DIN EN ISO 23308-1

ICS 53.060

Einsprüche bis 2024-04-16
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 16796-1:2017-01

Entwurf

Energieeffizienz von Flurförderzeugen – Prüfverfahren – Teil 1: Allgemeines (ISO/DIS 23308-1:2024); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 23308-1:2024

Energy efficiency of industrial trucks –
Test methods –
Part 1: General (ISO/DIS 23308-1:2024);
German and English version prEN ISO 23308-1:2024

Efficacité énergétique des chariots de manutention –
Méthodes d'essai –
Partie 1: Généralités (ISO/DIS 23308-1:2024);
Version allemande et anglaise prEN ISO 23308-1:2024

Anwendungswarnvermerk

Dieser Entwurf mit Erscheinungsdatum 2024-02-16 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil das beabsichtigte Dokument von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nam@vdma.org möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM), 60498 Frankfurt am Main, Postfach 71 08 64 oder Lyoner Str. 18, 60528 Frankfurt am Main.

Es wird gebeten, mit den Kommentaren zu diesem Entwurf jegliche relevanten Patentrechte, die bekannt sind, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 54 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 23308-1:2024-03

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 23308-1:2024) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 110 „Industrial Trucks“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 150 „Flurförderzeuge — Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI gehalten wird.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung werden vom Arbeitsausschuss NA 060-22-40 AA „Lenkungsausschuss Flurförderzeuge (SpA CEN/TC 150 und ISO/TC 110)“ im Fachbereich „Fördertechnik“ des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Flurförderzeugen sowie der Berufsgenossenschaften sind an der Erarbeitung beteiligt.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 16796-1:2017-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) im Anwendungsbereich Flurförderzeug-Typen nach ISO 5053-1 hinzugefügt und angepasst;

b) normative Verweisungen aktualisiert;

c) im Prüfbericht wurde eine Verweisung auf den spezifischen Teil der ISO 23308 hinzugefügt.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 23308-1:2024-03

– Entwurf –

Februar 2024

prEN ISO 23308-1

Energieeffizienz von Flurförderzeugen – Prüfverfahren – Teil 1: Allgemeines (ISO/DIS 23308-1:2024)

Energy efficiency of industrial trucks – Test methods – Part 1: General (ISO/DIS 23308-1:2024)

Efficacité énergétique des chariots de manutention – Méthodes d'essai – Partie 1: Généralités (ISO/DIS 23308-1:2024)

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 23308-1:2024-03

E DIN EN ISO 23308-1:2024-03
prEN ISO 23308-1:2024 (D)

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 4
Vorwort 5
Einleitung 6
1 Anwendungsbereich 7
2 Normative Verweisungen 8
3 Begriffe 8
4 Testbedingungen 9
4.1 Allgemeines 9
4.2 Testausrüstung 9
4.2.1 Testfläche 9
4.2.2 Teststrecke 9
4.2.3 Prüflast und/oder Anhängelast 9
4.3 Zustand des Flurförderzeugs 10
4.4 Umgebungsbedingungen 10
4.5 Instandhaltung des Flurförderzeugs 11
4.6 Batteriezustand 11
5 Messverfahren 11
5.1 Allgemeines 11
5.2 Reihenfolge der Bedienungsabläufe 11
5.3 Elektrische Flurförderzeuge 12
5.3.1 Allgemeines 12
5.3.2 Messung des Flurförderzeugs 12
5.3.3 Batterieeffizienz 13
5.3.4 Effizienz des Ladegeräts 13
5.4 Flurförderzeuge mit Verbrennungsmotor 14
5.5 Hybridflurförderzeuge 14
5.6 Messgenauigkeit 14
5.7 Berechnung 15
6 Dokumentation 15
6.1 Prüfbericht 15
6.2 Angaben 16
6.2.1 Energieverbrauch des Flurförderzeugs 16
6.2.2 Batterieeffizienz 16
6.2.3 Effizienz des Ladegeräts 16
Anhang A (normativ) Bestimmung der Batterieeffizienz durch Anwendung des synthetischen Entladezyklus 17
A.1 Allgemeines 17
A.2 Definition des synthetischen Endladezyklus 17
A.3 Testen nach dem synthetischen Zyklus 19
A.3.1 Voraussetzungen 19
A.3.2 Leistungswert 19
A.3.3 Prüfverfahren und Messungen 21
Anhang B (normativ) Vereinfachtes Verfahren zur Berechnung der Batterie- und Ladeeffizienz bei Bleisäurebatterien 22
B.1 Allgemeines 22
B.2 Gleichung 22
B.2.1 Batterieeffizienz während der Entladung basierend auf der Messung mit konstantem Entladestrom 22
B.2.2 Einschätzung der Batterieeffizienz basierend auf allgemein anerkannten empirischen Werten 23
B.2.3 Effizienz des Ladegeräts 23

