอื่นเนื่องจากเป็นอุปกรณ์แบบ เชิงรุก ซึ่งตรงกันข้ามกับอุปกรณ์ เชิงรับ เช่นเดียวกับโหลดเซลล์แบบดิจิตอล โหลดเซลล์ POWERCELL ใช้การแปลงแบบ Strain Gauge ไปเป็นแบบดิจิตอล เพียงแต่เซลล์แต่ละเซลล์สามารถปรับแต่งข้อมูลน้ำหนักโดยละเอียดก่อนที่สัญญาณสุดท้ายจะออกจากเซลล์ โหลดเซลล์เหล่านั้นยังสามารถส่งข้อมูลเพิ่มเติมนอกเหนือไปจากการอ่านค่าน้ำหนัก ซึ่งทำให้ระบบสามารถตรวจสอบการทำงานของตนเองได้อย่างดี

เครื่องชั่งรถบรรทุกส่วนใหญ่ หน้าจอเครื่องชั่งทำหน้าที่เป็นเพียงหน่วยแปลงค่าน้ำหนักเท่านั้น ค่าที่อ่านได้จากเครื่องชั่งส่วนใหญ่ไม่มีอะไรมากไปกว่าน้ำหนักที่แปลงโดยตรงจากโหลดเซลล์ แต่สำหรับระบบโหลดเซลล์แบบ POWERCELL นั้น จะใช้ความสามารถในการประมวลผลของทั้งตัวโหลดเซลล์ และหน้าจอเครื่องชั่งร่วมกัน ทำให้มีความสามารถมากกว่าระบบเครื่องชั่งดั้งเดิม ซึ่งได้แก่:

- การชดเชยแบบดิจิตอล**
 อัลกอริทึมชดเชยภายใต้กรรมสิทธิ์ ถูกสร้างขึ้นในไมโครโปรเซสเซอร์ในแต่ละโหลดเซลล์ ซึ่งแต่ละเซลล์ถูกตั้งโปรแกรมเฉพาะตัวระหว่างการผลิตโดยขึ้นอยู่กับลักษณะเฉพาะตัวของเซลล์นั้นๆ เมื่อเซลล์ถูกใช้งาน แต่ละเซลล์จะวัดค่าตัวแปรอยู่ตลอดเวลา เช่น อุณหภูมิ ประวัติการบรรทุก และเวลาการบรรทุก แล้วอัลกอริทึมที่ติดตั้งภายในก็จะหักลบผลของปัจจัยเหล่านั้นในการอ่านค่าน้ำหนัก ผลจะมีความสม่ำเสมอสูงและวัดค่าน้ำหนักได้อย่างเที่ยงตรงแม่นยำ แม้ว่าจะอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ผันผวนและเลวร้ายแค่ไหนก็ตาม เทคโนโลยีนี้

ทำให้โหลดเซลล์ POWERCELL ประสบความสำเร็จในทุกสภาพอากาศที่สุดขั้วบนโลกนี้ ตั้งแต่ทะเลทรายที่ร้อนที่สุดบางแห่ง ไปจนถึงทวีปแอนตาร์กติกาที่หนาวเย็นที่สุด

- การตรวจสอบตัวเอง**
 ระบบเหล่านี้คอยตรวจสอบและจดบันทึกการทำงานของโหลดเซลล์แต่ละตัวอยู่ตลอดเวลา โดยใช้ค่ามาตรฐานค่าหนึ่งเป็นตัวตั้งต้น และเมื่อใดก็ตามที่การทำงานของโหลดเซลล์ให้ค่าที่ไม่ตรงกับค่ามาตรฐานเดิม ระบบจะแจ้งเตือนผู้ใช้ ทำให้ช่างเทคนิคสามารถเข้าไปตรวจสอบเพิ่มเติมได้ก่อนที่จะเกิดปัญหามากกว่านั้น
- การซ่อมบำรุงที่ง่ายและการเข้าถึงได้จากระยะไกล**
 การตรวจสอบจากตัวเครื่องทำให้ผู้ใช้และช่างเทคนิคสามารถหาตำแหน่งที่ต้องการแก้ไขได้ นั่นทำให้ทั้งการซ่อมบำรุงตามปกติและกระบวนการในการซ่อมแซมเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงขึ้นมา โดยการลดการที่ต้องทดสอบระบบแต่ละอุปกรณ์แบบลองผิดลองถูก การติดตั้ง POWERCELL ในบางอุตสาหกรรมอาจเชื่อมต่อระบบเข้ากับเครือข่ายทำให้ช่างเทคนิคที่อยู่ไกลสามารถเข้าถึงระบบเครื่องชั่งผ่านระบบเครือข่ายทางไกล และหากตรวจสอบแล้ว และจำเป็นต้องเปลี่ยนโหลดเซลล์จริง ๆ กระบวนการนั้นก็ทำได้โดยง่ายและรวดเร็ว
- การตรวจจับรอยรั่ว**
 โหลดเซลล์ POWERCELL ใช้แกนรับน้ำหนักเป็นแท่งเหล็กสเตนเลส แล้วห่อหุ้มด้วยตัวโครงภายนอกที่ทำจากสเตนเลสตีลอีกชั้นหนึ่ง โดยโครงปิดผนึกครอบนอกนี้จะถูกเชื่อมประสานด้วยเลเซอร์อย่างเต็มที่เพื่อปิดผนึกไม่ให้อากาศเข้า โหลดเซลล์

แต่ละตัวได้ติดตั้งคุณสมบัติเซ็นเซอร์ที่คอยตรวจสอบความสมบูรณ์ของตัวโหลดเซลล์เอง หากมีรอยแตกหรือรอยร้าว จะมีข้อความปรากฏขึ้นที่หน้าจอเครื่องซึ่งแจ้งเตือนว่าเซลล์ตัวนั้น ๆ มีรอยแตก เครื่องซึ่งนั้นจะยังคงดำเนินงานต่อตามปกติจนกระทั่งโหลดเซลล์ได้รับการเปลี่ยนทดแทนตามเวลาที่กำหนด การทำให้แน่ใจว่าตัวเครื่องมีความสมบูรณ์ช่วยกำจัดปัญหาที่ "ซ่อนอยู่" ได้อย่างมาก ซึ่งเป็นปัญหาที่อาจทำให้เครื่องซึ่งเกิดการเสียหายทันทีทันใดโดยเราไม่คาดคิด

• สายสัญญาณและการเชื่อมต่อ

โหลดเซลล์ POWERCELL ใช้สายเคเบิลที่ถอดออกได้ ตัวสายสัญญาณถูกห่อหุ้มสแตนเลสสตีลถึงเพื่อป้องกันสายเคเบิลไม่ให้เกิดการเสียหาย จุดเชื่อมต่อระหว่างโหลดเซลล์กับสายสัญญาณนั้น ใช้เทคโนโลยี แก้วหลอมเหลวเข้ากับโลหะ เพื่อป้องกันน้ำและความชื้นผ่านเข้าไปทางจุดนี้ (ระดับ IP68/IP69K) ดังนั้นสายกับโหลดเซลล์จึงสามารถถอดออกโดยไม่ต้องใช้เครื่องมือใด ๆ ทำให้การบริการทำได้ง่าย และยังหมายถึงว่าหากจำเป็นต้องถอดโหลดเซลล์หรือสายเคเบิลออก หรือเปลี่ยนทดแทน กระบวนการการติดตั้งก็ยังสามารถทำได้โดยสะดวกและรวดเร็ว

• ระบบป้องกันฟ้าผ่า

ระบบ POWERCELL มีการติดตั้งระบบป้องกันฟ้าผ่า StrikeShield™ ในสถานการณ์ที่ถูกฟ้าผ่า กระแสไฟฟ้าที่อันตรายจะถูกเปลี่ยนทิศทาง และหน้าจอเครื่องซึ่งจะเริ่มทำงาน

ใหม่ด้วยตัวเองอย่างปลอดภัย

• ไม่มีกล่องรวมสัญญาณ

กล่องรวมสัญญาณเป็นสาเหตุซึ่งเป็นที่รู้กันของปัญหาจำนวนมากที่เกิดกับเครื่องซึ่งรถบรรทุก ระบบ POWERCELL อันทันสมัยใช้โปรโตคอล CAN-BUS ซึ่งทำให้สามารถขจัดกล่องรวมสัญญาณออกไปจากเครือข่ายของโหลดเซลล์ ทำให้เครื่องซึ่งสามารถเชื่อถือได้มากขึ้น และทำให้กระบวนการซ่อมบำรุงเรียบง่ายขึ้น

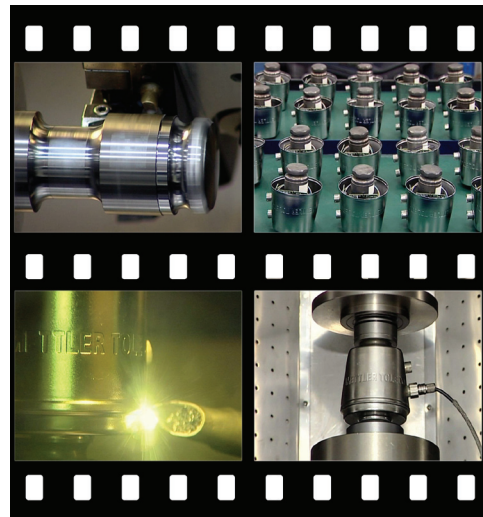
ความก้าวหน้าทั้งหมดนี้มุ่งที่จะทำให้โหลดเซลล์ POWERCELL มีความเที่ยงตรงและเชื่อถือได้ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ สำหรับเจ้าของเครื่องซึ่ง เป้าหมายคือประสิทธิภาพของการทำงานนี้จะถูกแปรให้เป็นต้นทุนการดำเนินการที่ลดลง และกำไรที่มากขึ้น

หมายเหตุพิเศษ:

ใครเป็นผู้ผลิตโหลดเซลล์ ผู้ผลิตเครื่องซึ่งยานพาหนะหลายรายทั่วโลกรับโหลดเซลล์มาจากซัพพลายเออร์บุคคลที่สามอันหลากหลาย จากนั้นส่วนใหญ่จะนำโหลดเซลล์นั้นมาเปลี่ยนยี่ห้อให้เป็นของตนเอง แม้ว่าจะไม่มีความผิดใด ๆ ในการปฏิบัติโดยทั่วไปนี้ แต่โหลดเซลล์เป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่สุดของเครื่องซึ่งยานพาหนะ ความสามารถและคุณสมบัติของระบบโหลดเซลล์ จะมีผลสำคัญต่อต้นทุนโดยรวมของการเป็นเจ้าของและอายุการใช้งานของเครื่องซึ่ง ให้มองหาบริษัทเครื่องซึ่งที่เข้าใจความสำคัญของคุณภาพโหลดเซลล์และนำเสนอเครื่องซึ่งที่ใช้งานได้ยาวนาน

METTLER TOLEDO เป็นหนึ่งในผู้ผลิตเครื่องซึ่งไม่ที่รายที่ออกแบบผลิต และจัดจำหน่ายโหลดเซลล์ของตนเอง ทำให้บริษัทสามารถพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ที่ออกแบบเพื่อเพิ่มความสามารถในการดำเนินงานของโหลดเซลล์ และมีความทนทานต่อการใช้งานที่แท้จริง

วิดีโอ: การผลิตโหลดเซลล์



ดูวิดีโอเกี่ยวกับวิธีการผลิตโหลดเซลล์ POWERCELL ได้ที่

▶ www.mt.com/PDXhowitsmade

ความสำเร็จของ POWERCELL®

โหลดเซลล์ POWERCELL อยู่แถวหน้าของการพัฒนาและความสำเร็จในด้านเทคโนโลยีการชั่งน้ำหนัก ตั้งแต่ทศวรรษ 1980 (พ.ศ. 2523) สายการผลิต POWERCELL ก็ได้เป็นเทคโนโลยีสำคัญและได้รับสิทธิบัตรในประเทศสหรัฐอเมริกาและองค์กรระหว่างประเทศมากมาย รวมไปถึง

- เป็นรายแรกที่เปลี่ยนสัญญาณแบบอะนาล็อกเป็นสัญญาณแบบดิจิทัลภายในโหลดเซลล์ (สิทธิบัตรประเทศสหรัฐอเมริกา 4'815'547)
- เป็นรายแรกที่ดำเนินการชดเชยแบบดิจิทัลภายในโหลดเซลล์ที่ซีลปิดสนิท (สิทธิบัตรประเทศสหรัฐอเมริกา 4'804'052)
- เป็นรายแรกที่ทำการชดเชยสำหรับค่าความผิดพลาดแบบ Hysteresis (สิทธิบัตรประเทศสหรัฐอเมริกา 5'308'931)
- เป็นรายแรกที่มีการชดเชยค่าความผิดพลาดแบบ Creep ความผิดพลาดจากการกดน้ำหนักนาน ๆ (สิทธิบัตรประเทศสหรัฐอเมริกา 4'691'290)
- เป็นรายแรกที่จัดกล่องรวมสัญญาณออกได้ (อยู่ในระหว่างกระบวนการสิทธิบัตรประเทศสหรัฐอเมริกา)
- เป็นรายแรกที่มีคุณสมบัติป้องกันการหมุน ของโหลดเซลล์แบบ Column Type (สิทธิบัตรประเทศสหรัฐอเมริกา 4'955'441)
- เป็นรายแรกที่โหลดเซลล์มีการติดตั้งระบบการตรวจจับรอยร้าวจากการปิดผนึก (สิทธิบัตรประเทศสหรัฐอเมริกา 8'055'456)
- เป็นรายแรกที่มีระบบการวินิจฉัยล่วงหน้า (สิทธิบัตรประเทศสหรัฐอเมริกา 6'576'849)

อัลกอริทึมชดเชย

เราได้กล่าวถึงการชดเชยแบบดิจิทัลไปแล้วในรายการคุณสมบัติของ POWERCELL® ตั้งแต่เริ่มมีการบุกเบิกโดย METTLER TOLEDO ผู้ผลิตรายอื่นก็ได้พยายามที่จะพัฒนาระบบที่คล้ายคลึงกัน อย่างไรก็ตาม มีความแตกต่างที่เห็นได้ชัดระหว่างระบบต่าง ๆ เหล่านั้น

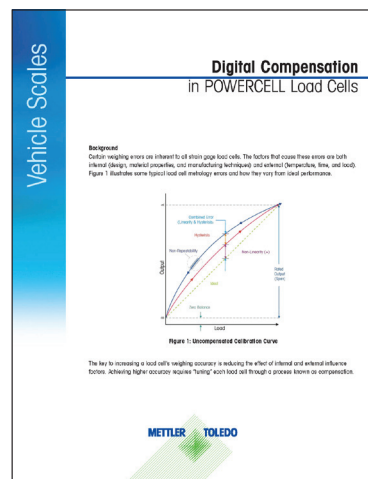
- การชดเชยแบบดิจิทัลเกิดขึ้นที่ไหน
ระบบโหลดเซลล์บางชนิดดำเนินการชดเชยในลักษณะการปรับแต่งที่ครอบคลุมสำหรับสัญญาณโหลดเซลล์ทั้งหมดร่วมกัน โดยปกติแล้วจะเกิดขึ้นในแผงวงจรของกล่องรวมสัญญาณในทางตรงกันข้าม ระบบของ METTLER TOLEDO ดำเนินการชดเชยในโหลดเซลล์แต่ละตัว ซึ่งช่วยให้ความแม่นยำเกิดขึ้นในแต่ละโหลดเซลล์โดยเฉพาะ



