

11.03.2016



Waldrich Coburg-Lastenheft der Elektroausrüstung

Version 6.1



Bearbeiter : Thomas Bätz

Inhaltsverzeichnis

- Inhaltsverzeichnis 1
- 1 Allgemeine Forderungen 2
- 2 Normen und Vorschriften 2
- 3 Dokumentation 3
- 4 zusätzliche Informationen zu den Zulieferkomponenten 4
- 5 Elektrische Spezifikation 5
- 6 Gerätspezifikation 7
- 7 Änderungshistorie 13

1 Allgemeine Forderungen

Das vorliegende Lastenheft ist Bestandteil unseres schriftlichen Auftrages.

Mit der Annahme des Auftrages verpflichtet sich der Auftragnehmer, die nachstehenden Bestimmungen anzuwenden und Forderungen zu erfüllen. Werden sie nicht erfüllt, gilt der Auftrag als nicht ordnungsgemäß durchgeführt.

Die Entwurfskonstruktion und wesentliche Konstruktionsänderungen sind über die Einkaufsabteilung mit den WACO-Fachabteilungen der mechanischen und Elektrokonstruktion abzustimmen.

2 Normen und Vorschriften

- Die Anlage ist nach den gültigen DIN-/VDE-Vorschriften sowie den gültigen EG-Richtlinien auszuführen.
- Es sind die IEC 60204 (Elektrische Ausrüstung von Maschinen) sowie die IEC 60038 (Normspannungen) einzuhalten.
- Im allgemeinen gilt, daß die Anlage der Richtlinie 2014/30/EU (EMV-Richtlinie) entsprechen muß. Dort sind die Eigenschaften und Fähigkeiten definiert, die das elektrische Betriebsmittel aufweisen muß, um in seiner elektromagnetischen Umgebung zufriedenstellend zu arbeiten, ohne dabei selbst elektromagnetische Störungen zu verursachen, die für andere Betriebsmittel in derselben Umgebung unannehmbar wären.
- Weiterhin sind die Unfallverhütungsvorschriften einzuhalten.
- Die zu liefernde Anlage ist so auszuführen, daß eine spätere CE-Konformitätserklärung der gesamten Maschine möglich ist (s.a. Maschinenrichtlinie 2006 / 42 / EG).
- Sondervorschriften werden, falls gefordert, in der Bestellung separat ausgewiesen.

3 Dokumentation

- Falls im WACO-Bestelltext keine anderslautenden Vereinbarungen getroffen sind, so sind die Stromlauf- und Installationspläne vor Fertigungsbeginn der Komponente an WACO (über die Abteilung Einkauf) zur Prüfung und mit der Bitte um schriftliche Genehmigung zu senden.
- Spätestens bei Lieferung von Maschinen- bzw. Anlagenkomponenten sind gültige und aktuelle Stromlauf- und Installationspläne mit Angaben zu Leistung und Leistungsfaktor an WACO zu liefern. Diese enthalten alle Einstellungen auf den eingesetzten Baugruppen (z.B. Schaltereinstellungen). Soweit keine andere Vereinbarung besteht, ist mit den Plänen eine Stückliste in deutscher und englischer Sprache (im Format MS Excel), sowie die Dokumentation der Unterlieferanten (z.B. Betriebsanleitungen / Datenblätter von elektrischen Bauteilen, etc.) in geeigneter Form an WACO zu übergeben.
- PLC-/NC-Programme und benötigte Parametereinstellungen von Baugruppen (z. B. Antriebsparameter) sind der Dokumentation auf Datenträger beizulegen.
- Bei Steuerungen ist nach erfolgter Inbetriebnahme der aktuelle Quellcode aller eingesetzten Programme als Datensicherung in geeigneter Form (z.B. Datenträger, Email) mitzuliefern.
- Nach der Abnahme der Anlage sind die revidierten Stromlaufpläne innerhalb von 4 Wochen an WACO zu liefern.
- Verbindungen von einzelnen Maschinenkomponenten zur Maschine und umgekehrt sind auf eine definierte Übergabestelle zu führen, die als Klemmkasten mit Steckverbindung ausgeführt ist. Meßsysteme, die an die Antriebe im Schaltschrank anzuklemmen sind, sind ohne Trennstelle direkt aufzulegen.
- Beim Einsatz von Antriebsmotoren sind der Dokumentation die vollständigen Datenblätter beizulegen. Hierzu gehören ebenfalls Rechenwerte für die Antriebsauslegung mit der Angabe der mechanisch maximal zulässigen Drehmomente.
- Weiterhin sind eine Kabelliste oder geeignete Unterlagen hinzuzufügen, die es erlauben, jedes Kabel an der Anlage zu identifizieren, im Ersatzteillfall auszutauschen und ohne zusätzliche Angaben zu konfektionieren (Angabe über Länge, Typ, Steckertyp, Lieferant, Bestell-Nr.).

