



Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Vorbemerkung und Zielsetzung	2
2 Geltungsbereich	2
3 Definitionen und Abkürzungen	2
4 Auslegungskriterien und Randbedingungen	3
5 Projektierungsckdaten	3
6 Checkliste Projektierungsckdaten	4
Zitierte Internationale Normen	6
Zitierte FEM-Dokumente	7
Zitierte Internationale Dokumente	7

Fortsetzung Seite 2 - 7

1 Vorbemerkung und Zielsetzung

Dieser Leitfaden soll die wesentlichen Rahmen- und Umfeldbedingungen für die Auswahl und Auslegung von Antrieben für Regalbediengeräte festlegen und damit Klarheit und Eindeutigkeit für Kunden, Systemplaner, Systemverantwortliche und Regalbediengeräte-Hersteller geben. Die Einhaltung der EG-Maschinenrichtlinie und von harmonisierten Normen erfordert ebenfalls klare Absprachen zwischen den Systempartnern.

Die Checkliste in Kapitel 6 soll sowohl als Informationsblatt für den Kunden als auch als technische Beschreibung für den Systemplaner sowie als Auslegungsgrundlage für den Regalbediengeräte-Hersteller dienen.

2 Geltungsbereich

Dieser Leitfaden gilt für schienengeführte, elektrisch angetriebene Regalbediengeräte sowie Umsetzeinrichtungen für Regalbediengeräte.

3 Definitionen und Abkürzungen

Antrieb: Einheit aus Motor, Leistungsstellern, Regelteil, Getriebe, mechanischer Bremse, Ist-Wert-Geber für Drehzahl und ggf. Lageregelung

EMV: EG-Richtlinie „Elektromagnetische Verträglichkeit“ 89/336/EWG geändert durch die Richtlinien 92/31/EWG und 93/68/EWG

Generalüberholung: Als Generalüberholung versteht man die vom Hersteller angegebenen Maßnahmen zur Prüfung und/oder zum Austausch von Teilen bei Erreichen der rechnerischen Nutzungsdauer, um eine weitere sichere Betriebsperiode (SWP) zu erlangen (siehe auch FEM 9.755).

Lastaufnahmemittel (LAM): Dient zur Aufnahme des Ladehilfsmittels mit Ladung oder der Ladung direkt.

Netzurückspeisung: Vorgang der Einspeisung elektrischer Energie in das Versorgungsnetz durch die angetriebene Arbeitsmaschine in bestimmten Betriebszuständen, z. B. senken einer Last oder bremsen. Dies ist bei bestimmten Antriebsmotoren, ggf. mit zusätzlichen Stromrichtern, und Regelgeräten möglich.

Positioniersteuerung: Einrichtung zur positionsabhängigen Steuerung der Drehzahl eines oder mehrerer Antriebe, um die Bewegung zu einem Ziel zu steuern, das durch Positionskordinaten als Sollwert vorgegeben ist, wobei das Ziel mit einer angebbaren Wiederholgenauigkeit der Position erreicht wird.

4 Auslegungskriterien und Randbedingungen

Das Zusammenwirken zwischen Antriebs- und Regelungstechnik sowie der Regalbediengerät-Mechanik (Statik/Dynamik/Schwingung) bestimmt das dynamische Verhalten und damit maßgeblich die Leistung des Regalbediengeräts. Das Verhalten (Stabilität) der Ladung auf dem Ladehilfsmittel bzw. Lastaufnahmemittel während des Beschleunigungs- und Verzögerungsvorganges beeinflusst das erforderliche Fahrverhalten der Regalbediengeräte wesentlich.

Je nach Anforderungen an den Antrieb werden Motoren eingesetzt, die entweder stufig gesteuert, stufenlos geregelt oder lagegeregelt betrieben werden.

Unterschiedliche Anforderungen werden an die Auslegung bzw. das Fahrverhalten von Automatik-Regalbediengeräten, handbedienten Kommissionier-Regalbediengeräten und Umsetzeinrichtungen gestellt. Falsche Auswahl von Konstruktionsvorgaben - z. B. Triebwerksgruppe oder Hubklasse - im Planungsstadium, können unzweckmäßige Verteuerungen und/oder Einschränkungen zur Folge haben.

Für die Auswahl der Antriebe von Regalbediengeräten sind folgende wesentliche Kriterien maßgebend:

- bewegte Massen
- Fahrwiderstände
- Lebensdauer
- Spielzeit

- Positioniergenauigkeit
- Anlauf- und Bremsverhalten
- Laufruhe, Schwingungsverhalten

- Netzeinspeisung
- Energieverbrauch, Wirkungsgrad, Netzzückspeisung
- elektromagnetische Verträglichkeit
- Schutzart

- Inbetriebnahme, Betriebssicherheit, Wartung

Zusätzlich sind folgende Umfeldbedingungen zu berücksichtigen, in denen Regalbediengeräte betrieben werden können:

- Schmutz- und staubintensive Umgebung
- Tiefkühlanlagen
- Reinraumsystem
- Ex-Schutzbereiche
- Chemikalienlager
- lärmsensible Umgebung

5 Projektierungseckdaten

Nach Erstellung des Materialflußkonzeptes sind die dabei festgelegten Projektierungseckdaten - wie Länge, Höhe, erforderlicher Durchsatz, Umfeldbedingungen, etc. - der Auswahl bzw. Auslegung der Regalbediengeräte-Antriebe gemäß Checkliste „Projektierungseckdaten“ zugrunde zu legen. Auf der Grundlage der Projektierungseckdaten und unter Berücksichtigung der möglichen Auswirkungen dieser Einflußfaktoren auf das Antriebskonzept erfolgen die Auswahl und die Auslegung durch den Systemverantwortlichen; normalerweise ist dies der Regalbediengeräte-Hersteller.