โหลดเซลล์ POWERCELL แบบดั้งเดิม POWERCELL MTX และ POWERCELL PDX

- โหลดเซลล์จะได้รับการชดเชยอย่างไร
ผู้ผลิตบางรายใช้ค่าสัมประสิทธิ์การชดเชยเดียวกันในโหลดเซลล์ทุกตัวที่ผลิตขึ้น Strain Gauge ในโหลดเซลล์เหล่านั้นคือวงจรที่เที่ยงตรงแม่นยำ แต่ความผันแปรแม้เพียงน้อยนิดก็อาจส่งผลต่อประสิทธิภาพ วัตถุประสงค์ที่นำมาผลิตโหลดเซลล์ที่ไม่สม่ำเสมอ รวมถึงความผิดพลาดเพียงเล็กน้อยจากเครื่องจักรที่ใช้ผลิตโหลดเซลล์ ก็ส่งผลต่อค่าน้ำหนักที่ไม่แม่นยำในอุณหภูมิการใช้งานที่แตกต่างกันไป นั่นเป็นเหตุผลที่ METTLER TOLEDO ใช้การชดเชยเฉพาะสำหรับโหลดเซลล์แต่ละตัวเมื่อทำการผลิต ด้วยการทดสอบที่ซับซ้อน METTLER TOLEDO ได้ปรับแต่งค่าคงที่ในอัลกอริทึมสำหรับโหลดเซลล์ POWERCELL® แต่ละตัวเพื่อควบคุมแม้แต่ความผันแปรเฉพาะกลุ่มเล็ก ๆ น้อย ๆ
- อะไรบ้างที่ได้รับการชดเชย
ระบบการชดเชยปัจจุบันใน POWERCELL® ของ METTLER TOLEDO ปรับแต่งขึ้นสำหรับความเปลี่ยนแปลงทางอุณหภูมิ สำหรับกรณีที่น้ำหนักกดเป็นเวลานาน และประวัติการรับน้ำหนักแบบต่าง ๆ หากคุณกำลังพิจารณา ระบบโหลดเซลล์ที่มีคุณสมบัติการชดเชย ลองดูว่าปัจจัยใดบ้างที่ได้รับการชดเชย

ลองถามซัพพลายเออร์เครื่องชั่งของคุณเกี่ยวกับคุณสมบัติการชดเชยในระบบโหลดเซลล์ที่พวกเขาเสนอ คุณสมบัติเหล่านั้นอาจทำให้เครื่องชั่งของคุณแม่นยำเที่ยงตรงยิ่งขึ้นไปตลอดอายุการใช้งาน



เอกสารไวท์เปเปอร์: สำหรับรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับการชดเชยแบบดิจิทัล สามารถดาวน์โหลดเอกสารไวท์เปเปอร์ได้ที่

▶ www.mt.com/POWERCELLcompensation

8 รูปทรงของโหลดเซลล์

มีรูปทรงที่สำคัญสองแบบสำหรับระบบโหลดเซลล์ คือ แบบรับแรงอัด (แนวตั้ง) และแบบคานรับแรงเฉือน (แนวนอน)

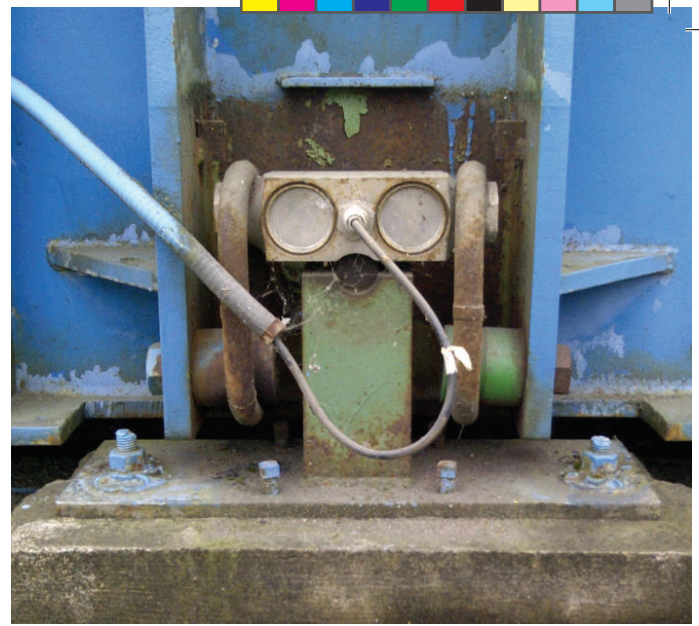
โหลดเซลล์แบบเสารับแรงอัด (อะนาล็อกและดิจิตอล) วัดการบรทุกด้วย Strain Gauge บนโหลดเซลล์ลักษณะแบบเสาในแนวตั้งที่ทำงานผ่านจุดศูนย์กลางของโหลดเซลล์นั้น โดยปกติแล้วโหลดเซลล์เหล่านี้ทำตัวเองเป็นลักษณะ "ตุ๊กตาล้มลุก" (Rocker Pin) ซึ่งยอมให้แทนซึ่งมีการเคลื่อนไหวอิสระได้เล็กน้อย ภายในระยะที่ขุดตั้งร้งกำหนดไว้ ขุดตั้งร้งนั้นอาจใช้รูปแบบของระบบกันกระแทก ร่วมกับชุดน็อตที่ปรับเข้าออกได้เพื่อกำหนดระยะกระแทก และ Check Rod เมื่อปรับแต่งอย่างถูกต้อง ระบบจะยอมให้มีการเคลื่อนที่ของแทนซึ่งที่พอดี ซึ่งแทนซึ่งและโหลดเซลล์จะสามารถกลับมาอยู่ที่จุดสมดุลย์ได้เอง วิธีนี้แทนซึ่งเป็นการป้องกันแทนซึ่งเอียงไปพิงกับขอบบ่อหรือพิงกับขอบทางขึ้น การออกแบบนั้นยังช่วยลดการเกิดการสึกหรอของจุดหมุนต่าง ๆ ในระบบด้วย ระบบ Rocker Pin ของโหลดเซลล์ที่ดีควรจะต้องมีระบบป้องกันการหมุนในตัว โหลดเซลล์เองด้วย เพื่อที่โหลดเซลล์จะได้ไม่มีการหมุนไปรอบตัวโหลดเซลล์เอง



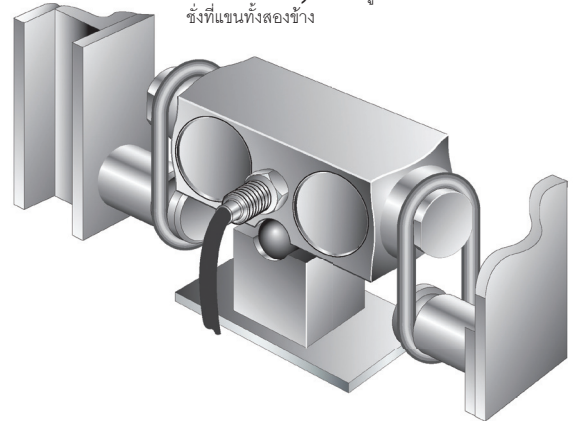
หากโหลดเซลล์แบบเสารับแรงอัดมีคุณสมบัติด้านการหมุนที่ไม่เพียงพอ จะทำให้สายเคเบิลพันรอบโหลดเซลล์และเสียหายในที่สุด



ตัวอย่าง ระบบด้านการหมุนโหลดเซลล์ของ METTLER TOLEDO ซึ่งใช้เข้ารูปทรงทรงแปดเหลี่ยมเป็นตัวรับโหลดเซลล์ทำให้สามารถป้องกันโหลดเซลล์จากการหมุนได้



โหลดเซลล์แบบคานรับแรงสองข้าง (Double-End Shear Beam) ติดตั้งอยู่ตรงกลางและเชื่อมต่อกับแทนซึ่งที่แขนทั้งสองข้าง



โหลดเซลล์แบบคานรับแรงเดียว และแบบคานรับแรงสองข้าง (รวมทั้งแบบคานยื่น) ก็ใช้เซนเซอร์ ประเภท Strain Gauge เช่นกัน สิ่งที่แตกต่างกันเมื่อเทียบกับโหลดเซลล์แบบเสารับแรงอัด ก็คือโหลดเซลล์แบบคานเหล่านี้จะติดตั้งไปโดยยึดระหว่างพื้นฐานรากกับแทนซึ่ง โหลดเซลล์แบบคานรับแรงด้านเดียว จุดท่ายด้านหนึ่งของโหลดเซลล์จะยึดกับฐานรากส่วนอีกด้านหนึ่งยึดกับแทนซึ่ง ในขณะที่โหลดเซลล์แบบคานสองข้าง จะวางบนฐานรากตรงกลางและแขนสองข้างจะเกี่ยวยึดกับแทนซึ่ง โหลดเซลล์ประเภทนี้จะถูกติดตั้งไม่ให้อู้งจากท้องของแทนซึ่งมาก เพื่อประโยชน์ในการรักษาการเคลื่อนที่ของแทนซึ่งไม่ให้มากเกินไป และให้แรงถ่ายลงมาตรง ๆ มากที่สุดเพื่อให้แทนซึ่งกลับมาอยู่ที่จุดเดิมหลังจากเคลื่อนที่ไปมาแล้ว เครื่องซึ่งที่ใช้ระบบโหลดเซลล์แบบนี้ต้องคอยดูแลอุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นพิเศษ เนื่องจากมักจะสึกหรอจากการเคลื่อนตัวของแทนซึ่งตลอดเวลาได้ง่าย

9 การปรับค่าการแบ่งถ่านน้ำหนัก หรือการปรับค่าน้ำหนักที่มุมแทนชั่ง (Shift/ Corner Adjustment)

การปรับค่าการแบ่งถ่านน้ำหนัก (หรือการปรับค่าการวางน้ำหนักที่มุมแทนชั่ง) จะต้องดำเนินการในช่วงการตั้งเครื่องชั่ง การปรับค่าเหล่านั้นทำให้แน่ใจได้ว่าน้ำหนักบนเครื่องชั่งนั้นจะถูกชั่งอย่างแม่นยำ ไม่ว่าจะวางอยู่ที่ตำแหน่งใดบนแทนชั่ง ด้วยระบบโหลดเซลล์แบบอะนาล็อก กระบวนการนี้จะดำเนินการโดยการวางตุ้มน้ำหนักทดสอบขนาดใหญ่ในตำแหน่งต่างๆ บนแทนชั่ง และทำการปรับแบบแมนนวลอย่างละเอียดกับเครื่องมือวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าในกล่องรวมสัญญาณ ช่างเทคนิคผ่านประสบการณ์ และมีความเชี่ยวชาญจะเป็นคนปรับตัววัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าแบบแมนนวลให้กับโหลดเซลล์แต่ละตัว กระบวนการนี้ต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญและใช้เวลาค่อนข้างนาน

ระบบโหลดเซลล์ดิจิทัลบางชนิดได้รับการปรับปรุงและทำให้กระบวนการนี้เป็นเรื่องง่ายขึ้นมาก โดยยังคงใช้ตุ้มน้ำหนักทดสอบบนแทนชั่ง แต่แทนที่จะใช้การปรับแบบแมนนวลก็เปลี่ยนมา



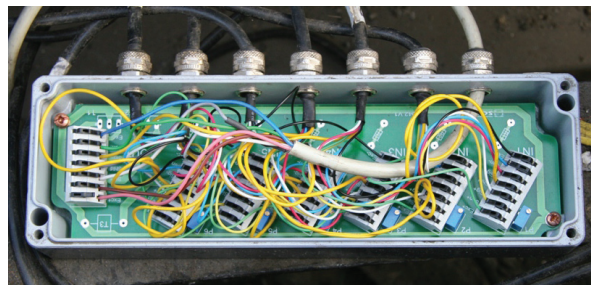
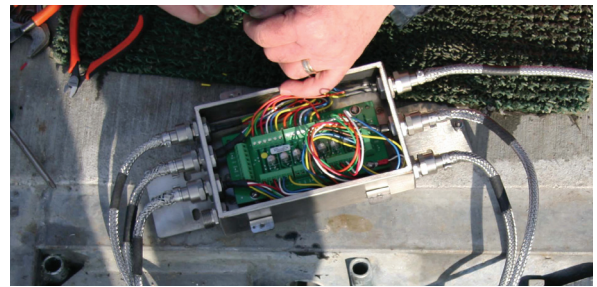
ตุ้มน้ำหนักทดสอบบนมุมของเครื่องชั่ง

ใช้โปรแกรมปรับแต่งอัตโนมัติซึ่งติดตั้งไว้ที่หน้าจอเครื่องชั่ง และการปรับแต่งกลายเป็นหน้าที่ของการประมวลผลข้อมูล แทนที่จะเป็นการใช้เครื่องมือวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้า การปรับค่าการแบ่งถ่านน้ำหนัก และค่าน้ำหนักแต่ละมุมด้วยวิธีอัตโนมัตินั้นช่วยประหยัดเวลาและแรงงาน รวมทั้งทำให้กระบวนการเสี่ยงต่อความผิดพลาดน้อยลงมาก ในช่วงอายุการใช้งานของเครื่องชั่งหนึ่ง ๆ อาจต้องมีการปรับการแบ่งถ่านน้ำหนัก และค่าน้ำหนักแต่ละมุมหลายครั้ง ทำให้คุณสมบัตินี้เป็นคุณสมบัติที่มีประโยชน์อย่างยิ่งต่อเจ้าของเครื่องชั่ง

10 กล่องรวมสัญญาณ

เราได้กล่าวไว้แล้วว่ากล่องรวมสัญญาณใช้กับโหลดเซลล์แบบอะนาล็อก รวมทั้งโหลดเซลล์แบบดิจิทัลบางชนิด กล่องรวมสัญญาณได้รวมสัญญาณจากโหลดเซลล์หลายตัว แล้วจึงส่งสัญญาณที่รวมกันออกไป (ค่าเฉลี่ย) ภายในกล่องรวมสัญญาณแต่ละกล่องมีการเชื่อมต่อด้วยสายแบบแมนนวลซึ่งดำเนินการตอนที่มีการติดตั้งเครื่องชั่ง และยังมีแผงวงจรซึ่งรวมสัญญาณกับเครื่องมือวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้า สำหรับการปรับแต่งแบบแมนนวล เครื่องชั่งรถบรรทุกทั่วไปที่ใช้โหลดเซลล์อะนาล็อกจะมีกล่องรวมสัญญาณ 1-4 กล่อง