4 zusätzliche Informationen zu den Zulieferkomponenten

Bei den folgend aufgeführten Zulieferkomponenten sind zusätzlich die spezifizierten Angaben zu den abgestimmten Terminen verbindlich zu liefern; die Vorgaben gemäß WACO-Lastenheft sind dabei einzuhalten.

Zu den folgenden Maschinenkomponenten:

- Späneförderer,
- Dunstabsauganlagen,
- Kühlmittelanlagen,
- Zentrifugen,
- Filteranlagen,
- Hydraulikanlagen,
- Schutzumhausungen / Schutztüren (manuell / automatisch),
- Schmieraggregate,
- Werkzeugwechsel-Systeme,
- Werkstück-Spannvorrichtungen,
- Bedienbühnen / Personenlifte

werden zusätzlich die folgenden Informationen benötigt :

- Spannung (mit Toleranzangabe),
- Frequenz (mit Toleranzangabe),
- Leistungsbedarf / Stromaufnahme / Leistungsfaktor,
- Stern- / Dreieckanlauf möglich / notwendig,
- Anschlußquerschnitte und Vorsicherung,
- Signalleitungen / Leistungsleitungen / Kabeltypen gemäß WACO-Lastenheft,
- Steckverbindungen / Klemmenkästen gemäß WACO-Lastenheft,
- Steckerbelegung,
- Anbauorte / Übergabestellen,
- Leitungsverlegung (Einschränkungen bezüglich Längen und Leitungsführung),
- erforderliche EMV-Maßnahmen,
- Motordaten mit Seriennummern der Hersteller,
- Hinweise auf einzuhaltende Ausführungsvorschriften,
- bei Einzelansteuerung von Pumpen: Angaben für Motorschutzschalter und Schützgröße,
- bei Verdrahtung / Installation durch WACO: technische Daten aller elektrischen Komponenten.

5 Elektrische Spezifikation

- Alle für die Funktion notwendigen elektrischen bzw. elektromechanischen Bauelemente sind montiert, verdrahtet und funktionsfähig justiert.
 - Die Bauteile einschließlich ihrer Verkabelung sind vor Spänen, Kühlschmiermitteln usw. zu schützen und leicht erreichbar anzuordnen.
 - Für die Montage / Demontage der Anlage / des Anlagenteiles sind ausreichende und montagefreundliche Trennstellen (Stecker, Klemmenkästen etc.) vorzusehen.
 - Alle Anbauorte, Kabelverlegungen und Trennstellen sind rechtzeitig vor der Montage mit WACO abzustimmen.
 - Eventuell erforderliche Kabeldurchführungen sind so zu gestalten, daß Kabel ohne Demontage von Steckverbindungen durch diese hindurchgeführt werden können.
 - Es ist auf eine getrennte Installation sowie auf eine getrennte Kabel- und Steckerbelegung nach :
 - Leistungsleitungen für Antriebe (gegebenenfalls geschirmt),
 - Meßsystemen / Gebern (geschirmte Kabel),
 - digitaler Sensorik / Aktorik,
 - analoger Sensorik / Aktorik.
- zu achten.
- Schleppketten:
Am Anfang und am Ende der Schleppketten ist nach Vorschrift des Schleppkettenherstellers eine Zugentlastung anzubringen. In den Schleppketten sind nur hochflexible Schleppkettenleitungen (s.a. Pkt. 6) zu verwenden.
 - Fremdspannungen:
Bauelemente, die von fremden Spannungsquellen versorgt werden und nach dem Ausschalten der Anlage unter Spannung stehen, sind mit orangem Leitungsmaterial und orangefarbenen Klemmenkästen zu versehen.
 - Bei der Verdrahtung der Elektrokomponenten ist die Kennzeichnung nach WACO-Stromlaufplan vorzunehmen, sofern diese dort dargestellt sind.
 - Es sind normgerechte, mit dem E-Plan übereinstimmende Adernkennzeichnungen durchzuführen.
 - Auf Anforderung des Lieferanten stellt WACO die Stromlaufpläne zur Verfügung. Diese sind nur für Leitungskennzeichnung verwendbar und stellen nicht die Ansteuerung, Überwachung und die Signalschnittstelle dar.
 - Interne Bauteilkennzeichnung:
Alle elektrischen und elektromechanischen Bauelemente sind durch dauerhaft an der Anlage befestigte Schilder zu kennzeichnen. Bei Bauelementen, die hinter Abdeckungen montiert sind, ist auf der Abdeckung zusätzlich das gleiche Schild wie auf dem Bauelement anzubringen.