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 23308-1:2024-03

Anhang C (informativ) **Berechnung des Kohlenstoffdioxidäquivalents** **24**
C.1 Allgemeines **24**
C.2 Berechnung des CO_2-Äquivalents für elektrische Flurförderzeuge **24**
C.3 Berechnung des CO_2-Äquivalents für Flurförderzeuge mit Diesel-Verbrennungsmotor . **24**
C.4 Berechnung des CO_2-Äquivalents für Flurförderzeuge mit Verbrennungsmotor, die mit Flüssiggas (LPG) angetrieben werden **25**
C.5 Berechnung des CO_2-Äquivalents für Flurförderzeuge mit Verbrennungsmotor, die mit Erdgas (CNG) angetrieben werden **25**
C.6 Berechnung des CO_2-Äquivalents für Flurförderzeuge mit Verbrennungsmotor, die mit Benzin angetrieben werden **25**
Literaturhinweise **27**

Bilder

Bild A.1 — Typischer Entladezyklus **18**

Tabellen

Tabelle A.1 — Beschreibung des synthetischen Entladezyklus **18**
Tabelle A.2 — Beispiel für die Berechnung des Leistungswerts **20**
Tabelle B.1 — Batterie- und ladespezifische Gesamteffizienz der Batterie **23**
Tabelle B.2 — Richtwerte für Ladegeräteffizienzen **23**

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 23308-1:2024-03

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 23308-1:2024) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 110 „Industrial trucks“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 150 „Flurförderzeuge – Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 16796-1:2016 ersetzen.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 23308-1:2024 wurde von CEN als prEN ISO 23308-1:2024 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 23308-1:2024-03

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC Directives, Teil 1, beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC Directives, Teil 2, erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 110, *Industrial trucks*, Unterkomitee SC 5, *Sustainability*, erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 23308-1:2020), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen sind folgende:

— im Anwendungsbereich Flurförderzeug-Typen nach ISO 5053-1 hinzugefügt und angepasst;

— normative Verweisungen aktualisiert;

— im Prüfbericht wurde eine Verweisung auf den spezifischen Teil der ISO 23308 hinzugefügt.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 23308 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

AVA Documents Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 23308-1:2024-03

Einleitung

ISO 23308 befasst sich mit der Energieeffizienz von Flurförderzeugen einschließlich Batterien und Batterieladegeräten.

Dieses Dokument enthält Verfahren zur Bestimmung der Effizienz von Flurförderzeugen, Antriebsbatterien und Batterieladegeräten. Die weiteren Teile beschreiben einen spezifischen Prüfzyklus für verschiedene Flurförderzeugarten.

ANMERKUNG Die Prüfzyklen basieren auf der Richtlinie VDI 2198. Diese Richtlinie ist in der Branche zum Messen des Energieverbrauchs von elektrischen Flurförderzeugen und Flurförderzeugen mit Verbrennungsmotor weithin anerkannt. Die Richtlinie gilt seit 1996 und wird in vielen Bereichen angewendet. Diese Konzeption ermöglicht die Evaluierung der Energieeffizienz von Flurförderzeugen durch Vergleich.

Der Inhalt dieses Dokuments ist für die folgenden interessierten Kreise von Belang:

— Maschinenhersteller (kleine, mittlere und große Unternehmen);

— Marktüberwachungsbehörden;

— Maschinenbetreiber (kleine, mittlere und große Unternehmen);

— Dienstleister, z. B. für Beratungstätigkeiten.