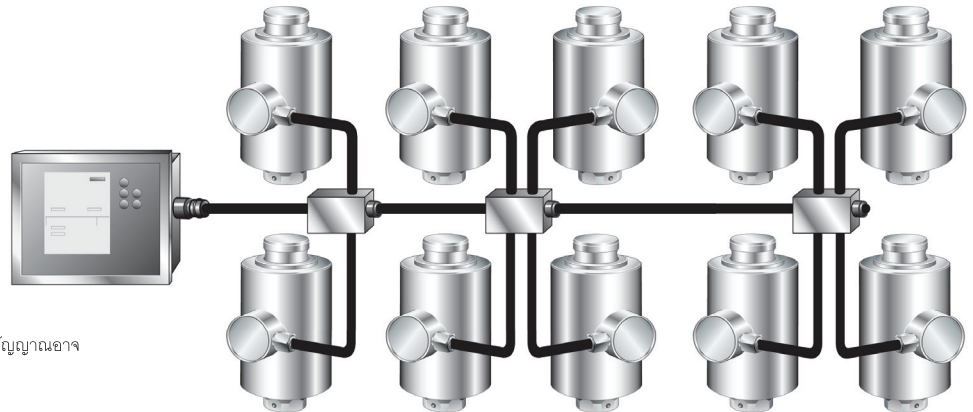
กล่องรวมสัญญาณเป็นสาเหตุหลักของการที่เครื่องชั่งทำงานผิดปกติและต้องโทรเรียกช่างมาแก้ไข โดยปกติแล้วความเสียหายที่เกิดขึ้นนั้นเป็นผลมาจากความชื้นที่เข้าไปในส่วนที่เป็นอิเล็กทรอนิกส์และจุดที่ใส่สายแบบแมนนวลภายในกล่องรวมสัญญาณ ความชื้นอาจทำให้เกิดการกัดกร่อนจนแผงวงจรเสียหาย



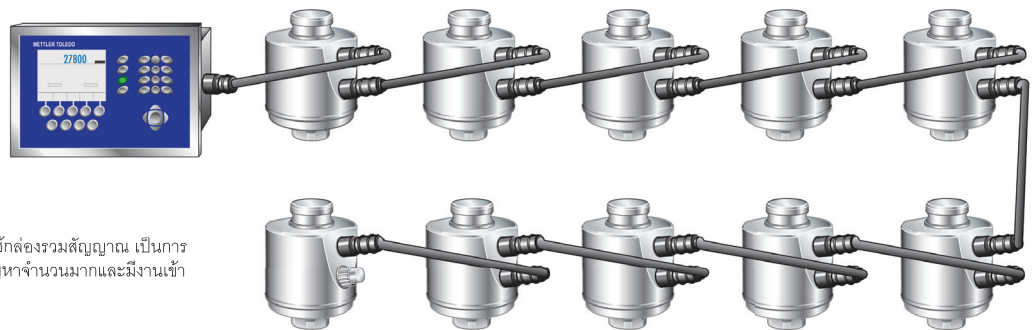
กล่องรวมสัญญาณมีแผงวงจรและการต่อสายโดยช่างต้องทำที่หน้างานเองมากมาย ซึ่งเป็นสาเหตุหลักของการหยุดทำงานของเครื่องชั่งรถบรรทุก เนื่องจากการยากที่จะป้องกันไม่ให้ความชื้นเข้าไปในกล่องนี้

แล้วทำไมไม่สร้างกล่องรวมสัญญาณที่กันน้ำล่ะ หลายบริษัทเคยลองทำแล้ว แต่ในความเป็นจริงเป็นเรื่องที่เป็นไปไม่ได้ที่จะปิดผนึกกล่องรวมสัญญาณอย่างสมบูรณ์ไม่ให้ความชื้นจากแหล่งใด ๆ เข้าไปได้ รวมทั้งความชื้นที่มีอยู่ในอากาศตามธรรมชาติ กล่องรวมสัญญาณมักจะต้องถูกเปิดออกโดยช่างฝ่ายซ่อมบำรุง ในระหว่างกระบวนการดูแลรักษา และถึงแม้ว่ากล่องจะคงความแห้งอยู่ได้ แต่เมื่อเวลาผ่านไปเรื่อย ๆ สิ่งแวดล้อมต่าง ๆ เช่น ความผันผวนของอุณหภูมิ การควบแน่น และความชื้น ก็จะทำให้สิ่งที่อยู่ภายในกล่องรวมสัญญาณในที่สุด

เป็นเวลาหลายปีที่โหลดเซลล์แบบอะนาล็อกได้รับการพิจารณาว่าเป็นมาตรฐานของอุตสาหกรรมนี้ กล่องรวมสัญญาณก็ได้รับการยอมรับแม้ว่าจะมีลักษณะที่เป็นปัญหา ผู้ผลิตหลายรายนำเสนอระบบการปิดผนึกกล่องรวมสัญญาณแบบพิเศษ เพื่อให้ระบบนี้สามารถไว้วางใจได้ยิ่งขึ้น แต่ถึงอย่างไรปัญหาก็กังคังมีอยู่



ระบบโหลดเซลล์ที่ใช้กล่องรวมสัญญาณอาจประสบปัญหาจากหลายสาเหตุ



ระบบโหลดเซลล์ที่ไม่ใช้กล่องรวมสัญญาณ เป็นการขจัดโอกาสที่จะเกิดปัญหาคำนวนมากและยุ่งยาก สายที่น้อยลงมาก

วิดีโอ: การขจัดกล่องรวมสัญญาณ

ผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องชั่งน้ำหนักยานพาหนะที่ METTLER TOLEDO ตระหนักว่าการที่จะทำให้เครื่องชั่งน้ำหนักยานพาหนะมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น จำเป็นต้องขจัดกล่องรวมสัญญาณออก แทนที่จะส่งค่าน้ำหนักในรูปแบบของไฟฟ้า ก็ส่งในรูปแบบข้อมูลดิจิทัลแทน ผู้ออกแบบ POWERCELL® ได้เครือข่ายโหลดเซลล์ที่ใช้โปรโตคอลการสื่อสารแบบ CAN-BUS ซึ่งเป็นระบบที่ได้รับการพิสูจน์แล้วว่ามีความเสถียร ใช้งานอย่างกว้างขวางในกิจการยานยนต์ ระบบนี้ทำให้การเชื่อมต่อระหว่างโหลดเซลล์ต่าง ๆ สามารถทำได้โดยใช้รูปแบบเซลล์ต่อเซลล์ ผลก็คือระบบโหลดเซลล์ POWERCELL® PDX® – เป็นเครือข่ายโหลดเซลล์ที่เรียบง่ายซึ่งมีสายเคเบิลเชื่อมต่อที่น้อยลงและไม่จำเป็นต้องมีกล่องรวมสัญญาณ

เป็นการขจัดสาเหตุที่พบบ่อยที่สุดของการที่เครื่องชั่งรถบรรทุกหยุดการทำงาน ซึ่งก็คือกล่องรวมสัญญาณ รับชมวิดีโอ ได้ที่

► www.mt.com/NoJunctionBoxes



11 การปรับเปลี่ยนระบบ

เมื่อลูกค้าทำการเปรียบเทียบระหว่างโหลดเซลล์แบบดิจิทัลกับโหลดเซลล์แบบอะนาล็อก ประเด็นหลักที่มักจะมีการพูดถึงคือ ความเข้ากันได้ของระบบ โหลดเซลล์แบบดิจิทัลมักจะมีรูปแบบการสื่อสารทางสัญญาณที่เฉพาะเจาะจงของผู้ผลิต นั่นก็คือ โหลดเซลล์ดิจิทัลจากบริษัท "ก." จะไม่สามารถเข้ากันได้กับโหลดเซลล์จากบริษัท "ข." ทำให้ซัพพลายเออร์โหลดเซลล์แบบอะนาล็อกกล่าวถึงเรื่องนี้ในฐานะข้อได้เปรียบของแบบอะนาล็อก เนื่องจากโหลดเซลล์แบบอะนาล็อกสามารถใช้แทนกันได้ในระดับหนึ่ง

แน่นอนว่าการเปลี่ยนแทนโหลดเซลล์แบบอะนาล็อกอาจเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นบ่อย เนื่องจากสาเหตุหลายประการ ประสพการณ์

ใช้งานอาจมีความหลากหลาย แต่โหลดเซลล์แบบอะนาล็อกมีอายุการใช้งานโดยเฉลี่ย 3-5 ปี อย่างไรก็ตาม ความก้าวหน้าในความสามารถของโหลดเซลล์แบบดิจิทัลแสดงว่าโหลดเซลล์แบบดิจิทัลมักจะมีอายุการใช้งานยาวนานกว่าโหลดเซลล์แบบอะนาล็อกที่ทำหน้าที่เดียวกัน นั่นทำให้การที่จะต้องเปลี่ยนอะไหล่จะมีความสำคัญน้อยลงในระบบดิจิทัลเนื่องจากความต้องการที่จะใช้ลดลง แม้แต่เมื่อถึงเวลาที่จำเป็นต้องใช้อะไหล่ขึ้นมา ลูกค้าจำนวนมากก็เลือกที่จะใช้ชิ้นส่วนของผู้ผลิตเครื่องชั่งเดิมของตน และที่สำคัญก็คือเครื่องชั่งที่ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ ย่อมมีระบบในการตรวจสอบตัวเอง และป้องกันความเสียหายต่างๆ ไว้อย่างดีที่สุุดก่อนแล้ว (การติดตามและวิเคราะห์ระบบเองอัตโนมัติ การชดเชยแบบดิจิทัล ฯลฯ)

ส่วนที่ 7 การวางแผนสถานที่ตั้ง

มั่นใจได้ถึงประสิทธิภาพการดำเนินงาน

ผู้ซื้อส่วนใหญ่คาดหวังว่าเครื่องชั่งรถบรรทุกของตนจะมีอายุการใช้งาน 10 ถึง 20 ปี ขึ้นอยู่กับการนำไปใช้งาน นั่นหมายความว่าเมื่อถึงเวลาพัฒนาแผนการสำหรับไซต์งานของเครื่องชั่ง ก็เป็นเรื่องสำคัญที่จะพิจารณาความต้องการในอนาคตของคุณ การวางแผนผังควรมีความพร้อม มีประสิทธิภาพ และสามารถรองรับการเติบโตในการดำเนินกิจการของคุณ



เนื้อหา

- 1 แผนผังในไซต์งานของเครื่องชั่ง
- 2 สภาพของไซต์งาน
- 3 ระบบฐานราก
- 4 การวางตำแหน่งอาคารชั่งน้ำหนัก
- 5 ทางเข้าและทางลาดขึ้น-ลงเครื่องชั่ง
- 6 อุปกรณ์ต่อพ่วงและอุปกรณ์เสริม
- 7 พื้นที่อันตราย

1 แผนผังในไซต์งานของเครื่องชั่ง

ลองพิจารณาจำนวนของรถบรรทุกที่คุณจะชั่งน้ำหนักในแต่ละวัน ในกรณีส่วนใหญ่ รถบรรทุกแต่ละคันจะได้รับการชั่งน้ำหนักสองครั้ง คือ รถที่บรรทุกสินค้า และรถบรรทุกเปล่าที่ถ่ายสินค้าลงแล้ว

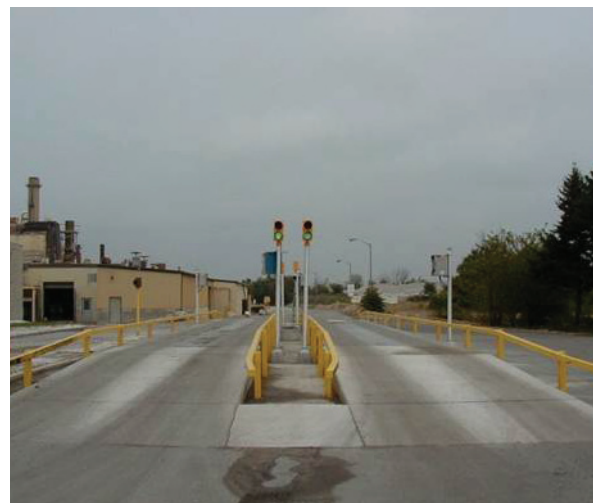
สำหรับธุรกิจขนาดเล็ก โดยทั่วไปจะมีการชั่งน้ำหนัก 50 ถึง 100 ครั้งต่อวัน และส่วนใหญ่รถบรรทุกไม่ได้มาชั่งน้ำหนักพร้อม ๆ กันในช่วงเวลาเดียวกัน ทำให้ไม่ต้องจัดการเรื่องพื้นที่จอดมากนัก เครื่องชั่งหนึ่งเครื่องควรจะรองรับปริมาณขนาดนี้ได้โดยไม่ต้องมีปัญหา จึงสามารถใช้เครื่องชั่งเครื่องเดียวนี้สำหรับการชั่งทั้งสองทาง ชั่งเข้า - ชั่งออก ได้ แต่ควรแน่ใจว่ามีเส้นทางเบี่ยงรอบ ๆ เครื่องชั่งด้วยเพื่อให้รถหลบหลีกกันระหว่างรถวิ่งตรงข้ามขึ้นชั่ง

สำหรับธุรกิจขนาดกลาง โดยทั่วไปจะมีการชั่งน้ำหนัก 100 ถึง 200 ครั้งต่อวัน ไซต์งานเหล่านั้นควรกำหนดเวลาที่รถบรรทุกเหล่านั้นจะเดินทางมาถึงและขับออกไป เพราะไซต์งานเหล่านี้ อาจจำเป็นต้องมีบริเวณที่จอดรถเพื่อรอชั่ง และการรอคิวขึ้นชั่งของรถบรรทุกนั้นไม่ควรขยายไปบนถนนสาธารณะหรือทางหลวง ไซต์งานเหล่านั้นอาจจะสามารถทำงานโดยใช้เครื่องชั่งเดียวและทางเบี่ยงได้ หากสามารถจัดการการจราจรในช่วงเวลาที่มีรถเข้าชั่งปริมาณสูงสุดได้ แต่การมีเครื่องชั่งสองเครื่องก็ทำให้การบริหารจัดการการชั่งง่ายขึ้นได้

สำหรับธุรกิจขนาดใหญ่ โดยทั่วไปจะมีการชั่งเกิน 200 ครั้งต่อวัน นักวางแผนของไซต์งานเหล่านี้ควรพิจารณาในแง่ของรูปแบบการจราจรในพื้นที่ (ไฟจราจรสำหรับควบคุมและไม้กั้นรถ บ้ายสัญญาณต่าง ๆ ฯลฯ) การเตรียมแค่พื้นที่จอดรถเพิ่มคงไม่เพียงพอ ไซต์งานเหล่านั้นจำเป็นต้องใช้เครื่องชั่งอย่างน้อยสองเครื่องด้วย หากคุณคาดหวังที่จะรับมือกับปริมาณการสัญจรที่สูงขึ้น คุณก็ควรพิจารณาเครื่องชั่งมากกว่าสองเครื่อง เครื่องชั่งน้ำหนักควรจะรับมือกับรถที่บรรทุกสินค้าหรือรถบรรทุกเปล่าที่ถ่ายสินค้าลงแล้วจากทิศทางใดก็ได้ เพื่อให้มีความยืดหยุ่นสูงสุด นอกจากนี้ยังควรมีทางเบี่ยงที่เพียงพอรอบ ๆ เครื่องชั่ง