- Umgebungsbedingungen:
 - Alle zum Einsatz kommenden Bauelemente müssen den betriebsmäßig vorkommenden Belastungen durch Öle und Kühl- / Schmierstoffe dauerhaft standhalten.
 - Es gelten folgende Umgebungstemperaturen :+ 5°C bis + 40°C.
Davon abweichende Umgebungstemperaturen werden in der Bestellung separat ausgewiesen.
- Reserven :
Es sind ausreichende Reserven vorzusehen; Art und Umfang liegen in der Verantwortung des Zulieferers (20%).
- Schutzart: IP 65.
- Anschlußbedingungen :
WACO stellt peripheren Geräten einen 3-Leiteranschluß (3 Phasen und PE) zur Verfügung. Wenn bei Zulieferkomponente ein Neutralleiter benötigt werden sollte, so ist dieser in der Komponente selbst (z.B. über Trafo) zu bilden. Die Absicherung seitens WACO erfolgt über Motorschutzschalter (bis Phasenstrom von 25 A) bzw. über NH-Sicherung (> 25 A). Eine Leistungsangabe mit Angabe des Nennstroms von Seiten des Zulieferers ist deshalb zwingend erforderlich.
- Zum separaten Abschalten der peripheren Einrichtungen ist ein separater Hauptschalter ohne NOTAUS-Funktion vorzusehen. Die Auswertung durch die Maschinenlogik erfolgt über einen, auf Klemmen geführten, potentialfreien Kontakt „[Periphere Einrichtung] Betriebsbereit“.
- Der Anlaufstrom für Antriebe mit Leistungen über 5 kW ist beim Einschalten durch geeignete Maßnahmen (z.B. Stern-Dreieck-Anlauf, Sanftanlauf, etc.) zu begrenzen. Diese Maßnahmen sind in der Installation des Zulieferers so durchzuführen, daß eine Ansteuerung über die Maschinenlogik durch Fa. Waldrich nicht nötig ist. Die zu verwendenden Geräte (s.a. Pkt.6) sind rechtzeitig vor Baubeginn mit WACO-Elektrokonstruktion abzustimmen.
- Beim Einsatz von elektronischen Bauelementen (z.B. Frequenzumrichter) sind Standardgeräte einzusetzen, so daß eine Garantie von 2 Jahren bzw. eine Materialgewährleistung von 10 Jahren (ab Zweit-Inbetriebnahme beim Endkunden von WACO) gewährleistet werden kann. Diese Geräte sind ebenso rechtzeitig vor Baubeginn mit WACO Elektrokonstruktion abzustimmen.
- Bei Verwendung von Schaltnetzteilen sind zu dessen Absicherung geeignete und vom Gerätehersteller freigegebene Leitungsschutzschalter zu verwenden. Der Einsatz von Leistungsschaltern (Motorschutzschalter) ist hier nach Möglichkeit zu vermeiden.
- Beleuchtung (s.a. Pkt. 6.12) :
 - Anzahl und Position der Beleuchtung ist gemäß DIN 5035-2 auszuführen.
 - Die Schutzraumleuchten sind für jede Maschinenseite auf je eine definierte Trennstelle zu verdrahten (Klemmkasten ; Anbauort: siehe Zeichnung Schutzeinrichtung).
 - Die Kabelführung liegt im Verantwortungsbereich des Lieferanten.

Für die Ausführung und Gesamtfunktionalität ist der Lieferant verantwortlich.