Den oben genannten interessierten Kreisen wurde die Möglichkeit eingeräumt, am Entwurfsprozess dieses Dokuments mitzuwirken. Die betreffenden Maschinen sind im Anwendungsbereich dieses Dokuments aufgeführt.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 23308-1:2024-03

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die allgemeinen Testkriterien und die Anforderungen zum Messen des Energieverbrauchs bei selbstangetriebenen Flurförderzeugen (im Folgenden als Flurförderzeuge bezeichnet) im Betrieb fest. Für elektrische Flurförderzeuge sind die Effizienz der Batterie und des Batterieladegeräts eingeschlossen.

Die für das jeweilige Flurförderzeug spezifischen Anforderungen in ISO 23308-2, ISO 23308-3, ISO 23308-4 und ISO 23308-6 haben Vorrang gegenüber den Anforderungen in diesem Dokument.

Dieses Dokument ist für die Nutzungsphase im Produktlebenszyklus anwendbar.

Sie findet für die folgenden Flurförderzeugtypen, entsprechend ISO 5053-1, Anwendung:

— Gegengewichtstapler;

— Gegengewichtsstapler mit Knicklenkung;

— Schubstapler (mit Schubmast oder Schubgabel);

— Spreizenstapler;

— Gabelhochhubwagen;

— Niederhubwagen;

— Plattformhubwagen;

— Stand-Paletten-Niederhubwagen;

— Kommissionier-Flurförderzeug;

— Niederhubkommissionier-Flurförderzeug;

— Schlepper;

— Schubschlepper;

— Lasten- und Personentransportfahrzeug;

— Mitnehmstapler;

— Schlepper mit Stapelfunktion;

— Seitenstapler (nur eine Seite);

— Flurförderzeug mit veränderlicher Reichweite für Container Handling;

— Gegengewichtstapler für Container Handling;

— Seitenstapler (beidseitig);

— Dreiseitenstapler (dreiseitig);

— Mehrwegestapler;

— Flurförderzeug mit veränderlicher Reichweite;

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 23308-1:2024-03

— Hochhubwagen;

— Doppelstock-Hochhubwagen;

— geländegängiger Stapler;

— geländegängiger Stapler mit veränderlicher Reichweite;

— drehbares geländegängiges Flurförderzeug mit veränderlicher Reichweite;

— Portalhubwagen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 3691-1:2011, *Industrial trucks — Safety requirements and verification — Part 1: Self-propelled industrial trucks, other than driverless trucks, variable-reach trucks and burden-carrier trucks*

ISO 3691-2:2023, *Industrial trucks — Safety requirements and verification — Part 2: Self-propelled variablereach trucks*

ISO 5053-1, *Industrial trucks — Terminology and classification — Part 1: Types of industrial trucks*

ISO 15500-1, *Road vehicles — Compressed natural gas (CNG) fuel system components — Part 1: General requirements and definitions*

ISO 23308 (all parts), *Energy efficiency of industrial trucks — Test methods*

IEC 60254-1, *Lead acid traction batteries — Part 1: General requirements and methods of tests*

IEC 62620:2014+AMD1: 2023, *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes — Secondary lithium cells and batteries for use in industrial applications*

EN 589, *Kraftstoffe für Kraftfahrzeuge — Flüssiggas — Anforderungen und Prüfverfahren*

EN 590, *Kraftstoffe für Kraftfahrzeuge — Dieselkraftstoff — Anforderungen und Prüfverfahren*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 5053-1 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter https://www.iso.org/obp

— IEC Electropedia: verfügbar unter https://www.electropedia.org/

3.1
Batterie
elektrische Energiequelle bestehend aus Batteriezellen, Anschlüsse der Zellen, Batterie-Controller (falls anwendbar, z. B. Controller für Li-Ionen-Batterien) und Batteriegehäuse, die in einem Flurförderzeug verwendet wird

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 23308-1:2024-03

3.2
Batterieladezustand
gemessene Kapazität (in Amperestunden [Ah]) der Batterie geteilt durch die maximale Nennkapazität [Ah], ausgedrückt in Prozent

3.3
Kohlenstoffdioxidäquivalent
CDE
en **carbon dioxide equivalent**
Menge, die für eine gegebene Mischung und Menge an Treibhausgas, die Menge an CO_2 angibt, welche das gleiche Treibhauspotenzial (GWP) hätte

3.4
Ladefaktor
Verhältnis zwischen der Menge an Amperestunden, mit denen die Batterie aufgeladen wurde und der zuvor von der Batterie entladenen Menge an Amperestunden

Anmerkung 1 zum Begriff: Typischerweise liegt der Ladefaktor für Bleibatterien zwischen 1,02 und 1,25.