เครื่องชั่งเดียวและอาคารชั่งน้ำหนัก



ประโยชน์ที่มากขึ้นในการจัดการเมื่อมีเครื่องชั่งสองเครื่อง



ท่าเรือที่มีการขนถ่ายสินค้าจะต้องดำเนินงานกับรถบรรทุกจำนวนมาก



แบบการจัดวางผังพื้นที่

จัดทำแบบ ภาพรวมของพื้นที่ และพิจารณาถึงการใช้งานจริง

- เมื่อรถบรรทุกมาถึงแล้ว พวกเขาขับไปที่ไหนต่อ
- จะมีวิธีที่จะใช้เครื่องชั่งหรือเปล่า (ในหนึ่งทางหรือทั้งสองทาง)
- เมื่อรถบรรทุกซ่งน้ำหนักแล้ว พวกเขาขับไปที่ไหนต่อ
- มีพื้นที่สำหรับขับซิ่งที่เพียงพอหรือไม่ระหว่างเครื่องชั่งและท่าเทียบสำหรับการขนถ่าย ทั้งนี้พิจารณาจากรัศมีวงเลี้ยวของรถคันที่ใหญ่ที่สุดของคุณ
- คุณจำเป็นต้องมีพื้นที่จัดเก็บรถสวนพวงหรือเปล่า

จากนั้นลองพิจารณาโดยใช้เหตุการณ์สมมติ

- จะเป็นอย่างไหาก เครื่องชั่งต้องหยุดทำงานเพื่อบำรุงรักษาหรือซ่อมแซมในระหว่างวันทำงาน
- จะเป็นอย่างไหากคุณต้องเผชิญกับฝนตกหนัก
- จะเป็นอย่างไหากกำลังการผลิตของโรงงานเพิ่มขึ้น
- จะเป็นอย่างไหากคนขับถูกบังคับให้รอก่อนที่พวกเขาสามารถขนถ่ายสินค้าเข้าหรือออก
- จะเกิดอะไรขึ้นเมื่อถึงช่วงที่มีงานเยอะมาก ๆ

การทดสอบสถานที่ที่จะติดตั้งเครื่องชั่ง

การดำเนินการทดสอบไซต์งานที่คุณเลือก ก่อนที่จะขุดดิน เป็นสิ่งที่คุณควรทำ ซึ่งสามารถทำได้ด้วยการใช้กรวยเจาะหรือเครื่องมือหมายอื่น ๆ ช่วย เพื่อทำสัญลักษณ์สถานที่ตั้งที่คุณกำหนดไว้สำหรับการใช้งานเครื่องชั่งและอุปกรณ์เสริม หากเป็นไปได้ ให้ขับรถบรรทุกผ่านสิ่งเหล่านั้นเพื่อตรวจสอบปัญหา ตามคนขับรถที่มีประสบการณ์หากคุณไม่แน่ใจเกี่ยวกับพื้นที่ที่พวกเขาต้องใช้ในการขับซิ่ง

การดูแลความเรียบร้อย

การสะสมตัวของเศษวัสดุที่ร่วงจากรถบรรทุก เศษสิ่งสกปรกที่อัดแน่น โคลนจากถนน ฯลฯ ที่ด้านล่างหรือรอบ ๆ เครื่องชั่ง อาจมีผลกระทบต่ออายุการใช้งานและประสิทธิภาพการทำงานได้ นั่นคือเหตุผลที่ผู้ผลิตและลูกค้าหลายท่านขึ้นขอการออกแบบ เครื่องชั่งแบบลอยซึ่งมีด้านข้างเปิดโล่งที่สามารถทำความสะอาดโดยรอบเครื่องชั่งได้ง่ายและทำได้ อย่างสม่ำเสมอ การติดตั้งหัวฉีดน้ำไว้ใกล้ ๆ กับเครื่องชั่งสามารถช่วยในการทำความสะอาดได้ トラバドก็ตามที่สเปรย์น้ำแรงดันสูง ไม่ก่อให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับโพลีเอสเตอร์ สายเคเบิล และ/หรือกล่องรวมสัญญาณที่เครื่องชั่ง

โรงงานเหมืองแร่และโรงโม่หินประสบความสำเร็จในการติดตั้งช่องทางสำหรับล้างล้อ/ล้างรถบรรทุก ก่อนที่จะเข้าไปยังเครื่องชั่ง ช่องทางล้างแบบอัตโนมัติสำหรับการทำความสะอาดรถบรรทุก ก่อนที่จะเข้าไปยังเครื่องชั่งช่วยให้ปริมาณของสิ่งสกปรก โคลน และกรวดซึ่งร่วงหล่นจากรถบรรทุกลดลงได้อย่างมาก ซึ่งเป็นการลดโอกาสที่เศษสกปรกจะเข้าไปรบกวนการทำงานของเครื่องชั่ง นอกจากนี้ยังช่วยให้การอ่านค่าน้ำหนักถูกต้องแม่นยำมากขึ้นด้วย



ภาพถ่ายทางอากาศอาจช่วยให้คุณสามารถวางแผนสำหรับการสัญจรที่ผ่านเข้าออกไซต์งานของคุณได้

การเดินสินค้าตามน้ำหนักที่ต้องการลงบนรถบรรทุก

ไซต์งานบางแห่งใช้เครื่องชั่งของพวกเขาเป็นเครื่องมือในการเติม ซึ่งจะต้องมีการจ่ายผลิตภัณฑ์ให้กับรถบรรทุกในปริมาณที่แน่นอน สถานที่ตั้งเหล่านี้อาจมีอุปกรณ์ชั่งบรรจุที่อยู่ด้านบนของรถบรรทุกซึ่งอาจจะเป็นการจำกัดพื้นที่ในแนวตั้งสำหรับการติดตั้งเครื่องชั่ง แจกซ์พหลายเออร์ของคุณด้วย ถึงวัตถุประสงค์ในการใช้เครื่องชั่ง เพื่อที่ซัพพลายเออร์จะได้แนะนำได้ พวกเขาอาจช่วยแนะนำรูปแบบที่ดีที่สุด และอุปกรณ์เสริมของเครื่องชั่งที่สามารถช่วยในการดำเนินงานนี้

เมื่อทำการประมาณปริมาณการสัญจร ให้พิจารณาว่าการดำเนินงานของคุณจะใช้เครื่องชั่งอย่างไร การสัญจรสามารถเคลื่อนตัวได้อย่างสม่ำเสมอ หรือติดขัดบางช่วงเวลาของวัน หรือในบางฤดูกาล หรือไม่ รถบรรทุกจะใช้เวลาอยู่บนเครื่องชั่งนานเท่าใด วางแผนการติดตั้งของคุณเพื่อจัดการกับช่วงเวลาที่มีการสัญจรหนาแน่นที่สุดได้ด้วย



การดำเนินงานบรรจุอาจใช้เครื่องชั่งรถบรรทุกเป็นตัวเลือกหลักสำหรับการจ่ายสินค้าออก



2 สภาพของไซต์งาน (ในการเลือกพื้นที่ก่อสร้าง)

มีสภาพของไซต์งานเพียงไม่กี่ข้อที่จะต้องนำมาพิจารณา ซึ่งได้แก่ อุปสรรคต่าง ๆ ที่อยู่ใต้ดิน การระบายน้ำ และลักษณะการรับแรงของชั้นดิน

อุปสรรคที่อยู่ใต้ดิน

สิ่งกีดขวางใต้ดินรวมถึงอุปสรรคที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น ท่อน้ำ ท่อก๊าซ ท่อสายไฟ ท่อน้ำเสียและท่อระบายน้ำ และหลุมฝังกลบเก่า ซึ่งจะต้องมีการเคลื่อนย้ายหรือต้องหลีกเลี่ยง อุปสรรคตามธรรมชาติที่จะต้องนำมาพิจารณารวมถึงน้ำใต้ดินที่มีระดับสูง หินขนาดใหญ่ ชั้นหิน และช่องว่างในชั้นดินขนาดใหญ่ หากคุณมีข้อสงสัยเกี่ยวกับสิ่งที่อยู่ด้านล่างพื้นที่ก่อสร้างของคุณ ลองพิจารณาทางเลือกในการเจาะทดสอบก่อนที่จะเริ่มขุด

การระบายน้ำ

เครื่องชั่งที่ตั้งอยู่กลางแจ้งทุกเครื่องต้องการการระบายน้ำที่เพียงพอ คุณไม่ต้องการให้น้ำส่วนเกินจากพายุหรือน้ำฝน ไหลผ่านหรือไหลเข้าไปในเครื่องชั่งของคุณ เครื่องชั่งแบบลอยที่มีด้านข้างเปิดโล่งมักจะปล่อยให้ น้ำไหลออกจากฐานติดตั้งได้ตามธรรมชาติ ในขณะที่เครื่องชั่งแบบหลุมจำเป็นต้องใช้ท่อระบายน้ำและ/หรือปั๊มน้ำที่มีประสิทธิภาพเพียงพอ

ความเสียหายของฐานรากของเครื่องชั่งอาจเป็นผลมาจากน้ำใต้ดินที่อยู่ในบริเวณรอบ ๆ น้ำใต้ดินจะทำให้โครงสร้างฐานรากโดนแรงดันน้ำใต้ดินและเกิดความเสียหายได้ การหาวิธีระบายน้ำใต้ผิวดินอย่างเพียงพอในพื้นที่ที่มีปัญหานี้ จะช่วยลดความเสี่ยงได้

การรับแรงของชั้นดิน

โครงสร้างชั้นดินที่ไซต์งานจะต้องแข็งแรงพอที่จะรองรับน้ำหนักของ ฐานราก รวมกับน้ำหนักเครื่องชั่ง รวมน้ำหนักรถบรรทุกที่จะบรรทุกมาได้ น้ำหนักรวมทั้งหมดนี้เองจะถูกนำไปคำนวณเพื่อหาแรงต้านของชั้นดินให้ได้ตามการออกแบบทางวิศวกรรม โครงการก่อสร้างในพื้นที่ใกล้เคียงกับพื้นที่ที่จะทำฐานรากของเครื่องชั่ง มักจะมีข้อมูลของโครงสร้างชั้นดินอยู่ในบันทึกการก่อสร้างอยู่แล้ว หากไม่มี หน่วยงานด้านวิศวกรรมโยธาสามารถประเมินดินให้คุณได้ ซึ่งจะขึ้นอยู่กับพื้นที่ของคุณ ความแข็งแรงของดินอาจมีผลกระทบต่อการออกแบบฐานติดตั้งที่จะใช้งาน ข้อกำหนดเฉพาะจะดูบันทึกไว้ในแบบ (Drawing) ของฐานรากที่บริษัทเครื่องชั่งเป็นผู้กำหนดไว้ ซึ่งโดยปกติแล้วอยู่ในช่วง 7,300 กิโลกรัม/ตารางเมตร ถึง 12,200 กิโลกรัม/ตารางเมตร (1,500 psf. ถึง 2,500 psf.) หากความแข็งแรงหรือแรงต้านทานของดินต่ำเกินไป การออกแบบฐานรากอาจต้องมีการแก้ไขด้วยวิธีทางวิศวกรรม เช่นการทำเสาเข็ม การปรับปรุงชั้นดิน เพิ่มเติม เป็นต้น

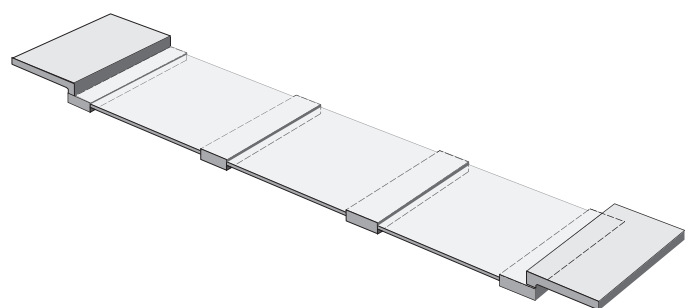
3 ฐานราก

ฐานรากที่มั่นคงมีความสำคัญมาก การเคลื่อนไหว หรือการทรุดตัวต่าง ๆ อาจทำให้เครื่องชั่งของคุณให้ค่าน้ำหนักที่ผิดพลาดไปจากเดิม และจำเป็นต้องได้รับการสอบเทียบใหม่ หรืออาจเลวร้ายยิ่งกว่านั้น การทรุดตัวอย่างต่อเนื่องอาจหมายถึงความจำเป็นที่ต้องทำการสอบเทียบใหม่ไปเรื่อย ๆ เมื่อเวลาผ่านไป ฐานรากที่ไม่มั่นคงอาจเคลื่อนตัวมากจนเกินจากขีดจำกัดการปรับแก้ของเครื่องชั่ง ในกรณีนั้นคุณต้องเริ่มต้นใหม่ทั้งหมดและสร้างฐานรากใหม่ ฐานรากจะต้องได้รับการออกแบบและติดตั้งอย่างเหมาะสม ควรมีการทำงานกับซัพพลายเออร์เครื่องชั่งอย่างใกล้ชิด พวกเขาสามารถแนะนำคุณถึงการออกแบบฐานติดตั้งที่รองรับกับพื้นที่ของคุณ และพวกเขาอาจมีรายชื่อของผู้รับเหมาหลายรายที่ ที่มีผลงานที่ดีเรื่องการก่อสร้างฐานราก โดยสามารถจัดทำได้ตรง ตั้งฉาก และได้ระดับ ฐานรากมีหลายแบบ

ฐานรากคานคอนกรีต

เป็นแบบที่ราคาถูกที่สุดซึ่งใช้การเทพื้นคอนกรีตที่มีความลึกแตกต่างกันไป คอนกรีตถูกเทลงไปได้จุดรับน้ำหนักของเครื่องชั่งแต่ละจุด น้ำหนักที่ถ่ายจากเครื่องชั่งและกดลงบนดินแต่ละจุด

จะถูกนำมาคำนวณ จากนั้นจึงทำการขุดดิน ซึ่งจะขุดไปจนถึงชั้นดินที่ค่อนข้างแข็งและการยุบตัวค่อนข้างน้อย โดยที่อย่างน้อยชั้นดินจะต้องมีความสามารถสำหรับรองรับแรงกดขั้นต่ำ 12,200 กิโลกรัม/ตารางเมตร (2,500 ปอนด์/ตารางฟุต) การเทพื้นพื้นคอนกรีตบาง ๆ เพื่อเชื่อมระหว่างคานหลักที่รองรับโหลดเซลล์ จะช่วยให้การทำความสะอาดง่ายขึ้น





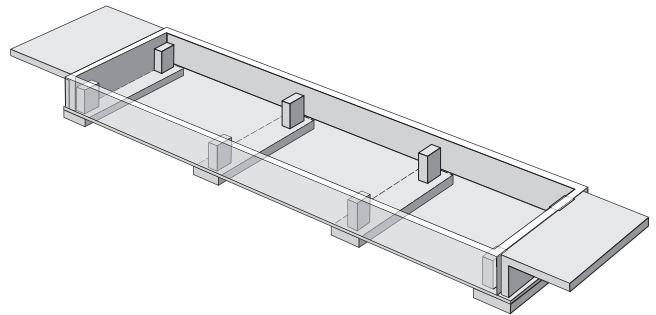
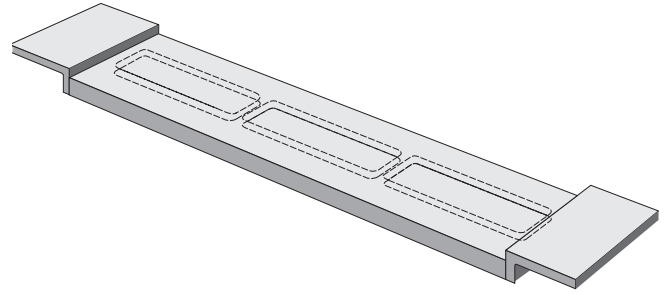
ฐานรากแบบฐานแผ่ต่อเนื่อง

