

Meyer Burger (Germany) GmbH
An der Baumschule 6 - 8 / D - 09337 Hohenstein-Ernstthal
Phone +49 3723 671 234 / Fax +49 3723 671 1000
info-hohenstein@meyerburger.com / www.meyerburger.com



MEYER BURGER

Lastenheft Schaltschrankfertigung



Inhaltsverzeichnis

1	Zweck	3
2	Geltungsbereich	3
3	Mit geltende Unterlagen	3
4	Verwendete Begriffe und Abkürzungen	3
5	Verantwortlichkeit	3
6	Beschreibung	4
6.1	Material	4
6.2	Leiterquerschnitte im Schaltschrank	4
6.3	Farbkennzeichnung Einzelader	4
6.4	Verlegung von Einzelader und Leitungen	6
6.5	Aderendbeschriftung im Schaltschrank.....	7
6.6	Kennzeichnung von Leitungsenden	8
6.7	Kennzeichnung Betriebsmitteln	9
6.8	Montage von Betriebs- und Hilfsmitteln	10
6.9	Verdrahtung innerhalb von Schaltschränken	10
6.10	Verbindung leitender Teile	10
6.11	Mechanische Bearbeitung.....	12
6.12	Prüfung	12
7	Änderungsindex	12



1 Zweck

Ziel des Lastenheftes ist es eine einheitlichen, normenkonformen Aufbau und Verdrahtung der Schaltschränke zu gewährleisten.

2 Geltungsbereich

Dieses Lastenheft gilt für alle Lieferanten von Schaltschränken für die Meyer Burger (Germany) GmbH.

3 Mit geltende Unterlagen

Für die Fertigung der Schaltschränke sind die aktuell geltenden Richtlinien und Normen anzuwenden.

Richtlinien:

Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG
EMV-Richtlinie 2004/108/EG

Normen:

DIN EN 60439-1	(Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen Teil 1: Allgemeine Festlegungen)
DIN EN 60204-1	(Sicherheit von Maschinen -Elektrische Ausrüstungen von Maschinen- Teil 1)
DIN EN 81346-1	(Industrielle Systeme, Anlagen und Ausrüstungen und Industrieprodukte-Strukturierungsprinzipien und Referenzkennzeichnung- Teil1: Allgemeine Regeln)
DIN EN 81346-2	(Industrielle System, Anlagen und Ausrüstungen und Industriepro- dukte -Strukturierungsprinzipien und Referenzkennzeichnung- Teil 2: Klassifizierung von Objekten und Kennbuchstaben von Klas- sen)

Sonstige:

F_06_08_Antrag Bauabweichung Sonderfreigabe

Der Auftragnehmer bekommt vom Auftraggeber sämtliche für die Fertigung erforderlichen Unterlagen. Dazu gehören Aufbaupläne, Verdrahtungslisten, Stücklisten, Schaltpläne usw.

4 Verwendete Begriffe und Abkürzungen

keine

5 Verantwortlichkeit

Für die Aktualisierung dieses Lastenheftes ist die Abteilung Control Systems verantwortlich.



6 Beschreibung

6.1 Material

Alle verwendeten Materialien werden durch die Firma Meyer Burger (Germany) GmbH vorgegeben. Alle Abweichungen müssen durch die Firma Meyer Burger (Germany) GmbH freigegeben werden.

6.2 Leiterquerschnitte im Schaltschrank

Die Leiterquerschnitte sind in den Fertigungsunterlagen angegeben. Sollten die Angaben fehlen, sind folgende Mindestquerschnitte zu beachten:

Mantelleitung und Aderleitungen:

- Leistungs- und Lichtstromkreise: 1,5 mm² Kupfer
- Melde- und Steuerstromkreise: 0,5 mm² Kupfer
- elektronische Betriebsmittel: 0,1 mm² Kupfer

6.3 Farbkennzeichnung Einzelader

Die Kennzeichnung der Einzelader im Schaltschrank durch Farbe erfolgt in Anlehnung an die DIN EN 60204-1:2006 Abs. 13.2.2 ff. Diese sind ebenfalls in den Schaltungsunterlagen angegeben.