3.5
Batterieleistungsfaktor
PBF
en **power battery factor**
Faktor, der das Verhältnis zwischen der Batteriekapazität und der aus der Batterie entnommenen elektrischen Leistung angibt

3.6
synthetischer Endladezyklus
typisches Batterieentladeprofil, das den tatsächlichen Energieverbrauch von elektrischen Flurförderzeugen während eines Prüfzyklus widerspiegelt

4 Testbedingungen

4.1 Allgemeines

Die folgenden Testbedingungen stellen sicher, dass die Messung des Energieverbrauchs in einer ähnlichen und vergleichbaren Art durchgeführt wird.

4.2 Testausrüstung

4.2.1 Testfläche

Die Testfläche muss ein flacher und glatter Bereich mit einer festen, sauberen und trockenen Oberfläche aus Beton, Asphalt oder gleichwertig sein. Die Teststrecke darf in keiner Fahrtrichtung eine größere Neigung als 2 % haben.

4.2.2 Teststrecke

Für spezifische Informationen für Flurförderzeugtypen, siehe den entsprechenden Teil von ISO 23308.

4.2.3 Prüflast und/oder Anhängelast

Sofern nicht im spezifischen Teil von ISO 23308 anders festgelegt, muss die Prüflast 70 % der Nennlast betragen und sich im Norm-Lastschwerpunktabstand des Flurförderzeugs nach ISO 3691-1:2011, A.2, oder ISO 3691-2:2023, A.1 and A.3. befinden.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 23308-1:2024-03

Schlepper müssen mit einer Kraft, entsprechend 70 % der Nennzugkraft, wie in ISO 3691-1:11, A.3 festgelegt, ziehen.

Lastentransportfahrzeuge müssen mit 70 % der maximalen Last, wie vom Hersteller festgelegt, beladen sein.

4.3 Zustand des Flurförderzeugs

Das zu prüfende Flurförderzeug muss ein Exemplar sein, welches repräsentativ für die Produktion ist. Für alle Teile des Flurförderzeugs, die Einflüsse auf den Energieverbrauch haben, ist eine Einfahrzeit von bis zu 100 Stunden zulässig. Die Einfahrzeit muss dokumentiert werden.

Das zu prüfende Flurförderzeug muss sich in einem sicheren und funktionsfähigen Zustand befinden. Alle angebrachten Ausrüstungen müssen den Spezifikationen des Flurförderzeugherstellers entsprechen.

Die Einstellung des Flurförderzeugs (z. B. Software-Parameter) muss gemäß der Spezifikation des Herstellers verfügbar sein. Diese Anforderung bedeutet, dass die Flurförderzeugleistung wie spezifiziert erreichbar ist (z. B. Fahr- und Hubgeschwindigkeit, Beschleunigung) und alle Software-Einstellungen für den Kunden verfügbar sind.

ANMERKUNG Zum Beispiel kann der Testfahrer die maximale Fahrgeschwindigkeit anpassen, um die Anzahl der Zyklen je Stunde zu erreichen.

Das Testflurförderzeug muss mit neuen Reifen (höchstens 10 % Laufflächenabnutzung) ausgestattet sein, die den Spezifikationen des Flurförderzeugherstellers entsprechen müssen. Luftreifen müssen bis zum vom Flurförderzeughersteller oder vom Reifenhersteller als Standard spezifizierten korrekten Druck befüllt werden.

Die Kraftstofftanks von Flurförderzeugen mit Verbrennungsmotor müssen vor der Warmlaufphase bis zum angegebenen maximalen Füllstand befüllt werden. Alle anderen Tanks müssen, falls anwendbar, bis zu ihren korrekten Betriebsfüllständen befüllt werden.

Wird der Test an einem Exemplar ausgeführt, welches repräsentativ für eine Flurförderzeugreihe mit derselben Nennlast, aber unterschiedlichen Hubhöhen ist, muss die Prüfung an dem Flurförderzeug mit der Spezifikation nach ISO 3691-1:2011, A.2.1 durchgeführt werden. Für Flurförderzeuge nach ISO 3691-2, müssen die spezifischen Anforderungen der entsprechenden Teile von ISO 23308 angewendet werden.