ฐานรากแบบฐานแผ่ต่อเนื่องนั้น จะขุดหลุมตลอดพื้นที่ได้แทนซึ่งจนถึงชั้นดินที่อัดแน่น แล้วเทคอนกรีตเป็นแผ่นหนาตลอดช่วง อาจมีการเว้นช่องตรงบริเวณที่แรงไม่สามารถถ่ายไปถึง เช่น ตรงกลางแนวฐานรากบางแนวได้ ฐานรากแบบนี้ สามารถรองรับแรงกดขั้นต่ำประมาณ 7,300 กิโลกรัม/ตารางเมตร (1,500 ปอนด์/ตารางฟุต) ฐานรากแบบนี้จะแข็งแรงกว่าแบบก่อนหน้าที่เหมาะคานเป็นแนวขวางเฉพาะบริเวณตำแหน่งโหลดเซลล์เท่านั้น

ฐานรากแบบหลุม

ฐานรากแบบหลุมอาจออกแบบมาให้ช่างเทคนิคบริการมีพื้นที่เพียงพอในการเข้าถึงส่วนประกอบต่าง ๆ ช่างได้แทนซึ่ง ความสามารถในการรองรับแรงกดของดินที่แนะนำมีค่าใกล้เคียงกับของฐานรากแบบฐานแผ่ด้านบน

อย่างไรก็ตามรูปแบบฐานรากนี้ยังไม่รวมถึงการปรับปรุงชั้นดิน โดยเฉพาะพื้นที่ที่ชั้นดินไม่แข็งแรง การปรับปรุงให้ชั้นดินสามารถรับแรงได้มากขึ้นและมีความแข็งแรงอย่างต่อเนื่องยาวนาน อาจต้องใช้การตอกหรือเจาะเสาเข็มมาเกี่ยวข้อง การตอกหรือเจาะเสาเข็มนี้ควรจะมีการทดสอบเสาเข็มทั้งด้านความแข็งแรงที่จะรับแรงได้ และด้านความสมบูรณ์ของตัวเข็มเอง



4 การวางตำแหน่งอาคารชั่งน้ำหนัก

อาคารชั่งน้ำหนักโดยปกติแล้วจะอยู่ใกล้เครื่องชั่ง และอาจมีหัวอ่านค่าน้ำหนัก เครื่องพิมพ์ และอุปกรณ์ควบคุมอื่น ๆ ข้อมูลจากเครื่องชั่งสามารถส่งเป็นข้อมูลแบบต่อเนื่องตลอดเวลา หรือส่งเป็นครั้ง ๆ ที่ต้องการ ขึ้นกับรูปแบบการจัดการข้อมูลการชั่งที่ต้องการ ข้อดีของการที่สร้างห้องชั่งใกล้กับเครื่องชั่งได้แก่

- สามารถควบคุมการจราจรที่เข้า-ออกเครื่องชั่งได้ง่าย
- สื่อสารกับคนขับรถบรรทุกได้
- ส่งงานเอกสารให้กับคนขับ
- ดูแลให้แน่ใจว่ารถบรรทุกอยู่บนเครื่องชั่งในตำแหน่งที่เหมาะสม
- เห็นป้ายทะเบียนชัดเจน สามารถเดินไป ตรวจสอบสินค้าที่บรรทุกมาได้

โดยหลักการแล้ว อาคารชั่งน้ำหนักควรตั้งในที่ที่ผู้ควบคุม สามารถมองเห็นรถบรรทุกเพื่อให้แน่ใจว่ารถอยู่บนเครื่องชั่งอย่างสมบูรณ์ และเหมาะสม คนขับอาจมองไม่เห็นว่าเป็นส่วนหลังสุดไม่ได้อยู่บนเครื่องชั่งทั้งหมด หรือ ไซต์งานบางแห่งที่ใช้เครื่องชั่งแบบหลุม อาจมีปัญหาเกี่ยวกับการควบคุมให้ตำแหน่งด้านข้างของล้อรถบรรทุก จอดบนพื้นที่ของแทนซึ่งแบบ 100% ซึ่งจะทำให้การอ่านค่าน้ำหนักผิดพลาดไปอย่างมาก เพื่อให้แน่ใจว่ามีการจัดตำแหน่งรถบรรทุกบนเครื่องชั่งอย่างเหมาะสม บางแห่งอาจใช้เซ็นเซอร์แบบยิงแสงตามแนวขอบของเครื่องชั่ง การควบคุมโดยกล้องวงจรปิด ร่วมกับเสียงพูดผ่านลำโพงก็อาจใช้งานได้ดีหากคุณไม่สามารถสร้างห้องชั่งให้อยู่ใกล้กับแทนซึ่งได้ (โปรดพิจารณาข้อกำหนดทางกฎหมายด้วย เพราะบางประเทศกำหนดระยะ ความห่างของห้องชั่งกับแทนซึ่งไว้)



อาคารชั่งน้ำหนักอาจทำงานได้หลายวัตถุประสงค์ รวมไปถึงการควบคุมเครื่องชั่ง กระบวนการทำธุรกรรม และระบบรักษาความปลอดภัย

อย่างไรก็ตาม อาคารชั่งน้ำหนักก็ไม่ใช่ว่าจำเป็นนัก ดังที่ได้กล่าวไว้แล้วในส่วนที่ 2 ปัจจุบันบริษัทเครื่องชั่งหลายแห่ง ได้ใช้หน้าจอแสดงผลน้ำหนักอัตโนมัติ สำหรับให้คนขับรถบริการตนเอง หน้าจอแสดงผลเหล่านั้นมักจะอยู่ในรูปแบบของตู้ชั่งน้ำหนักอัตโนมัติ นั่นจะทำให้คนขับรถสามารถทำธุรกรรมและบันทึกข้อมูลจนสำเร็จโดยไม่ต้องรับความช่วยเหลือจากผู้ควบคุมเครื่องชั่ง ซึ่งเป็นสิ่งที่ได้เปรียบในสถานการณ์ที่จำเป็นต้องใช้งานตลอด 24 ชั่วโมง (โปรดพิจารณาข้อกำหนดทางกฎหมายด้วย เพราะบางประเทศการใช้งานตู้ควบคุมอัตโนมัติ จะไม่ได้รับการรับรองด้านการชั่งเพื่อการค้า)



5 ทางเข้าและทางลาดขึ้น-ลงเครื่องชั่ง

ทางเข้าเป็นส่วนหนึ่งของฐานรากของเครื่องชั่งที่รถบรรทุกจะขับผ่านก่อนที่จะทำการขับขึ้นไปบนแท่นชั่งหรือพื้นของเครื่องชั่ง นอกเหนือจากทางเข้าแล้ว เครื่องชั่งอาจต้องใช้ทางลาดเนื่องจากระดับถนนอยู่ต่ำกว่าระดับพื้นแท่นชั่ง เกณฑ์ที่ใช้สำหรับทางเข้าจะกำหนดโดยหน่วยงานชั่ง ตวง วัด ในบางพื้นที่

ยกตัวอย่างเช่น ในสหรัฐอเมริกาจะมีคำแนะนำทั่วไปว่าควรทำให้ทางเข้ามีความยาวเป็นสองเท่าของความกว้างของแท่นชั่ง (เช่นแท่นชั่งกว้าง 3 เมตร ดังนั้นทางเข้าแท่นชั่งควรมีระยะอย่างน้อย 6 เมตร) แต่ข้อกำหนดที่เฉพาะเจาะจงสำหรับทางเข้ามักจะมีการกำหนดโดยหน่วยงานในท้องถิ่น ซึ่งจะขึ้นอยู่กับประเภทของรถบรรทุกที่คุณกำลังขนานหนักและวัสดุที่จะบรรทุก อาจจะมีการกำหนดระดับความลาดเอียง (ความชัน) สำหรับช่วงทางเข้าและช่วงทางลาดเอาไว้เช่นกัน ยกตัวอย่างเช่น 1/2 นิ้วต่อฟุต ในประเทศสหรัฐอเมริกา (มาตรฐานบางพื้นที่กำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ เช่นไม่เกิน 10% นั้นหมายถึง ถ้าระดับระหว่างแท่นชั่งกับถนนต่างกัน 0.4 เมตร ทางลาดต้องมีช่วงความยาว 4 เมตร และเพื่อความปลอดภัยเพิ่มเติม เมื่อรถผ่านทางลาดมาแล้ว ควรมีช่วงทางราบอีกอย่างน้อย 1 เมตร ก่อนเข้าแท่นชั่ง เป็นต้น) ควรแน่ใจว่าได้ตรวจสอบมาตรฐานสำหรับพื้นที่ก่อสร้างของคุณแล้ว

6 อุปกรณ์ต่อพ่วงและอุปกรณ์เสริม

หน้าจอเครื่องชั่ง

เครื่องชั่งของคุณจะมีหน่วยควบคุมซึ่งมักจะเรียกว่าเทอร์มินอลหรือตัวแสดงสถานะ หน้าจอเครื่องชั่งนี้อาจมีทั้งแบบเรียบง่ายและแบบสามารถทำงานที่ซับซ้อนได้ ด้านล่างนี้คือคุณสมบัติขั้นสูงบางอย่างที่คุณอาจจะพิจารณาเมื่อเลือกหน้าจอเครื่องชั่ง

- ควบคุมเครื่องชั่งได้มากกว่าหนึ่งเครื่องด้วยหน้าจอเครื่องชั่งเพียงหน้าจอเดียว
- เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์และเครือข่ายด้วย USB/Ethernet เพื่อใช้โต้ตอบกับซอฟต์แวร์ของเครื่องชั่ง ถ่ายโอนข้อมูลทั่วทั้งเครือข่ายของบริษัท และใช้การวิเคราะห์เพื่อข้อมูลบำรุงรักษาในระยะไกลได้
- เชื่อมต่อแบบไร้สายกับเครื่องชั่งและอุปกรณ์เสริมอื่น ๆ
- ทำให้อุปกรณ์เสริมอื่น ๆ ของเครื่องชั่งทำงานโดยอัตโนมัติ เช่น ไม้ม้วน และไฟควบคุมการจราจร
- ดูข้อมูลบนหน้าจอกราฟิกที่มีรายละเอียดในระดับต่าง ๆ
- เก็บน้ำหนักทด/น้ำหนักสุทธิด้วยความจุของหน่วยความจำที่หลากหลาย สำหรับบันทึกการทำธุรกรรม
- เชื่อมต่อกับเครื่องพิมพ์ตัวที่เข้ากันได้หลากหลายรุ่น



ฐานติดตั้งของเครื่องชั่งควรรวมไปถึงทางเข้าที่เพียงพอซึ่งจะไปตามข้อบังคับในท้องถิ่น

ข้อกำหนดเกี่ยวกับทางเข้าเหล่านั้นเป็นเพียงข้อกำหนดขั้นต่ำเท่านั้น และไม่ช่วยรับประกันว่ารถบรรทุกทุกคันจะสามารถขับขึ้นบนเครื่องชั่งได้โดยไม่มีปัญหา การทำแท่นชั่งแบบลอยสูงจากพื้นทำให้คุณต้องมีการทำทางลาด และทางลาดที่ยาวนั้นอาจเป็นอุปสรรคต่อการเลี้ยวรถขึ้นบนแท่นชั่ง ปัญหาเหล่านี้ต้องพิจารณาอย่างถี่ถ้วน คุณสามารถปรึกษาผู้เชี่ยวชาญเครื่องชั่งที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องนี้ได้

ข้อเสนอแนะอีกข้อที่นิยมคือ ควรทำทางตรงและทางลาดเพื่อ ขึ้น-ลง แท่นชั่งทั้งสองด้านของแท่นชั่ง เนื่องจากการทำทางขึ้น-ลงเพียงด้านเดียวทำให้เกิดข้อจำกัดด้านการจราจรในพื้นที่ค่อนข้างมาก รวมถึงเรื่องความปลอดภัยขณะรถถอยลงจากเครื่องชั่งอีกด้วย

หน้าจอเครื่องชั่งยังอาจทำงานเป็นแหล่งจ่ายไฟสำหรับโหลดเซลล์ บางตัวหรือทุกตัว บางรุ่นจะระบุว่าสามารถจ่ายไฟให้กับโหลดเซลล์ได้สูงสุดกี่ตัว หากไฟฟ้าในพื้นที่ที่จ่ายให้กับหน้าจอเครื่องชั่งมีความผันผวน ลองพิจารณาใช้เครื่องปรับกระแสไฟที่หาซื้อได้ทั่วไปเพื่อป้องกันระบบเครื่องชั่งของคุณอีกชั้นหนึ่ง



หน้าจอเครื่องชั่งที่ทันสมัยอาจมีคุณสมบัติขั้นสูง เช่น ในหน้าจอเครื่องชั่งรุ่น IND780 ของ METTLER TOLEDO



ด้วยหน้าจอแสดงน้ำหนักในระยะไกลที่ติดตั้งไว้ให้ผู้ใช้ควบคุมรถได้ดู รถบรรทุกนี้จะสามารถบรรจุสินค้าได้อย่างแม่นยำตามข้อกำหนดน้ำหนักสูงสุดที่รถวิ่งได้บนท้องถนน

ไม้กั้น

ไซต์งานบางแห่งจัดตำแหน่งไม้กั้นไว้ที่ปลายด้านหนึ่งหรือทั้งสองด้านของเครื่องชั่ง ไม่ว่าจะใช้คนควบคุมหรือควบคุมโดยอัตโนมัติ ไซต์งานเหล่านั้นก็สามารถระบุว่ามีรถที่ยานพาหนะควรขับขึ้นไปหรือลงจากเครื่องชั่ง และยังอาจเสริมด้วยการใช้ไฟจราจรควบคุมอีกแบบก็ได้



ไฟจราจร

โดยปกติแล้วไฟจราจรสีแดงและเขียวจะถูกจัดตำแหน่งตามแนวเครื่องชั่ง เพื่อควบคุมความต่อเนื่องของการสัญจร ไฟจราจรเหล่านี้อาจใช้คนควบคุมหรือควบคุมโดยอัตโนมัติ



หน้าจอแสดงผลระยะไกล

หน้าจอแสดงผลระยะไกลเป็นหน้าจอแสดงผลตัวเลขที่ระบุค่าน้ำหนักบนเครื่องชั่ง มักจะจัดตำแหน่งไว้ที่ด้านหน้าของเครื่องชั่งเพื่อให้คนขับและ/หรือผู้ทำการบรรจุสามารถดูน้ำหนักบรรทุกของตนเมื่ออยู่บนเครื่องชั่งได้

สถานีชั่งน้ำหนักบนถนนใช้หน้าจอแสดงผลระยะไกลหลายหน้าจอเพื่อแสดงให้คนขับเห็นน้ำหนักของเพลาสองตอนแบบคู่แต่ละคู่ รวมทั้งน้ำหนักรวมของรถบรรทุก

รางนำทาง (Guideways)