6 Gerätspezifikation

Im allgemeinen sind ausschließlich fabrikneue Geräte - keine Auslauftypen oder abgekündigte Typen - im Originalzustand einzusetzen. Für alle Bauteile ist eine Ersatzteilverfügbarkeit von min. 10 Jahren zu gewährleisten. Folgende Gerätefabrikate und Typen sind zu verwenden, sofern keine Sonderbestimmungen zutreffen :

6.1 Einspeisung

- Hauptschalter, manuell betätigt : Fa. Wöhner, Siemens bzw. ABB

6.2 Schrankmaterial allgemein

- Stecker : Fa. Harting, Typ HAN ES 10-, 16- oder 24-polig
- Grenztaster : Fa. Balluff, Siemens,
- Klemmen : Fa. WAGO (Federzugklemmen),
- Motorschutzschalter : Fa. Siemens,
- Sicherungen : Fa. Siemens.

6.3 Umrichtertechnik

Standardtyp :

- Hersteller, Typserie : Fa. Siemens, Sinamics G120 bestehend aus

Vorzugstyp :

- Power-Modul PM240 mit
- Control Unit CU240E-2F,

oder ein vergleichbarer und zur Applikation passender Frequenzumrichter der G120-Familie, inkl.

- BOP,
- PC-Umrichteranschluss.

Für spezielle Anwendungen im Bereich Fluidik / Lufttechnik :

- Hersteller, Typserie : Fa. Kostal, genauer Typ nach Absprache



Der Einsatz von Umrichtern der Fa. Kostal ist genehmigungspflichtig. Bitte fordern Sie eine entsprechende Freigabe über unser Haus an.

6.4 Drehstromservomotoren

- Hersteller, Typserie : Fa. Siemens, 1FT7- bzw. 1FK7-Motoren,
- Motorgeber : Multiturn-Absolutgeber (2048 Str./U) mit EnDat-Schnittstelle (bei 840Dsl mit Drive-Cliq-Schnittstelle)
- Motor-Leistungsstecker : Fa. Intercontec,
- Motor-Geberstecker : Fa. Intercontec, 17-polig,
- Antriebsfamilie : Fa. Siemens, Sinamics S120 .

6.5 Drehstromasynchronmotoren

- Drehstromasynchronmotoren sind nach IEC 60038 mit einer Spannungstoleranz von +/-10 % auszulegen.
- Es sind Motoren mit Doppelleistungsschild 400V / 50Hz und 460V / 60Hz einzusetzen.
- Motoren mit Leistungen ≤ 5 kW sind mit Stecker-, Motoren mit Leistungen >5 kW mit Klemmenanschlüssen auszurüsten.
- Die Motoren mit Stecker sind nach Desina-Spezifikation Nr. 13 (www.desina.de) auszuführen.
- Bei Drehstrommotoren sind generell Drehrichtungspfeile anzubringen.
- Wird der Motor über einen Frequenzumrichter betrieben, so ist dieser mit einer geeigneten Temperaturüberwachung auszustatten (typischerweise KTY oder PTC), die direkt am Umrichter angeschlossen und von diesem ausgewertet werden kann.
- Im allgemeinen gilt die Empfehlung zum Einsatz von Siemens-Motoren.
- Beachten Sie bitte die gesetzlichen Vorgaben der Mindestwirkungsgrade:
 - ab 01.01.2015 müssen Motoren (7,5 kW - 375 kW) mindestens IE3, oder IE2 mit Frequenzumrichter entsprechen.
 - ab 01.01.2017 müssen Motoren (0,75 kW - 375 kW) mindestens IE3, oder IE2 mit Frequenzumrichter entsprechen.

6.6 PLC-Technik

Bei Verwendung von PLC-Steuerungen sind

- PLC-Steuerungen : Fa. Siemens, Familie S7-300
- PLC-Material : Fa. Siemens, ET200SP
- Kommunikation über : ProfiNet I/O, Profibus

einzusetzen.



Die Kommunikations-Schnittstelle muß im Vorfeld mit WACO abgestimmt werden.

6.7 Direkte Meßsysteme

- Hersteller : vorzugsweise von Heidenhain, INA, AMO, Siemens, Schneeberger andere Hersteller auf Anfrage bzw. Genehmigung
- Stecker : Heidenhain

6.8 Sensorik

- Näherungsschalter, Reihengrenztaster, etc.: vorzugsweise von Fa. Balluff, andere auf Anfrage
- Bei Verwendung von induktiven Näherungsschaltern : vorzugsweise M12MI-PSC40B-S04G-M01 BA, andere Hersteller bzw. Typen auf Anfrage
- Es sind bevorzugt Bauteile mit M12-Steckverbinder zu verwenden.