6 Checkliste Projektierungseckdaten

Projektierungseckdaten	Definition (zugrundegelegte Normen/Richtlinien)	mögliche Auswirkungen
1) Anforderungen an das RBG Nutzlast Doppel- bzw. Einzelspiele Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit	FEM 9.851 oder nach speziell vereinbarten Fachkoordinaten; FEM 9.221, FEM 9.222	LAM-Typ, Geschwindigkeiten, Beschleunigungen, Positionierverfahren
2) Lagerabmessungen Länge, Höhe, Regalstahlbau mit Fachdetails		Geschwindigkeiten, Beschleunigungen, Positionierverfahren
3) Toleranzen und Freimaße	FEM 9.831	Positionierverfahren, Herstellgenauigkeit und Herstellkosten der Einzelkomponenten, Raumnutzungsgrad
4) Häufigkeitsverteilung der Lasten (Anzahl der Spiele mit maximaler bzw. geringster Last)	FEM 9.512	Lebensdauer
5) Maße, Abmessungen und Beschaffenheit der Last und des Ladehilfsmittels (Rutsch- und Kippgefahr)	FEM 9.831 UIC 435-2 UIC 435-3 Herstellerangaben bei Kunststoffkästen	Beschleunigungs- und Verzögerungsvorgänge
6) Gesamtlebensdauer Anzahl der Betriebsstunden /Tag Anzahl der Einsatztage/Jahr	FEM 9.512	Antriebsauslegung Wartungsintervalle, Generalüberholung

6 Checkliste Projektierungseckdaten

7) Umfeldbedingungen, z. B.		
7.1) Netzeinspeisung	EN 60204-1, Abschnitt 4	
7.2) Umgebungsbedingungen Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Aufstellungshöhe (Luftdruck)	EN 60721-1 EN 60721-3-0 EN 60721-3-3 EN 60721-3-3/A2	Isolationsklasse Klimatisierung Lüfterleistung
7.3) Schmutz- und staubintensive Umgebung	EN 60034-5	Schutzart
7.4) Tiefkühlanlagen		Antriebsauslegung/ Feuchtigkeit (Werkstoffe)
7.5) Reinraumsysteme	EN ISO/DIS 14 644-1	Isolationsklasse, Lagerabdichtung, Abnutzung bewegter Teile, Getriebeabdichtung, Luftführung
7.6) Ex-Schutzbereiche	EN 50014-50020 EN 50028 EN 50039 EN 60079-10 EN 1127-1	Zündschutzart
7.7) Chemikalienlager		Einbauorte Motorschutzart
7.8) Lärmsensible Umgebung	EN 60034-9	Motor- / Getriebeauslegung Laufgrad- / Schienensystem
8) Besondere Vorschriften	Werknormen, besondere vertragliche Vereinbarungen, außereuropäische Normen (z. B. „UL“ in USA, „JEC“ in Japan)	Beeinflussung der Her- stellerstandards

Zitierte Internationale Normen

EN 1127-1 (1997)

Explosionsfähige Atmosphären – Explosionsschutz, Teil 1: Grundlagen und Methodik

EN 60204-1 (1993)

Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen, Teil 1: Allgemeine Anforderungen

EN 50014 (1994)

Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche, Allgemeine Bestimmungen

EN 50015 (1995)

Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche, Ölkapselung „o“

EN 50016 (1996)

Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche, Überdruckkapselung „p“

EN 50017 (1995)

Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche, Sandkapselung „q“

EN 50018 (1995)

Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche, Druckfeste Kapselung „d“

EN 50019 (1996)

Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche, Erhöhte Sicherheit „e“

EN 50020 (1996)

Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche, Eigensicherheit „i“

EN 50028 (1980)

Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche, Vergußkapselung „m“

EN 50039 (1982)

Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche, Eigensichere elektrische Systeme „i“

EN 60034-5 (1988)

Umlaufende elektrische Maschinen; Teil 5: Einteilung der Schutzarten durch Gehäuse für umlaufende Maschinen

EN 60034-9 (1998)

Drehende elektrische Maschinen, Teil 9: Geräuschgrenzwerte

EN 60079-10 (1996)

Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche; Teil 10: Einteilung der explosionsgefährdeten Bereichen

EN 60721-1 (1997)

Klassifizierung von Umweltbedingungen, Teil 1: Vorzugswerte für Einflußgrößen

EN 60271-3-0 (1994)