Für Flurförderzeuge nach ISO 3691-1 muss die festgelegte Hubhöhe mindestens so hoch wie die Norm-Hubhöhe nach ISO 3691-1:2011, A.2.2 sein. Die angegebene Hubhöhe des Flurförderzeugs muss die Messverfahren, wie im spezifischen Teil von ISO 23308 festgelegt, ermöglichen.

Wird der Test an einem Exemplar durchgeführt, welches repräsentativ für eine Flurförderzeugreihe mit derselben Nennlast ist, aber eine geringere Hubhöhe hat als die in ISO 3691-1:2011, A.2.1 und A.2.2 angegebene, muss der Test an dem Flurförderzeug mit der größten Hubhöhe durchgeführt werden.

Wird der Test an einem Exemplar ausgeführt, welches repräsentativ für eine Reihe elektrischer Flurförderzeuge ist mit der Option unterschiedlicher Batteriekapazitäten, muss der Test an dem Flurförderzeug mit der Standardbatterie/Batterien entsprechend dem Datenblatt des Herstellers durchgeführt werden.

4.4 Umgebungsbedingungen

Die Messung muss bei einer Umgebungstemperatur zwischen 5 °C und 35 °C durchgeführt werden.

Das Flurförderzeug in der Testkonfiguration muss Betriebstemperatur haben.

Für das beladene Flurförderzeug ist eine minimale Warmlaufzeit von zehn Minuten erforderlich, bevor der Test beginnt.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 23308-1:2024-03

4.5 Instandhaltung des Flurförderzeugs

Verbrennungsmotorische Flurförderzeuge mit Abgas-Regelungssystemen, bei denen eine Reinigung oder Regeneration der Abgas-Regeleinrichtung erforderlich sein kann, müssen während der Prüfung innerhalb der vom Hersteller empfohlenen Parameter bleiben. Es ist zulässig, die automatische Regeneration der Abgas-Regeleinrichtung während der Prüfung zu blockieren.

Motoren mit anderen Abgas-Regelungssystemen, die zusätzliche Reagenzien/Werkstoffe verwenden, müssen während der Prüfung innerhalb der vom Hersteller empfohlenen Parameter bleiben.

4.6 Batteriezustand

Die Effizienz von Batterien wird von vielen Faktoren beeinflusst, z. B. Zellentechnologie, Zellentyp, Zellenkonstruktion und -geometrie. Deshalb ist die Batterieeffizienz wie in 6.2.2 angegeben repräsentativ für den geprüften Batterietyp/Batteriehersteller.

Wenn die Batterietechnologie ein Energie verbrauchendes Zusatzgerät erfordert, z. B. ein Batteriemanagementsystem, Steuerung, Kühlung oder Heizung, muss dieses in den Test eingeschlossen werden.

Die Batterie muss vor dem jeweiligen Test bis zur Nennkapazität geladen werden. Erfordert der Test eine Entladung bis zur minimalen Nennkapazität der Batterie, muss diese durch eine der folgenden Methoden ermittelt werden.

a) Spannung der Bleisäurebatterie

   Die Batterie ist entladen, wenn die Spannung weniger oder gleich 1,6 V/Zelle ist (nach IEC 60254-1 für Entladespannung I[1].

b) Nennkapazität Bleisäurebatterie

   Die Batterie ist entladen, wenn während der Prüfung 80 % der Nennkapazität von der Batterie entladen wurden. Die Rekuperation kann mit Berücksichtigung von 75 % des rekuperierten Stroms über die Zeit berechnet werden.

c) Andere Technologien

   Entladekriterien werden vom Batteriehersteller definiert. Dieses Kriterium muss mit allen anderen für den Batterietyp zur Verfügung stehenden Spezifikationen konsistent sein, z. B. identische Lebensdauer und Lebenszykluscharakteristika basierend auf Dauerprüfungen. Abhängig von der Technologie kann ein Entladewert angegeben in Energie (Wh) verwendet werden.