เรียกอีกอย่างหนึ่งว่าราวกันตกหรือรางบอกตำแหน่งขอบ รางนำทางเป็นตัวเลือกสำหรับเครื่องชั่งรถบรรทุกส่วนใหญ่ รวมถึงข้อบังคับด้านอุตสาหกรรมและความปลอดภัยบางอย่างกำหนดให้ใช้รางประเภทนี้ด้วย รางนำทางอาจใช้กับเครื่องชั่งแบบหลุม เพื่อเป็นการนำทางให้กับคนขับรถบรรทุกที่ขับรถเข้าสู่เครื่องชั่ง รางนำทางมักมีการใช้กับเครื่องชั่งแบบเหนือพื้น (ไม่มีหลุม) มากกว่า โดยเป็นอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยซึ่งป้องกันไม่ให้รถบรรทุกขับตกจากขอบของเครื่องชั่ง รางนำทางมีสองแบบ

- รางป้องกันแบบติดตั้งไปกับเครื่องชั่ง จะถูกแนบติดไปกับแท่นชั่ง โดยการใช้ตัวยึด หรือเชื่อมเข้ากับด้านข้างของโมดูลแท่นชั่ง โดยมากแล้วรางนำทางจะหาได้จากซัพพลายเออร์เครื่องชั่ง ซึ่งจะเป็นผู้ติดตั้งให้ด้วย
- รางป้องกันแบบติดตั้งบนฐานราก จะถูกสร้างขึ้นควบคู่ไปกับแนวเครื่องชั่ง แต่จะไม่ติดตั้งไว้กับโครงของเครื่องชั่ง รูปแบบนี้จะป้องกันการตกได้อย่างแท้จริงและไม่ส่งผลกระทบต่อโครงสร้างแท่นชั่งเมื่อเกิดเหตุขึ้น ผู้ขายเครื่องชั่งบางรายอาจไม่มีรางป้องกันเสนอให้ ผู้ใช้งานจึงควรพูดคุยกับทีมที่ก่อสร้างฐานรากให้เตรียมระบบนี้ไว้ด้วย



รางนำทางจะมีการติดตั้งไปกับด้านข้างของโมดูลแท่นชั่งโดยมีสลักหรือตัวยึดเชื่อม



รางนำทางแบบติดตั้งบนฐานรากเหล่านี้ถูกติดตั้งลงในพื้นที่ดินควบคู่ไปกับแนวเครื่องชั่ง เพื่อเพิ่มความแข็งแรงและป้องกันไม่ให้รถบรรทุกขับตกด้านข้างของเครื่องชั่ง

7 พื้นที่อันตราย



พื้นที่ในโรงงานด้านปิโตรเคมีมักจะถูกจัดเป็นพื้นที่อันตราย ซึ่งหมายความว่าเครื่องชั่งรถบรรทุกและส่วนประกอบต่าง ๆ จะต้องสอดคล้องกับข้อกำหนดเฉพาะด้านความปลอดภัยที่เพิ่มเติมเข้ามา

หากคุณจะใช้งานเครื่องชั่งในพื้นที่อันตราย (มีความเข้มข้นในบรรยากาศซึ่งไวไฟหรืออาจจะระเบิดได้ของก๊าซ ไอระเหย หมอก ละออง เส้นใย หรือผงฝุ่น) คุณจะต้องใช้เครื่องชั่งน้ำหนักที่ผ่านการรับรอง (โดยทั่วไปแล้วจะได้จาก Factory Mutual, Underwriters Laboratories หรือ ATEX) เพื่อใช้งานในสภาพแวดล้อมของคุณซึ่งจะขึ้นอยู่กับการจัดหมวดหมู่ โดยปกติแล้วการอนุมัติพื้นที่อันตรายจะมีการระบุไว้ในข้อกำหนดเฉพาะสำหรับโหลดเซลล์และหน้าจอ

ตัวอย่างเช่น การจำแนกประเภทพื้นที่อันตรายบางอย่างจะกำหนดขีดจำกัดในปริมาณของแรงดันไฟฟ้าที่สามารถจ่ายให้กับอุปกรณ์ที่อยู่ในพื้นที่อันตรายได้ กฎระเบียบบางอย่างกำหนดให้ใช้อุปกรณ์สำหรับจำกัดพลังงานเพื่อแยกเฉพาะสัญญาณที่ปลอดภัยให้เข้าไปในพื้นที่ได้ ผู้จัดการจำหน่ายเครื่องชั่งที่ดีควรจะคุ้นเคยกับข้อกำหนดเหล่านี้และประเภทของอุปกรณ์ต่อพ่วงที่อาจนำมาใช้ในพื้นที่อันตรายแบบต่าง ๆ ได้

แต่ทว่าการตรวจหาการจำแนกประเภทของพื้นที่อันตรายก็ไม่ได้เป็นความรับผิดชอบของผู้จำหน่ายเครื่องชั่งแต่อย่างใด เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยที่ผ่านการรับรองประจำไซต์งานของลูกค้าหรือหน่วยงานกำกับดูแลด้านอุตสาหกรรมในท้องถิ่นที่ผ่านการรับรองจะเป็นผู้ตรวจหาการจำแนกประเภทพื้นที่ดังกล่าว

ส่วนที่ 8 การติดตั้งและการให้คำรับรอง

การเตรียมเครื่องชั่งของคุณให้พร้อมและเริ่มใช้งาน

เมื่อฐานรากเสร็จสมบูรณ์และผ่านช่วงเวลาการบ่มคอนกรีตแล้ว (หากก่อสร้างฐานรากด้วยระบบคอนกรีต) ก็สามารถติดตั้งเครื่องชั่งได้ กระบวนการนี้จะรวมถึงการดำเนินการของผู้ให้บริการต่างๆ ในระยะเวลาอันสั้น โดยส่วนใหญ่อาจจะมีการประสานงานโดยผู้ให้บริการเครื่องชั่ง แต่ลูกค้าก็จำเป็นต้องมีส่วนร่วมอย่างใกล้ชิด เพื่อให้การสนับสนุนที่หน้างาน การทราบว่ามิงานอะไรในช่วงการทำงานนี้บ้าง จะช่วยให้คุณในการจัดทำกรอบระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการติดตั้งเครื่องชั่งของคุณ



เนื้อหา

- 1 การส่งมอบและการติดตั้ง
- 2 การทดสอบและการสอบเทียบ
- 3 การอนุมัติและการรับรอง



การขนส่งโมดูลแท่นชั่งด้วยรถพ่วงแบบพิเศษเป็นเรื่องปกติในบางสถานที่ แม้ว่าความกว้างของโมดูลอาจทำให้รถบรรทุกนั้นต้องการออกแบบสำหรับ "การบรรทุกสินค้าเกินขนาด"

1 การส่งมอบและการติดตั้ง

ผู้ผลิตบางรายส่งมอบและติดตั้งเครื่องชั่งโดยใช้อุปกรณ์และบุคลากรของตัวเอง ผู้ผลิตบางรายก็อาจไม่รวมงานขนส่งหรือติดตั้งไว้ในเนื้อหาของตนเอง ดังนั้น การประสานงานเรื่องการขนส่ง การเช่ารถเครนในการยก และติดตั้ง หากเป็นแท่นคอนกรีต เนื้องานในการทำแท่นชั่งเพื่อรองรับการทดสอบกริต การผูกเหล็กบนแท่นชั่ง และค่าคอนกรีตที่เท ต่าง ๆ ล้วนเป็นเนื้องานที่คุณต้องพิจารณาในเงื่อนไขให้ดี

แท่นชั่งที่แบ่งเป็นชั้น ๆ มักถูกขนส่งมายังหน้างานภายหลังจากฐานรากเสร็จแล้ว ในบางกรณี แท่นชั่งดังกล่าวยังอาจขนส่งมาทางรถไฟ หรือแม้กระทั่งแท่นชั่งตู้สินค้ามาตรฐาน (ซึ่งเป็นประโยชน์สำหรับบางสถานที่ที่อยู่ห่างไกล) จากนั้นก็จะใช้เครนเพื่อยกโมดูลออกจากรถบรรทุกขนส่งของพวกเขาไปยังฐานรากของเครื่องชั่ง

ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างกำหนดเวลาสำหรับการติดตั้งเครื่องชั่งใหม่ที่ไซต์งานซึ่งไม่มีการจัดเตรียมใด ๆ

การก่อสร้างงานฐานราก: ประมาณ 30 วัน

- การขุดงานเสาเข็ม
- งานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก
- การบ่มคอนกรีต

การจัดส่งเครื่องชั่ง: เวลาขนส่งจะขึ้นอยู่กับระยะห่างระหว่างโรงงานเครื่องชั่งกับไซต์งานของลูกค้า



ผู้ผลิตบางรายอาจเสนอการจัดส่งเครื่องชั่งที่ใส่ในภาชนะบรรจุ เพื่อทำให้การจัดส่งเครื่องชั่งในระยะทางไกลหรือไปยังพื้นที่ห่างไกล เป็นไปด้วยความเรียบร้อย



การจัดเตรียมฐานติดตั้งอาจดำเนินการก่อนที่ส่วนประกอบของเครื่องชั่งจะไปถึงไซต์งาน



รถบรรทุกจัดส่งที่ออกแบบมาเป็นพิเศษสามารถขนส่งโมดูลแท่นชั่งในสภาพที่ตั้งขึ้นแล้ว



การติดตั้ง: ประมาณ 1-3 วัน

- สำรองฐานรากและทำเครื่องหมายสำหรับการติดตั้ง Baseplate
- ติดตั้งแผ่น Baseplate และอุปกรณ์ยึดกับฐานราก
- วางโมดูลแทนชั่ง (ต้องใช้เครนและสลิง)
- จัดตำแหน่งและจัดระดับ
- วางโหลดเซลล์ลงในเครื่องชั่ง ร้อยสายเคเบิล และใส่กล่องรวมสัญญาณ (หากมี)
- ปรับระบบกันชนหรือระบบกันสะเทือนให้มีค่าระยะห่างที่เหมาะสม
- ติดตั้งอุปกรณ์ต่อพ่วงหรือซอฟต์แวร์สำหรับหน้าจอและเครื่องชั่ง

การเตรียมพื้นคอนกรีต

(ไม่จำเป็นสำหรับเครื่องชั่งแบบพื้นเหล็ก): ประมาณ 30 วัน

- เทพื้นคอนกรีตลงในโมดูลแทนชั่ง (1 วัน)
- บ่มคอนกรีต (ประมาณ 30 วัน)

การตั้งค่าและการสอบเทียบ: 1 วัน

- ตั้งค่าความสมดุลย์โหลดเซลล์แต่ละตัว
- สอบเทียบ
- รับรองโดยเจ้าหน้าที่หน่วยงานการชั่ง ตวง วัด ในพื้นที่

โครงการติดตั้งเครื่องชั่งเสร็จสมบูรณ์ รวมทั้งการเตรียมฐานรากและการบ่ม ซึ่งโดยทั่วไปจะสามารถทำได้ใน 30-60 วัน



รถบรรทุกจัดส่งเครื่องชั่งเหล่านี้ติดตั้งเครนบนรถ ซึ่งใช้เพื่อยกและวางโมดูลแทนชั่งลงในฐานรากเครื่องชั่ง



โมดูลแทนชั่งถูกจัดวางในฐานราก



สายเคเบิลของโหลดเซลล์เดินสายผ่านเครื่องชั่งและต่อเข้ากับโหลดเซลล์



เครื่องชั่งนี้ใกล้จะพร้อมรับการเทคอนกรีตลงบนโมดูลแทนชั่งแล้ว



2 การทดสอบและการสอบเทียบ

การทดสอบและการสอบเทียบเบื้องต้นโดยปกติแล้วเป็นความรับผิดชอบของผู้ผลิตหรือผู้จัดจำหน่าย กระบวนการค่อนข้างเรียบง่าย ทีมทดสอบจะใส่ตุ้มน้ำหนักเพิ่มขึ้นจนกระทั่งถึงขีดจำกัดของเครื่องชั่ง หรืออย่างน้อยด้วยตุ้มน้ำหนักมาตรฐาน 10 ตัน อ่านค่าที่ได้หลังการใส่ตุ้มน้ำหนักเพิ่มและนำตุ้มน้ำหนักออกแต่ละครั้ง ค่าที่อ่านได้ต้องอยู่ภายในค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ ซึ่งกำหนดไว้ก่อนทดสอบ หากไม่เป็นเช่นนั้น ต้องสอบเทียบเครื่องชั่งใหม่ และทดสอบอีกครั้ง กระบวนการสอบเทียบ/ทดสอบ จะดำเนินต่อไปจนกว่าเครื่องชั่งจะดำเนินงานได้ตามที่กำหนด

การบังคับใช้กฎหมายสำหรับการค้าส่วนใหญ่กำหนดให้เครื่องชั่งต้องได้รับใบรับรองการปฏิบัติตามข้อบังคับจากหน่วยงานที่กำกับดูแลน้ำหนักและการชั่ง ตวง วัด ของท้องถิ่น ในระยะเวลาที่กำหนด (ปีละครั้ง ปีละสองครั้ง ฯลฯ) หน่วยงานนั้นอาจเข้ามา



สังเกตการณ์หรือทำการสอบเทียบเบื้องต้นเอง ในฐานะเจ้าของเครื่องชั่ง คุณควรดูให้แน่ใจว่าการทดสอบเบื้องต้นนี้สอดคล้องกับการตรวจที่หน่วยงานที่กำกับดูแลกำหนด ซึ่งจะทำให้คุณสามารถหลีกเลี่ยงการทดสอบซ้ำ หากผู้ที่เกี่ยวข้องในการรับรองไม่ได้ถูกเชิญให้มาร่วมในการทดสอบนั้น ๆ

กระบวนการทดสอบ/สอบเทียบประเภทเดียวกันนี้ ต้องทำไปตลอดอายุการใช้งานของเครื่องชั่งสำหรับการสอบเทียบเครื่องชั่งตามปกติและการออกไปรับรองใหม่ กระบวนการเหล่านั้นอาจดำเนินการโดยบริษัทที่ขายเครื่องชั่งให้หรือโดยบุคคลที่สาม บริษัทส่วนใหญ่ที่ให้บริการทดสอบมาตรฐานมีคุณสมบัติในการทำงานกับเครื่องชั่งยานพาหนะทุกยี่ห้อ อย่างไรก็ตามความสามารถของการบริการในการซ่อมบำรุงและซ่อมแซมอาจแตกต่างกันไป

3 การอนุมัติและการรับรอง

เครื่องชั่งรถบรรทุกทุกตัว ๆ ที่ใช้ในธุรกิจพาณิชย์สาธารณะหรือเอกชน จะต้องได้รับการตรวจสอบและรับรองโดยหน่วยงานที่กำกับดูแลน้ำหนักและการชั่ง ตวง วัด ของภูมิภาคและ/หรือในท้องถิ่นของคุณ กฎหมายของท้องถิ่นโดยปกติแล้วจะกำหนดให้คุณและ/หรือซัพพลายเออร์เครื่องชั่ง แจ้งต่อหน่วยงานที่กำกับดูแลน้ำหนักและการชั่ง ตวง วัด เมื่อมีการติดตั้งเครื่องชั่งใหม่ ซึ่งจะนำไปสู่การตรวจสอบโดยเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานที่กำกับดูแล เพื่อตรวจสอบการติดตั้ง และทดสอบความแม่นยำของเครื่องชั่ง โดยปกติแล้วจะต้องทำก่อนที่เครื่องชั่งนั้นจะสามารถใช้งานได้