Klassifizierung von Umweltbedingungen, Teil 3: Klassen von Umwelteinflußgrößen und deren Grenzwerte - Einführung

EN 60721-3-3 (1995)

Klassifizierung von Umweltbedingungen, Teil 3: Klassen von Umwelteinflußgrößen und deren Grenzwerte – Hauptabschnitt 3: Ortsfester Einsatz, wettergeschützt

EN 60721-3-3/A2 (1997)

Klassifizierung von Umweltbedingungen, Teil 3: Klassen von Umwelteinflußgrößen und deren Grenzwerte – Hauptabschnitt 3: Ortsfester Einsatz, wettergeschützt

EN ISO/DIS 14644-1 (1998)

Reinräume und zugehörige Reinraumbereiche, Teil 1: Klassifizierung der Partikelreinheit der Luft für Reinräume und reine Bereiche

Zitierte FEM-Dokumente

FEM 9.221 (10.1981)

Leistungsnachweis für Regalbediengeräte; Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit

FEM 9.222 (06.1989)

Regeln über die Abnahme und Verfügbarkeit von Anlagen mit Regalbediengeräten und anderen Gewerken

FEM 9.512 (07.1997)

Berechnungsgrundlagen für Regalbediengeräte; Triebwerke

FEM 9.755 (06.1993)

Maßnahmen zum Erreichen sicherer Betriebsperioden von motoisch angetriebenen Serienhubwerken (S.W.P.)

FEM 9.831 (02.1995)

Berechnungsgrundlagen für Regalbediengeräte; Toleranzen, Verformungen und Freimaße im Hochregallager

FEM 9.851 (08.1978)

Leistungsnachweis für Regalbediengeräte; Spielzeiten

Zitierte Internationale Dokumente

UIC 435-2

Güternorm für eine europäische Vierwege-Flachpalette aus Holz mit den Abmessungen 800 x 1200 mm

UIC 435-3

Güternorm für eine europäische Vierwege-Boxpalette „y“ aus Stahl mit den Abmessungen 800 x 1200 mm

zu beziehen bei:

UIC – Union Internationale des Chemins de Fer
14 rue Jean Rey, F – 75015 Paris
Tel: 33 (0) 1 44 49 21 85
Fax: 33 (0) 1 44 49 20 29

Sekretariat: Sekretariat der FEM Sektion IX
Secretariat: c/o VDMA
Secrétariat: Fachgemeinschaft Fördertechnik
Postfach 71 08 64
D-60498 Frankfurt

Zu beziehen durch das oben angegebene Sekretariat oder durch die folgenden Nationalkomitees der FEM
Available from the above secretariat or from the following committees of the FEM
En vente auprès du secrétariat ou des comités nationaux suivants de la FEM

Belgique

Comité National Belge de la FEM
Fabrimétal
Rue des Drapiers 21
B-1050 Bruxelles

Italia

Comitato Nazionale Italiano della FEM UCICIS
Federazione delle Associazioni Nazionali dell'Industria
Meccanica Varia ed Affine (ANIMA)
Via L. Battistotti Sassi 11.
I-20133 Milano

Deutschland

Deutsches Nationalkomitee der FEM
VDMA
Fachgemeinschaft Fördertechnik
Postfach 71 08 64
D-60498 Frankfurt
Lyoner Str. 18
D-60528 Frankfurt

Luxembourg

Fédération des Industries Luxembourgeoises
Groupement des Constructeurs
Boîte Postale 1304
Rue Alcide de Gasperi 7
L-1013 Luxembourg

España

Comité Nacional Español de la FEM
Asociación Nacional de Manutención (AEM)
ETSEIB-PABELLON F Diagonal, 647
E-08028 Barcelona

Nederland

Nederlands Nationaal Comité bij de FEM
Postbus 190, Bredewater 20
NL-2700 AD Zoetermeer

Finland

Finnish National Committee of FEM
Federation of Finnish Metal and
Engineering Industries
Eteläranta 10
SF-00131 Helsinki

Norge

Norwegian FEM Groups
Norsk Verkstedsindustri
Standardiseringssentral NVS
Box 7072 H / Oscars Gate 20
N-0306 Oslo 3

France

Comité National Français de la FEM
c/o Syndicat des industries de matériels
de manutention (SIMMA)
39/41 rue Louis Blanc - F-92400 Courbevoie
F-92038 Paris la Défense cedex

Portugal

ANEMM
Estrada do Paço do Lumiar
Pólo Tecnológico de Lisboa
Lote 13
P-1600 Lisboa

Great Britain

British National Committee of FEM
AMHSA Automated Handling
Systems Association Ltd.
Hartley Mill, Hartley Wespall
GB HOOK, Hampshire, RG27 0BQ

Schweiz / Suisse / Svizzera

Schweizerisches Nationalkomitee der FEM
Verein Schweizerischer Maschinen-Hersteller
(VSM)
Kirchenweg 4 / Postfach 179
CH-8032 Zürich

Sverige

Swedish National Committee of FEM
Sveriges Verkstedsindustrier
Materialhanteringsgruppen
Storgatan 5, Box 5510
S-114 85 Stockholm