5 Messverfahren

5.1 Allgemeines

Die Unterabschnitte 5.2 bis 5.7 beschreiben das Messverfahren, das im Allgemeinen für Flurförderzeuge anwendbar ist. Für spezifische Informationen für andere Flurförderzeugtypen, siehe den entsprechenden Teil von ISO 23308.

5.2 Reihenfolge der Bedienungsabläufe

Flurförderzeuge müssen entsprechend der Betriebsanleitung des Herstellers und den im spezifischen Teil von ISO 23308definierten Testspezifikationen mit einer Last nach 4.2.3 betrieben werden. Sofern im spezifischen

---

1 Der synthetische Entladezyklus kann zur Ermittlung der Effizienz aller Arten von Batterien verwendet werden.

AVA Documents Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 23308-1:2024-03

Teil der ISO 23308 nicht anders angegeben, können „Pick-and-Place“-Zyklen ohne Ablegen der Last simuliert werden.

ANMERKUNG Die Prüflast kann gesichert werden.

Die Geschwindigkeit muss so angepasst werden, dass die spezifizierte Anzahl von Zyklen pro Stunde erreicht wird. Sofern im spezifischen Teil der ISO 23308 nicht anders angegeben, sind simultane Bedienabläufe nicht zulässig, alle Lasthandhabungs- und Fahrbewegungsfunktionen müssen separat ausgeführt werden.

Für Flurförderzeugtypen, die nicht vollständig von einem spezifischen Teil von ISO 23308 abgedeckt sind, muss eine geeignete Abfolge von Bedienungsabläufen abhängig von der Konstruktion und in Übereinstimmung mit der bestimmungsgemäßen Verwendung des Flurförderzeugs ausgewählt werden.

5.3 Elektrische Flurförderzeuge

5.3.1 Allgemeines

Um den Gesamtenergieverbrauch von elektrischen Flurförderzeugen zu bestimmen, muss der Test Folgendes berücksichtigen:

— die Gesamteffizienz des Flurförderzeug, einschließlich Motor(en), Stellteil(e) und Elektroinstallation;

— die Effizienz der Batterie/Batterien;

— die Effizienz des Batterieladegeräts.

Da die Ausrüstung von Flurförderzeugen mit Batterien und Batterieladegeräten vielseitig ist, ist es üblicherweise notwendig zwischen diesen Elementen zu differenzieren.

Die Unterabschnitte 5.3.2 bis 5.3.4 legen das Verfahren zur Bestimmung der Elemente der Systemeffizienz fest.

5.3.2 Messung des Flurförderzeugs

Die Batterie muss vor der Warmlaufphase bis zur Nennkapazität geladen werden.

Die Messung des Energieverbrauchs muss mit dem ersten Testzyklus beginnen. Die Warmlaufphase muss von der Messung ausgeschlossen werden.

Der Energieverbrauch muss in Bezug auf die elektrische Energie, die für 1 Stunde des Ausführens der Bedienungsabfolge in kWh/h erforderlich ist, angegeben werden. Diese Messung kann mittels durchgehender Messung von Spannung und Stromstärke während des Tests ausgeführt werden [siehe Gleichung (1)].

Die Messung von Spannung und Stromstärke muss an der Verbindung des Flurförderzeugs mit der Antriebsbatterie durchgeführt werden.

$$E_{\text{truck}} = \int_0^T U_{\text{batt}}(t) \times f \times I_{\text{batt}}(t) \times dt \qquad (1)$$

Dabei ist

E_{truck} die von der Batterie während des Tests entnommene Energie in Wh;

U_{batt} die Batteriespannung in V;

I_{batt} die Batteriestromstärke in A;

dt das Differential (Messung über die Zeit);

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 23308-1:2024-03

T die Dauer der Prüfung;

f der Entlade-/Ladefaktor mit $f = 1$ für $I_{batt} \geq 0$; und $f = 0{,}75$ für $I_{batt} < 0$.

ANMERKUNG 1 $I_{batt} < 0$ stellt die Rekuperation dar. Der Faktor $f = 0{,}75$ bezieht sich auf den Großteil der Antriebsbatterien, nämlich Bleisäurebatterien.

ANMERKUNG 2 Der Faktor f weicht für andere Batterietechnologien ab.