ผู้ผลิตหลายรายให้เครื่องชั่งแบบของตนได้รับการรับรองโดย NTEP, OIML หรือองค์กรมาตรฐานอื่น ๆ ในบางกรณี การซื้อเครื่องชั่งที่ได้รับการรับรองแล้วอาจทำให้กระบวนการอนุมัติเครื่องชั่งของคุณเป็นไปโดยง่ายยิ่งขึ้น แต่หน่วยงานของบางรัฐและบางท้องถิ่นมีกระบวนการรับรองที่เป็นของตนเอง และเข้มงวดมากกว่า คุณยังอาจต้องตอบสนองต่อข้อกำหนดเครื่องชั่งของ

หน่วยงานที่กำกับดูแลอื่น ๆ ขึ้นอยู่กับพื้นที่ที่ติดตั้งเครื่องชั่งของคุณและธุรกิจที่คุณดำเนินการ ตัวอย่างเช่น การบังคับใช้ข้อกำหนดด้านสิ่งปลูกสร้างที่จะก่อสร้างเพิ่มเติมในพื้นที่ใด ๆ หน่วยงานด้านสรรพสามิตที่ต้องตรวจสอบเกี่ยวกับภาษี คุลกาการกรมการขนส่ง และหน่วยงานอื่น ๆ ซัพพลายเออร์เครื่องชั่งที่มีประสบการณ์จะทราบว่าคุณหน่วยงานใดที่เกี่ยวข้องกับโครงการของคุณ

โปรดจำไว้ว่าเครื่องชั่งอาจจำเป็นต้องได้รับการรับรองใหม่หลังจากดำเนินการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนทดแทนชิ้นส่วนที่เสียหาย ตัวอย่างเช่น การเปลี่ยนโหลดเซลล์หนึ่งตัวอาจกำหนดให้คุณต้องจ่ายเงินสำหรับหน่วยงานที่กำกับดูแลน้ำหนักและการชั่ง ตวง วัด ของท้องถิ่น เพื่อทำการทดสอบและทำการรับรองเครื่องชั่งของคุณให้ใหม่ นั่นเป็นเพียงเหตุผลหนึ่งในหลายเหตุผลในการดูแลรักษาเครื่องชั่งของคุณอย่างเหมาะสม และทำความเข้าใจเกี่ยวกับการบริการดูแลรักษาเครื่องชั่ง และการรับประกัน



ส่วนที่ 9

การซ่อมบำรุง การบริการ และการรับประกัน

การซ่อมบำรุงเชิงรุกทำให้แน่ใจได้ถึงอายุการใช้งานของเครื่องชั่งที่ยาวนาน

เมื่อเครื่องชั่งของคุณได้รับการติดตั้ง ได้รับการรับรอง และพร้อมปฏิบัติงานแล้ว คุณอาจพร้อมแล้วที่จะถือเอาโครงการเครื่องชั่งรถบรรทุกของคุณประสบความสำเร็จ อย่างไรก็ตาม การใช้เวลาในการจัดเตรียมแผนการซ่อมบำรุงตามกำหนดเวลา ในขณะที่เครื่องชั่งยังใหม่อยู่ สามารถทำให้เครื่องชั่งนั้นรักษาการดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดไว้ได้ และยืดอายุการใช้งานและนี่ยังเป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมในการใช้ความเชี่ยวชาญของซัพพลายเออร์เครื่องชั่งของคุณ เพื่อพูดคุยเกี่ยวกับแผนการสำหรับการบริการดูแลรักษาและซ่อมแซมเครื่องชั่งของคุณ ทั้งตามกำหนดการหรือเมื่อเกิดเหตุไม่คาดคิด เป็นเรื่องคุ้มค่าที่จะคิดเกี่ยวกับวิธีการที่คุณจะจัดการกับบริการดูแลรักษาและซ่อมแซม ก่อนที่คุณจะต้องการใช้สิ่งเหล่านั้นจริงๆ



เนื้อหา

- 1 ความรับผิดชอบของเจ้าของเครื่องชั่ง
- 2 การทดสอบและการซ่อมบำรุงตามกำหนดการ
- 3 การตรวจสอบและกระบวนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน
- 4 บริการฉุกเฉิน
- 5 การรับประกัน

1 ความรับผิดชอบของเจ้าของเครื่องชั่ง

ความสะอาด เจ้าของเครื่องชั่งต้องรักษาเครื่องชั่งให้สะอาดและปราศจากเศษขยะสะสม เป้าหมายหลักคือ ทำให้แน่ใจว่าเศษวัสดุแปลกปลอมไม่เป็นอุปสรรคต่อการเคลื่อนไหวย่างอิสระของเครื่องชั่ง เศษขยะอาจรวมถึง

- ลินค้าและวัสดุที่หกหล่นออกมา (กรวด ขี้เถ้า โปด เศษโลหะ ฯลฯ)
- น้ำขัง (ดูให้แน่ใจว่าระบบระบายน้ำทำงานได้ตามที่ต้องการ)
- โคลน ดิน และทราย

การควบคุมการสัญจร การสัญจรของรถบรรทุกที่ขับขึ้นและลงเครื่องชั่งควรอยู่ในจังหวะที่ได้รับการควบคุม ชีพพลายเออร์เครื่องชั่งของคุณอาจให้คำแนะนำสำหรับความเร็วในการเข้าและออกเครื่องชั่ง ขึ้นอยู่กับการใช้งานของคุณ สิ่งที่สำคัญที่สุดคือเรื่องนี้เป็นการทำงานที่เน้นใจถึงความปลอดภัยของผู้ที่ทำงานอยู่ในบริเวณใกล้เคียง รวมทั้งรถบรรทุกและคนขับรถ ประการที่สองคือการจอดรถและการออกรถอย่างรุนแรงบนเครื่องชั่งจะทำให้เกิดการสึกหรออย่างหนักที่ส่วนประกอบของเครื่องชั่งและฐานราก ซึ่งจะไปสู่การชั่งน้ำหนักที่ไม่แม่นยำและเครื่องชั่งเสีย ซึ่งจะต้องการการซ่อมแซมบ่อยขึ้น

ความระมัดระวัง เจ้าของเครื่องชั่งควรจะตระหนักว่าเครื่องชั่งของตนทำงานอย่างไร และรู้ว่าชิ้นส่วนใดสึกหรอ ซึ่งต้องเปลี่ยนทดแทนในที่สุด ตัวอย่างเช่น ยางล้อรถของคุณในที่สุดก็ต้องเปลี่ยนเส้นใหม่ และผู้ขับรถส่วนใหญ่ทำการเปลี่ยนก่อนที่ยางล้อนั้นจะลัมเหลวในการทำงานจริง ๆ ส่วนประกอบของเครื่องชั่งก็เป็นเช่นเดียวกัน เช่น เบ้าที่ประกบกับชุดโหลดเซลล์ชุดกันกระแทก และชุดปรับระยะเคลื่อนที่ของแท่นชั่ง สุดท้ายแล้วระดับความสึกหรอก็จะทำให้ชิ้นส่วนนั้นต้องถูกเปลี่ยนทดแทนเพื่อป้องกันความล้มเหลวที่จะเกิดขึ้นในภายหลัง โดยปกติแล้วผู้ที่เหมาะสมในการประเมินสถานการณ์เหล่านั้น คือ ช่างเทคนิคผู้ดูแลเครื่องชั่งมืออาชีพ



การรักษาบริเวณเครื่องชั่งให้สะอาดช่วยป้องกันความผิดพลาดของการชั่งซึ่งเกิดจากเศษขยะ

2 การทดสอบและการซ่อมบำรุงตามกำหนดการ

มีกิจกรรมตามกำหนดการที่ต้องดำเนินการอยู่ 2 ประเภท สำหรับเครื่องชั่งที่ใช้ชั่งเพื่อการซื้อขาย ได้แก่

- **การตรวจสอบน้ำหนักและการชั่ง ตวง วัด/การสอบเทียบ/การต่ออายุใบรับรอง**
ในหลายสถานที่ตั้ง ซัพพลายเออร์เครื่องชั่งได้รับอนุญาตให้ดำเนินการสอบเทียบเบื้องต้นและตรวจสอบความแม่นยำของเครื่องชั่งได้เมื่อมีการติดตั้ง อย่างไรก็ตามโดยปกติแล้วภายหลังจาก 60 วันผ่านไป ความแม่นยำของเครื่องชั่งจะถูกตรวจสอบอีกครั้งด้วยการทดสอบซึ่งดำเนินการโดยหน่วยงานที่กำกับดูแลน้ำหนักและการชั่ง ตวง วัด ในท้องถิ่น การทดสอบน้ำหนักและการชั่ง ตวง วัด โดยปกติแล้วจะเกิดขึ้นตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ล่วงหน้า ส่วนใหญ่คือปีละครั้ง การทดสอบเหล่านี้จะทำโดยวิธีการหนึ่งในสามวิธีการต่อไปนี้
 - หน่วยงานที่กำกับดูแลน้ำหนักและการชั่ง ตวง วัด ได้รับการแต่งตั้งให้ดำเนินการทดสอบเหล่านี้และจะทำโดยบรรษัททุกและช่างเทคนิคของตนเอง
 - การทดสอบดำเนินการโดยผู้ให้บริการเครื่องชั่งแต่ต้องอยู่ภายใต้การสังเกตการณ์ของตัวแทนจากหน่วยงานที่กำกับดูแลน้ำหนักและการชั่ง ตวง วัด
 - การทดสอบดำเนินการโดยผู้ให้บริการเครื่องชั่ง และเจ้าของเครื่องชั่งต้องแสดงหลักฐานการทดสอบและผลการทดสอบต่อหน่วยงานที่กำกับดูแลน้ำหนักและการชั่ง ตวง วัด

ซัพพลายเออร์เครื่องชั่งของคุณสามารถบอกคุณได้ว่าในพื้นที่ของคุณต้องใช้วิธีการใด

เคล็ดลับ: จำไว้ว่าการตรวจสอบการสอบเทียบมาตรฐานและการสอบเทียบใหม่ เป็นการทำให้แน่ใจว่าความแม่นยำของเครื่องชั่งอยู่ในค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ตามกฎหมายเท่านั้น ไม่ได้เป็นการทำให้แน่ใจว่าความแม่นยำของเครื่องชั่งนั้นสมบูรณ์แบบ หากต้องการตรวจสอบความแม่นยำของเครื่องชั่งของคุณ ลองขอให้ผู้ให้บริการของคุณหมายเหตุความแม่นยำของเครื่องชั่ง "ตามที่พบ" และ "ตามที่แก้ไขใหม่" ซึ่งจะช่วยให้คุณรับรู้ปัญหาการดำเนินงานของเครื่องชั่งอยู่ตลอดและลดการสูญเสียรายได้ให้เหลือน้อยที่สุด

- **การบำรุงรักษาเชิงป้องกันตามผู้ผลิตแนะนำ**
ซัพพลายเออร์เครื่องชั่งของคุณอาจจะเสนอโปรแกรมซ่อมบำรุงให้คุณ ซึ่งรวมไปถึงการตรวจเยี่ยมโดยช่างเทคนิคดูแลเครื่องชั่งตามกำหนดเวลา ซึ่งจะทดสอบและตรวจสอบเครื่องชั่ง รวมถึงดำเนินการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน ในขณะที่การซ่อมบำรุงแบบนั้นอาจไม่มีการบังคับให้ทำโดยกฎหมาย แต่สำหรับเจ้าของเครื่องชั่งจำนวนมาก ถ้าไรที่มากที่สุดคือการปกป้องจากการหยุดทำงานโดยไม่คาดคิดซึ่งทำให้เกิดความสูญเสีย โปรแกรมนี้ อาจครอบคลุมหรือไม่ครอบคลุมข้อกำหนดด้านน้ำหนักและการชั่ง ตวง วัด ขึ้นอยู่กับพื้นที่ของคุณ โปรดทราบว่าผู้ผลิตอาจกำหนดให้มีการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันเป็นเงื่อนไขหนึ่งของการรับประกันเครื่องชั่ง

การทดสอบเครื่องชั่ง

ในการทดสอบเครื่องชั่ง ช่างเทคนิคหรือหน่วยงานจะนำรถบรรทุกพิเศษซึ่งติดตั้งตมน้ำหนักทดสอบที่ได้รับการรับรอง มายังไซต์งานของเครื่องชั่ง น้ำหนักเหล่านี้จะนำไปชั่งบนเครื่องชั่งในช่วงน้ำหนักเฉพาะ และในตำแหน่งที่แตกต่างกันบนแท่นชั่ง ช่างเทคนิคจะตรวจดูน้ำหนักที่เครื่องชั่งระบุเพื่อตรวจสอบความแม่นยำและความสม่ำเสมอของเครื่องชั่ง ช่างเทคนิคจะจัดทำรายงานต่อลูกค้าโดยระบุระดับความแม่นยำของเครื่องชั่ง รวมทั้งการค้นพบอื่น ๆ จากการตรวจสอบ



จะเกิดอะไรขึ้นหากเครื่องชั่งไม่ผ่านการทดสอบความแม่นยำของน้ำหนักและการชั่ง ตวง วัด

หากความผิดพลาดของเครื่องชั่งแสดงค่าน้ำหนักเกินกว่าค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ตามกฎหมาย หน่วยงานที่กำกับดูแลน้ำหนักและการชั่ง ตวง วัด จะออกแท็กสีเหลืองหรือสีแดงให้ (หรือสิ่งอื่นที่คล้ายกัน) แท็กสีเหลืองคือ การเตือนที่ให้ความเจ้าของเครื่องชั่ง (โดยมากคือ 60 วัน) ในการนำเครื่องชั่งไปสอบเทียบใหม่โดยผู้ให้บริการ แท็กสีเหลืองอนุญาตให้ใช้งานเครื่องชั่งได้ตามปกติในช่วงเวลานี้ ในทางตรงข้าม แท็กสีแดงกำหนดให้หยุดใช้เครื่องชั่งทันที เครื่องชั่งนั้นจะไม่สามารถใช้งานได้จนกว่าจะได้รับการสอบเทียบใหม่ การหลีกเลี่ยงสถานการณ์เช่นนั้นเป็นอีกเหตุผลหนึ่งที่เจ้าของเครื่องชั่งอาจต้องการดำเนินการล่วงหน้าเกี่ยวกับการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน

เมื่อคุยกันเรื่องโปรแกรมซ่อมบำรุง ให้ถามซัพพลายเออร์ให้ชัดเจนว่าครอบคลุมบริการใดบ้าง และอย่าลืมถามเรื่อง

- เครื่องชั่งควรได้รับการตรวจสอบบ่อยแค่ไหน ต้องใช้เวลานานเท่าใด
- การทดสอบต้องใช้เวลานานเท่าใด
- ควรจะทดสอบบ่อยแค่ไหน
- เมื่อพบข้อผิดพลาดแล้ว การสอบเทียบใหม่จะยากง่ายแค่ไหน

กระบวนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันตามคำแนะนำอาจแตกต่างกันไปตามความจำเป็นของยี่ห้อและรุ่นต่าง ๆ ของเครื่องชั่ง รวมทั้งการใช้งานและปริมาณการสัญจรในการใช้เครื่องชั่ง อย่างไรก็ตามการแนะนำทั่วไปคือ นอกเหนือไปจากการทดสอบน้ำหนักและการชั่ง ตวง วัดแล้ว เครื่องชั่งรถบรรทุกควรได้รับการตรวจสอบการทำงานอย่างน้อยปีละครั้ง