6.9 Sicherheitstechnik

für manuelle Zugangstüren


- Hersteller, Typserie : Fa. Euchner, CET...-AR
 transpondercodierter Unicode-Sicherheitsschalter mit mechanischer Zuhaltung nach dem Ruhestromprinzip sowie integrierter Auswerteelektronik

folgende Typen finden derzeit - in Abhängigkeit der Applikation - Verwendung :

- ohne Fluchentriegelung : CET1-AR-CRA-AH-50X-SH Art.-Nr. : 110203
- mit Fluchentriegelung : CET1-AR-CRA-AH-50F-SH-C2312 Art.-Nr. : 110943
 CET3-AR-CRA-AH-50F-SH-C2333 Art.-Nr. : 114505

Zubehör CET :


- Steckverbinder gerade : RC18EF6MF-C1825 Art.-Nr. : 092885
 (Buchse, 19-polig, mit 6m-PU-Kabel (16x0,5 + 3x1 mm²),
- Riegel CET, : CET-A-C/F Art.-Nr. : 106172
 (für rechts oder links angeschlagene Türen,
 mit Fluchentriegelung, Schiebehebel von der Rückseite)
- Betätiger CET, : CET-A-BWK-50X Art.-Nr. : 096327
 (manipulationssicherer Transponder im Betätiger integriert)
- Notentsperrung CET : Notentsperrung CET Art.-Nr. : 103714
 (Drehknopf)

 Die Kombination aus Schaltertyp und dessen Zubehörteile ist abhängig von der Türapplikation u. muß im Vorfeld mit WACO abgestimmt werden.

für Automatiktüren

- Hersteller, Typserie : Fa. Euchner, CES...-AR
 Transpondercodierter, berührungsloser Unicode-Sicherheitsschalter mit integrierter Auswerteelektronik
- Schalter : CES-I-AR-U-C04-U05 Art.-Nr. : 119470
- Betätiger : CES-A-BBN-C04 Art.-Nr. : 115271

für sonstige Sicherheitsfunktionen

- Hersteller, Typserie : Fa. Euchner, NZ2HB-xxx (mit Steckverbinder SR6)
-  Die Wahl des geeigneten Schaltglieds ist abhängig von der Funktion des Schalters u. muß im Vorfeld mit WACO abgestimmt werden.

- Lichtschranken : Fa. Sick ,
Typenserie C4000 Standard bzw. M4000 Standard ,
entsprechend des Anwendungsfalls bzw. des Gefährdungspotentials sind der Strahlabstand und die Strahlanzahl zu spezifizieren

- Schaltleisten : Fa. Mayser , Fa. Haake

Falls im Umhausungsbestelltext Tür-Bedieneinheiten gefordert sind, sind diese mit den nachfolgenden Siemens-Bauelementen zu bestücken :

- Bedieneinheiten für manuelle Türen nach WACO-Standard :
 - LEERGEHÄUSE 3SB3804-2AA3
 - LAMPENFASSUNG MIT INTEGRIERTER LED (6N) FEDERZUGKLEMME 3SB3423-1PC
 - BETÄTIGUNGSELEMENT RUND, SICHERHEITSSCHLOSS CES, I-0-II MIT 2 SCHLÜSSELN, RECHTS VERRASTEND, LINKS TASTEND 3SB3500-4SD61
 - BETÄTIGUNGSELEMENT RUND, LEUCHTDRUCKTASTER, FLACHER DRUCKKNOPF GRÜN, MIT HALTER 3SB3501-0AA41
 - DRUCKSTÜCK FÜR KNEBEL, SCHLOSS, DRUCKTASTER 3SB3901-0AW

 - NOT-HALT-PILZDRUCKTASTER, ROT, MIT ZWANGSLÄUFIGER VERRASTUNG, NACH EN418, MIT DREHENTRIEGLUNG 3SB3500-1HA20
 - SCHALTELEMENT MIT EINEM SCHALTGLIED (1Ö) MIT FEDERZUGKLEMME, FÜR BODENBEFESTIGUNG 3SB3423-0C
 - SCHALTELEMENT MIT EINEM SCHALTGLIED (1S) MIT FEDERZUGKLEMME, FÜR BODENBEFESTIGUNG 3SB3423-0B
 - UNTERLEGSCHILD GELB 3SB1902-1AQ