Wird der Energieverbrauch durch die Messung der elektrischen Ladung in Ah bestimmt, muss der Energieverbrauch durch Multiplikation mit der Nennbatteriespannung berechnet werden.

Wenn die Bestimmung der Batterieeffizienz in das Messverfahren für das Flurförderzeug eingeschlossen werden soll, muss der Messzyklus mit einer bis zu ihrer Nennkapazität geladenen Batterie beginnen und muss andauern bis die Batterie bis zu ihrer minimalen Nennkapazität entladen ist (siehe 4.6).

5.3.3 Batterieeffizienz

Die Batterieeffizienz besteht aus zwei Elementen, die Energieverlust generieren:

— dem Energiefluss zum Flurförderzeug (Energie, die der Batterie vom Flurförderzeug entnommen wird);

— dem Energiefluss vom Ladegerät zur Batterie (Energie für die vollständige Aufladung der entladenen Batterie).

ANMERKUNG Die Effizienz variiert abhängig vom Ladestatus der Batterie, von der Stromstärke beim Entladen, der Stromstärke und Methode beim Laden, der Batterietemperatur und dem Batterietyp.

Die Gesamteffizienz der Batterie muss wie folgt bestimmt werden:

— direkte Messung der Stromstärke und Spannung während der Entladung der Batterie, indem die Messung des Flurförderzeugs nach 5.3.2 durchgeführt wird, bis die Batterie bis zu ihrer minimalen Nennkapazität entladen ist (siehe letzter Abschnitt von 5.3.2 und 4.6), und während des Aufladens der Batterie (siehe 5.3.4);

— direkte Messung der Stromstärke und Spannung während der Entladung der Batterie durch Durchführung des synthetischen Entladezyklus (nach Anhang A) bis die Batterie bis zu ihrer minimalen Nennkapazität entladen ist (siehe letzter Abschnitt von 5.3.2 und 4.6) und während des Aufladens der Batterie (siehe 5.3.4[1]) oder

— unter Verwendung der festgelegten spezifischen Werte der Batterie, deren Eignung zur Bestimmung der Batterieeffizienz für Bleisäure-Antriebsbatterien, die in einem Flurförderzeug verwendet werden, verifiziert ist (nach Anhang B).

5.3.4 Effizienz des Ladegeräts

Die Gesamteffizienz des Ladegeräts muss wie folgt bestimmt werden:

— in Kombination mit der Messung des Flurförderzeugs nach 5.3.2;

— nach der Evaluierung der Batterieeffizienz nach 5.3.3 oder

— indem die Information zur Effizienz des Ladegeräts, wenn es bei seinem optimalen Arbeitspunkt betrieben wird, berücksichtigt wird (siehe Anhang B).

Wenn ein Test durchgeführt wird, müssen die Stromstärke und die Spannung an den Anschlüssen des Ladegeräts kontinuierlich über die Zeit gemessen werden, um die Berechnung der Effizienz des Ladegeräts zu ermöglichen.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 23308-1:2024-03

Ausgehend von dieser Prüfung wird die Effizienz des Ladegeräts mit Gleichung 2 berechnet:

$$\eta_{\mathrm{ch}} = \frac{E_{\mathrm{ch}}}{E_{\mathrm{grid}}} \tag{2}$$

Dabei ist

η_{ch} die Effizienz des Ladegeräts;

E_{ch} die zur Batterie gelieferte Energie in Wh;

E_{grid} die dem Stromnetz entnommene Energie in Wh.

Zusätzlich zum Effizienzwert sollten Information zum Leistungsfaktor im Datenblatt und auf dem Typenschild des Ladegeräts angegeben werden.

Der Leistungsfaktor muss für den Nennarbeitspunkt bestimmt werden. Wenn dies nicht möglich ist, darf der Leistungsfaktor bei 80 % der Bemessungsleistung bestimmt werden. In diesem Fall sollte im Datenblatt darüber informiert werden.

5.4 Flurförderzeuge mit Verbrennungsmotor

Die Messung des Energieverbrauchs muss mit dem ersten Testzyklus beginnen. Die Warmlaufphase muss von der Messung ausgeschlossen werden.