3 กระบวนการซ่อมบำรุงเชิงตรวจสอบและป้องกัน

กระบวนการต่าง ๆ อาจรวมถึงสิ่งเหล่านี้

แท่นชั่งและฐานราก

- ตรวจสอบความเสียหายทางเข้าเครื่องชั่ง
- ตรวจสอบเครื่องชั่งและฐานรากว่ามีการเอียงจนไปติดกันระหว่างแท่นชั่งกับฐานรากหรือไม่
- ตรวจสอบขอบเครื่องชั่งเพื่อดูว่ามีวัตถุแปลกปลอมติดอยู่หรือไม่ (หิน ฯลฯ)
- ตรวจสอบบริเวณใต้เครื่องชั่งว่ามีเศษขยะสะสมหรือไม่
- ทดสอบปั๊มระบายน้ำ (หากมี) และตรวจสอบระบบระบายน้ำ
- ตรวจสอบแท่นชั่งว่ามีรอยแตก การกัดกร่อน การอ่อนหรือยุบเฉพาะจุด และรอยเชื่อมที่แตกออกหรือเปราะ
- ตรวจสอบความเสียหายของชุดยึดล้อระหว่างโครงแท่นชั่ง
- ตรวจสอบความเสียหายของราวกันตก
- ตรวจสอบว่ามีการเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระอย่างเหมาะสมหรือไม่
- ตรวจสอบระยะเวลาการเคลื่อนที่ของแท่นชั่ง ทั้งเคลื่อนที่ตามแนวยาว และตามแนวขวาง ว่าเป็นอิสระ และไม่เคลื่อนมากจนเกินไป

โหลดเซลล์

- ยกแท่นชั่งขึ้นและนำโหลดเซลล์ออกมาตรวจสอบ
- ตรวจสอบรูปแบบการสึกหรอของโหลดเซลล์หากมีการกดบนโหลดเซลล์แบบไม่ลงตรงกลางจะเห็นรอยสึกที่ชัดเจน
- ใช้สารหล่อลื่นกับพื้นผิวสัมผัสของโหลดเซลล์
- ตรวจสอบแผ่นเหล็กติดตั้งโหลดเซลล์และขันยึดให้แน่นตามที่จำเป็น
- ตรวจสอบความเสียหายของสายเคเบิลของโหลดเซลล์และใส่สายเคเบิลที่หลวมให้ตึงแน่นดี
- ตรวจสอบการต่อสายดินและระบบป้องกันฟ้าผ่า หากมี

กล่องรวมสัญญาณ (หากมี)

- เปิดกล่องรวมสัญญาณแต่ละกล่องเพื่อตรวจสอบเศษขยะและความชื้น
- ดูให้แน่ใจว่าสายเคเบิลเชื่อมต่อของกล่องรวมสัญญาณแน่นดี
- ตรวจสอบซีลของกล่องรวมสัญญาณและเปลี่ยนทดแทนหากจำเป็น

หน้าจอเครื่องชั่งและการดำเนินงาน

- ตรวจสอบข้อความแสดงข้อผิดพลาด และ/หรือบันทึกเหตุการณ์ หากมีฟังก์ชันนี้
- ดูให้แน่ใจว่าหน้าจอเครื่องชั่งมีการต่อสายดินอย่างเหมาะสม
- ตรวจสอบความเหมาะสมของซีล W&M
- เพิ่มเติมอุปกรณ์ต่อพ่วงอื่น ๆ ในกรณีที่ลูกค้าต้องการ



ตรวจสอบโหลดเซลล์ เบ้าบนและล่างที่ใช้ประกอบโหลดเซลล์ และชิ้นส่วนที่เสี่ยงต่อการสึกหรออื่น ๆ ตามกำหนดเวลา



ในบางพื้นที่ เช่น พื้นผิวสัมผัสของโหลดเซลล์ ต้องใช้สารหล่อลื่นตามกำหนดเวลา

ใครที่สามารถให้บริการดูแลรักษาเครื่องชั่งของคุณ บริษัทที่มีชื่อเสียงซึ่งมีคุณสมบัติในการดูแลรักษาเครื่องชั่งโดยปกติแล้วจะสามารถให้บริการเช่นนี้กับเครื่องชั่งรถบรรทุกทุกรุ่นและทุกยี่ห้อ คุณอาจต้องการรวบรวมการเสนอราคาจากหลายแหล่งสำหรับโปรแกรมซ่อมบำรุงและดูแลรักษา ดูให้แน่ใจว่าได้เปรียบเทียบเนื้อหาของโปรแกรมเหล่านั้นและไม่ใช่ดูแค่ราคาเท่านั้น เพราะราคาที่แตกต่างกันนั้น ย่อมหมายถึงระดับการบริการและความเชี่ยวชาญที่คุณจะได้รับก็มีความแตกต่างกัน

คำถามดี ๆ ที่ควรถามได้แก่

- มีค่าบริการในการเข้าซ่อมแต่ละครั้งอย่างไร ทั้งในช่วงรับประกันและหลังจากการรับประกันหมดไปแล้ว
- มีการรับประกันระยะเวลาที่จะเข้าซ่อมภายหลังจากโทรตามหรือไม่ และจะสามารถซ่อมเสร็จได้ภายในเมื่อไหร่หลังจากเข้าตรวจสอบสาเหตุแล้ว
- ทีมซ่อมและทีมบริการเป็นช่างระดับไหน มีความสามารถ หรือประสบการณ์เกี่ยวกับเครื่องชั่งมากน้อยแค่ไหน
- ชิ้นส่วนอะไหล่ของพวกเขาได้มาจากแหล่งใดต้องซื้อจากที่อื่นมาหรือมีการเก็บสต็อกไว้มากน้อยแค่ไหน

หมายเหตุพิเศษ:

โปรดทราบว่าบริษัทเครื่องชั่งบางแห่งได้กำไรส่วนใหญ่จากการดูแลรักษาเครื่องชั่ง บริษัทเหล่านั้นอาจขายเครื่องชั่งใหม่ ๆ ให้ลูกค้าในราคาที่ต่ำกว่าเล็กน้อยมาก โดยหวังว่าจะได้กำไรจากการให้บริการดูแลและซ่อมแซมเครื่องชั่งนั้นในภายหลัง เมื่อเห็นราคาที่ถูกลงจากผู้ซื้อเครื่องชั่งบางรายกำลังจะซื้อระบบที่ต้องการการดูแลรักษาอย่างมาก ซึ่งทำให้พวกเขาต้องเสียงบประมาณจำนวนมากไปกับ การดูแลรักษาและซ่อมแซมในแต่ละปี นั่นคือเหตุผลหนึ่งที่ต้องดูให้มากกว่าเพียงแค่ว่าราคาซื้อขายเริ่มต้นเมื่อมีการซื้อเครื่องชั่งใหม่

4 บริการฉุกเฉิน

หากเครื่องชั่งของคุณหยุดทำงานโดยไม่คาดคิด ธุรกิจของคุณอาจสูญเสียเงินไปในทุกชั่วโมงที่คุณรอการซ่อมแซม โดยหลักการแล้ว คุณต้องการผู้ให้บริการที่มีเครื่องมือ อุปกรณ์ ความรู้ และชิ้นส่วนอะไหล่ที่เหมาะสม เพื่อให้แก้ไขปัญหาคิดในการมาตรวจเช็คและซ่อมแซมในครั้งเดียว

ลองถามคำถามเพิ่มเติมสำหรับผู้ให้บริการที่คุณกำลังจะเลือกใช้

- พวกเขาทำอะไรอะไรมามากบ้าง เวลาตรวจสอบ
- การเดินทางจากสถานที่ตั้งของพวกเขาไปยังเครื่องชั่งของคุณ ใช้เวลานานเท่าใด
- เมื่อช่างเผชิญกับเครื่องชั่งที่ไม่ทำงานตามปกติจะทำการทดสอบตามลำดับอย่างไรบ้าง พวกเขาจะใช้เวลานานเท่าใด

- ใช้เวลานานเท่าใดในการเปลี่ยนชิ้นส่วนทั่วไป เช่น โหลดเซลล์ สายเคเบิลหรือสายไฮดรอลิก เครื่องพิมพ์ และอื่น ๆ
- ต้องการบริการหลังเวลาทำงานปกติหรือไม่ และสามารถทำได้หรือไม่
- โรงงานจะส่งอะไหล่มาให้บริษัทผู้ให้บริการในพื้นที่ได้เร็วแค่ไหน
- อุปกรณ์ใดบ้างที่บริษัทมีเก็บไว้ เช่น แม่แรง อุปกรณ์ทดสอบรถบรรทุกทดสอบ บันจัน และอุปกรณ์เชื่อมโลหะ
- เป็นไปได้หรือไม่ที่จะทำการวินิจฉัยปัญหาจากระยะไกล แทนที่จะเดินทางมายังไซต์งานของเครื่องชั่ง



การเป็นพันธมิตรกับทีมบริการเครื่องชั่งทางอุตสาหกรรมที่มีชื่อเสียงสามารถช่วยให้เจ้าของเครื่องชั่งได้รับประโยชน์จากเครื่องชั่งของตนมากที่สุด

5 การรับประกัน

เครื่องชั่งของคุณควรจะมาพร้อมกับการรับประกันจากผู้ผลิต ในฐานะลูกค้า นี่เป็นสิ่งที่ควรใช้เวลาในการประเมินตัวเลือกต่าง ๆ ให้ดี เนื่องจากการรับประกันอาจแตกต่างกันมากพอสมควร ผู้ผลิตบางรายเสนอการรับประกันมาตรฐานที่จำกัดมาก โดยมีการขยายการคุ้มครองประกันซึ่งต้องจ่ายเงินเพิ่ม ลองศึกษาจากเอกสารการรับประกัน และวิเคราะห์จากหัวข้อต่าง ๆ ต่อไปนี้

การรับประกันนี้คุ้มครองสิ่งใดบ้าง

ตรวจสอบเงื่อนไขและระยะเวลาของการคุ้มครองดังต่อไปนี้

- อุปกรณ์ใดบ้างที่รับประกัน
- ความเสียหายรูปแบบใดบ้างจึงจะอยู่ในเงื่อนไขที่รับประกัน
- การเปลี่ยนอะไหล่มีค่าใช้จ่ายหรือไม่ ในช่วงที่รับประกัน
- มีค่าแรงเพิ่มเติมหรือไม่
- มีค่าใช้จ่ายการเดินทางสำหรับช่างเทคนิคหรือไม่
- ฟ้าผ่า รับประกันหรือไม่ (โดยปกติแล้วจะระบุอยู่ในส่วนเฉพาะเรื่องในการรับประกัน)

อาจมีส่วนประกอบบางอย่างที่ไม่รวมอยู่ในการรับประกัน หรืออาจได้รับการคุ้มครองภายใต้การรับประกันที่แตกต่างจากชิ้นส่วนอื่น เช่น เครื่องพิมพ์ คอมพิวเตอร์ ซอฟต์แวร์

การรับประกันนี้มีระยะเวลาเท่าใด

ผู้ผลิตบางรายแบ่งส่วนระดับการคุ้มครองตามอายุการใช้งานของเครื่องชั่ง นั่นหมายความว่ารับประกันของพวกเขาอาจคุ้มครองเป็นร้อยละของการซ่อมแซมใด ๆ ที่คุ้มครอง ภายหลังจากผ่านไป 2-3 ปี

ผู้ผลิตมีการตอบสนองต่อการคุ้มครองของการรับประกันมากน้อยแค่ไหน

ผู้ผลิตเครื่องชั่งมีสำนักงานขายหรือสำนักงานบริการ หรือผู้จัดจำหน่ายในท้องถิ่นหรือไม่ หากไม่มี อาจต้องมีการส่งคนมาจากสถานที่ตั้งอื่น คุณอาจลองคิดถึงเหตุการณ์ที่อาจจะเกิดขึ้นได้ และตัดสินใจว่าบริษัทนั้นจะมีการตอบสนองมากน้อยอย่างไร ในสถานการณ์ฉุกเฉิน ตามความคิดของคุณ

สรุป สุดท้ายแล้วเครื่องชั่งรถบรรทุกทุกเครื่องจะต้องรับบริการดูแลรักษา เจ้าของเครื่องชั่งส่วนใหญ่ต้องการมีพันธมิตรที่ไว้วางใจได้ สำหรับการบริการดูแลรักษาและการวางแผนเพื่อให้แน่ใจถึงความสามารถในการทำงานของเครื่องชั่ง ระยะเวลาที่ต้องใช้ในการพัฒนาแผนนี้อาจคุ้มค่าความพยายามเมื่อผลที่ได้คือความอุ่นใจ

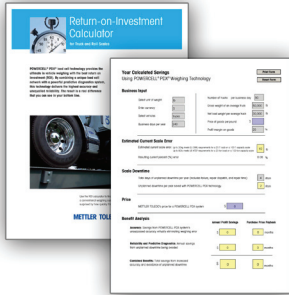
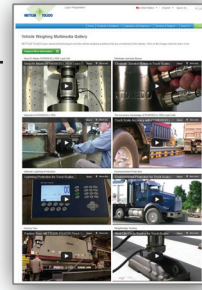




วิดีโอ

วิดีโอความยาว 2-3 นาทีนี้ เน้นให้เห็นถึงคุณสมบัติพิเศษ กระบวนการผลิต และคุณค่าต่อลูกค้า ในระบบการชั่งน้ำหนักยานพาหนะของ METTLER TOLEDO

▶ www.mt.com/vehicle-videos



เครื่องมือคำนวณ ROI

เครื่องมือคำนวณแบบอินเตอร์แอคทีฟเหล่านี้แสดงให้เห็นว่าระบบการชั่งน้ำหนักยานพาหนะขั้นสูง สามารถช่วยให้ธุรกิจต่างๆ ประหยัดเงินได้อย่างไร เพียงแค่ผู้ใช้ใส่ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับธุรกิจของตน หลังจากนั้นเครื่องมือก็จะคำนวณผลออกมา

▶ www.mt.com/PDX-ROI

การสัมมนาออนไลน์ตามความต้องการ

METTLER TOLEDO ให้บริการการนำเสนอข้อมูลทางออนไลน์ที่มากอย่างไม่เคยมีมาก่อน รวมไปถึงการสัมมนาออนไลน์ที่กล่าวถึงเรื่องการชั่งน้ำหนักยานพาหนะโดยเฉพาะ

▶ www.mt.com/webinars



เอกสารไวท์เปเปอร์

เอกสารไวท์เปเปอร์ให้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับหัวข้อเฉพาะ คลังเอกสารไวท์เปเปอร์ของ METTLER TOLEDO รวมไปถึงชุดเอกสารเกี่ยวกับการชั่งน้ำหนักยานพาหนะ

▶ www.mt.com/whitepapers

www.mt.com/vehicle

สำหรับข้อมูลเพิ่มเติม

บริษัท เมทเลอร์-โทเลโด (ประเทศไทย) จำกัด
272 ซอยศูนย์วิจัย 4 ถนนพระราม 9
บางกะปิ ห้วยขวาง กรุงเทพฯ 10320
ประเทศไทย
โทรศัพท์ 0-2723-0300
โทรสาร 0-2719-6479

ข้อมูลทางเทคนิคอาจมีการเปลี่ยนแปลง
© 01/2013 Mettler-Toledo AG
ซอยศูนย์วิจัย 4 ถนนพระราม 9