 - BLINDVERSCHLUSS, ALUFARBEN, FÜR 3SB3 3SB1902-0AQ

6.10 Befehls- / Meldegeräte

- Tast- / Leuchtelemente : Fa. Schlegel, Fa. Siemens
- Zweihandbedienpult : Fa. Siemens, Programm 3SB3
- Warnleuchten : Fa. Rittal
- Leuchtsäulen : Fa. Rittal
 - Montageelement Art.-Nr. SZ 2374.000
 - LED Dauerlichtelement ROT Art.-Nr. SZ 2372.000
 - LED Dauerlichtelement GELB Art.-Nr. SZ 2372.020
 - LED Dauerlichtelement GRÜN Art.-Nr. SZ 2372.010

6.11 Kabel

- Hersteller : vorzugsweise von Fa. IGUS,
andere Hersteller nur auf Anfrage
- Eigenschaften
 - Kabelmantel-Material : TPE oder PUR
 - Kabelmantel- Farbe : nach aktueller Normung bzw. Spezifikation nach DESINA

 Je nach Applikation sind weitere Eigenschaften wie z.B. Schleppfähigkeit, minimaler Biegeradius etc. zu beachten.

6.12 Beleuchtung

Maschinenarbeitsraum- bzw. innenbeleuchtung

- Hersteller, Typserie : Fa. Waldmann, MACH LED PLUS
 - Maschinenleuchte MQAL 84S Art.-Nr. 113126000-00612973
 - Leuchtenhalter-Set Art.-Nr. 408001876-00582065
 - M12-Anschlußbuchse gerade Art.-Nr. 336615019-00522018
 - M12-Anschlußbuchse gewinkelt Art.-Nr. 336615029-00522015

In Bedienkörben / Bedienbühnen

- Hersteller, Typserie : gleicher Typ wie oben
oder alternativ und nach Genehmigung durch WACO
- Hersteller, Typserie : Fa. Waldmann, FLAT TEC
 - Maschinenleuchte MZAC 211 N Art.-Nr. 112 536 002
 - Winkelstecker M12 Art.-Nr. 330 635010
 - Kompakt-Leuchtstofflampe Art.-Nr. 450 011 230

In Schaltschränken

- Hersteller : Fa. Rittal
 - Universalleuchte 26W, 110-240V Art.-Nr. PS4155.000
 - Anschlußleitung 1m Art.-Nr. SZ4315.200

6.13 Installationsmaterial

- Installationskästen : Fa. Rittal, Fa. Rose,
- Verschraubungen : metrisch,
- Steckverbindungen : Fa. Harting, andere Hersteller auf Anfrage

6.14 Bezeichnungen

Alle Motoren, Kabel und Ventile sind mit wischfest geschwärzten Aluschildern zu versehen (z.B. Schlüsselschild, Aluminium, Durchmesser 27 mm, Dicke 1,2 mm), die entweder mit Nieten oder Kabelbindern auf oder in der Nähe des elektrischen Bauteiles anzubringen sind. Die Anbringung hat auf alle Fälle so zu erfolgen, daß eine eindeutige Zuordnung möglich ist.

In den Klemmenkästen sind die Bauteile mit Klebeschildern wischfest zu beschriften. Die Anbringung hat sowohl auf dem Bauteil als auch auf der Montageplatte hinter dem Bauteil zu erfolgen. Hintergrund ist, dass das Bauteil im Fehlerfall zweifelsfrei identifiziert werden kann und nach dem Austausch der entsprechende Einbauort wiedergefunden werden kann. Hinsichtlich der Klebeschilder macht WACO keine Vorgaben, da diese für gewöhnlich von außen nicht sichtbar sind.

Hinweis:

Beispiele von Kennzeichnungen in Form von Bildern sind bei WACO abrufbar.

7 Änderungshistorie

Die Änderungshistorie bis zum Versionsstand V5.3 kann in den vorangegangenen Lastenheften nachverfolgt werden.

Versionsstandänderung V5.3 auf V6.0 :

- Das Kapitel "Dokumentation" wurde überarbeitet
- Das Kapitel "elektrische Spezifikation" wurde überarbeitet
- Das Kapitel "Gerätespezifikation" wurde überarbeitet. Ältere Gerätetypen wurden entfernt bzw. durch neue ersetzt.
- Die äußere Form des Dokuments wurde überarbeitet.

Versionsstandänderung V6.0 auf V6.1 :

- Unter Punkt 2 wurde der Hinweis zur Einhaltung der EMV-Richtlinie hinzugefügt
- Unter Punkt 5 wurde ein Hinweis zur Absicherung von Schaltnetzteilen hinzugefügt
- Unter Punkt 6.3 wurde der Hersteller Kostal hinzugefügt