Der Energieverbrauch von diesel- und benzinbetriebenen Flurförderzeugen muss in Kraftstoff pro Stunde (l/h) angegeben werden oder für gasbetriebene (Flüssiggas) oder erdgasbetriebene (CNG) Flurförderzeuge in Gasverbrauch pro Stunde (kg/h).

Die Flüssiggasqualität muss EN 589 entsprechen.

Die Erdgasqualität muss ISO 15500-1 entsprechen.

Dieselkraftstoff muss per Gewicht, berechnet für 15 °C, bestimmt werden. Die Dichte des Kraftstoffs von 830 kg/m^3, die dem in EN 590 festgelegten Durchschnitt entspricht, muss verwendet werden.

5.5 Hybridflurförderzeuge

Hybridflurförderzeuge müssen nach 5.4 geprüft werden.

Nach der Prüfung darf die in den Akkumulatoren (z. B. elektrisch, pneumatisch oder hydraulisch) gespeicherte Energie nicht weniger als vor der Prüfung sein.

ANMERKUNG Starterbatterien unterliegen nicht dieser Anforderung.

5.6 Messgenauigkeit

Es müssen geeignete Messgeräte ausgewählt werden.

Die folgenden Toleranzen oder Genauigkeit der Messgeräte müssen berücksichtigt werden.

Alle Messgeräte müssen eine Messunsicherheit von höchstens ± 2 % haben. Die Zeitmessgeräte (z. B. Stoppuhr) müssen eine Messunsicherheit von höchstens ± 0,1 % haben.

Die Prüfung der Kraftstoff-/Energieeffizienz in Übereinstimmung mit dem spezifischen Teil von ISO 23308 muss so ausgeführt werden, dass für das geprüfte Flurförderzeug eine Toleranz von maximal ± 5 % sichergestellt ist.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 23308-1:2024-03

Dies muss nachgewiesen werden durch

— Evaluierung des Testberichts (z. B. wenn Spannung und Stromstärke aufgezeichnet wurden) oder

— Wiederholen des Tests und Berechnen eines Mittelwerts und der Standardabweichung (z. B. wenn nur die elektrische Ladung gemessen wird).

Ein kontinuierliches Ablesen des Energie-/Kraftstoffverbrauchs, z. B. durch kontinuierliche Kraftstoffmessung oder Messung der elektrischen Energie durch den Controller, kann für die Messung verwendet werden, wenn die Messunsicherheit des Systems verifiziert ist.

Das Ergebnis darf auf eine Dezimalstelle gerundet werden. Das Testergebnis muss in Übereinstimmung mit Abschnitt 6 dokumentiert werden.

5.7 Berechnung

Berechnungen, Computermodellierung oder entsprechende Simulationsmethoden basierend auf empirischen Daten sind zulässig, wenn diese Methoden vergleichbare Ergebnisse liefern.

Beim Vergleich von berechneten Werten und Testwerten werden die Testwerte als wahrer Messwert des Energieverbrauchs angesehen.

6 Dokumentation

6.1 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss die folgenden Informationen enthalten:

a) Verweisung auf dieses Dokument und den spezifischen Teil der ISO 23308;

b) Spezifikationen des geprüften Flurförderzeugs gemäß seiner Kennzeichnung;

c) Bei einer Typprüfung: eine Verweisung auf die Serienbezeichnung;

d) Spezifikation der Ausrüstung des Flurförderzeugs (z. B. Anbaugerät, Kabine, Spezifikation des eingefüllten Hydrauliköls usw.);

e) Spezifikation der Reifen (Hersteller, Typ, Material, Abmessungen, Druck von Luftreifen);

f) Betriebsmodi und/oder Einstellung der Bedienerassistenzsysteme;

g) Einstellungen des Flurförderzeugs (z. B. Software-Parameter);

h) Spezifikation der Antriebsbatterie, falls zutreffend;

i) Spezifikation des Batterieladegeräts, falls zutreffend;

j) den Leistungsfaktor des Batterieladegeräts;

k) die Batterieeffizienz und verwendete Methode nach 5.3.3, falls zutreffend;

l) die Effizienz des Batterieladegeräts und verwendete Methode nach 5.3.4, falls zutreffend;

m) eine Beschreibung der Teststrecke (Material, Neigung, Ebenheit);

n) die Windgeschwindigkeit, falls zutreffend;

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 23308-1:2024-03