Leiterfunktion:	Leiterfarbe:
Schutzleiter:	 GRÜN/GELB
Hauptstromkreise für Wechsel- und Gleichstrom:	 SCHWARZ
Neutralleiter:	 (BLAU) (ungesättigt bzw. Hellblau)
Steuerstromkreise für Wechselstrom:	 ROT
Massebezug Steuerstromkreise für Wechselstrom::	 ROT/WEISS (Farbwendel)
Steuerstromkreise für Gleichstrom:	 DUNKELBLAU
Massebezug Steuerstromkreise für Gleichstrom:	 DUNKELBLAU/WEISS (Farbwendel)
Einheitsanalogsignale:	 WEISS
Massebezug Einheitsanalogsignale:	 WEISS
Stromwandleranschlüsse:	 SCHWARZ
Sicherheitstaktsignale: (1. Signal bei Zweikanaligkeit)	 VIOLETT
Sicherheitstaktsignale: (2. Signal bei Zweikanaligkeit)	 VIOLETT/WEISS (Farbwendel)
Ausgenommene Stromkreise:	 ORANGE
Massebezug ausgenommene Stromkreise:	 ORANGE

Tabelle 1 Kennzeichnung der Einzelader durch Farbe (Quelle DIN EN 60204-1:2006)



Ausgenommene Stromkreise sind Stromkreise, die bei ausgeschaltetem Hauptschalter unter Spannung bleiben. Dazu zählen:

- Beleuchtungsstromkreise, die für die Beleuchtung während Instandhaltung oder Reparatur benötigt werden
- Steckdosenstromkreise für den Anschluss von Reparatur- oder Instandhaltungswerkzeugen und Ausrüstung (z.B. Handbohrmaschinen, Prüfausrüstung)
- Stromkreise für den Unterspannungsschutz, die ausschließlich für eine automatische Abschaltung im Fall eines Ausfalles der Einspeisung vorgesehen sind
- Stromkreise, die Ausrüstungen versorgen, die normalerweise für korrekten Betrieb an ihrer Energieversorgung bleiben müssen (z.B. Programm-Speicher)
- Steuerstromkreise für Verriegelungen

Sind ausgenommene Stromkreise vorhanden, muss ein dauerhaftes Warnschild in der Nähe der Netz-Trenneinrichtung angebracht werden. Die Position der Schilder wird vom Auftraggeber festgelegt. Folgende Schilder sind zu verwenden:



Abbildung 1: Warnschild für ausgenommene Stromkreise

Wird der ausgenommene Stromkreis sichtbar bzw. räumlich getrennt von anderen Stromkreisen verlegt (z.B. Zuleitung zur Netztrenneinrichtung), so kann die Kennzeichnung durch die Farbe Orange entfallen.



6.4 Verlegung von Einzelader und Leitungen

Für die Verlegung von Leitern dürfen nur feindrähtige und feinstdrähtige Kupferlitzenleiter Verwendung finden. Innerhalb von Elektroinstallationskanälen dürfen keine Verbindungsklemmen oder Spleiße eingesetzt werden.

Bus-, Daten-, Mess- und Steuerleitungen sollten möglichst, über den gesamten Verlauf, getrennt von Starkstromleitungen installiert werden. Sie sind ausreichend, mindestens durch einen Trennsteg, abzuschirmen.

Geschirmte Leitungen sind so zu verlegen, dass ihr Schirm so weit wie möglich bis an die Anschlussstelle reicht.

Der Schirm einer Signalleitung (Standardanalogsignale) ist bevorzugt im Schaltschrank einseitig und großflächig auf Massepotential aufzulegen. Für diesen Anschluss sind spezielle Schirmklemmen zu verwenden. Die 2. Seite des Schirms ist zur Vermeidung von Potentialverschleppungen und den daraus resultierenden Ausgleichströmen zu isolieren (nicht aufzulegen).

Anders als die Abschirmung von Signalleitungen sind Abschirmungen von Motorleitungen, die hinter Frequenzumrichtern angeschlossen sind, beidseitig und großflächig auf Erdpotential aufzulegen, wenn nichts anderes in der Projektierungsanleitung des Frequenzumrichters vorgeschrieben ist.

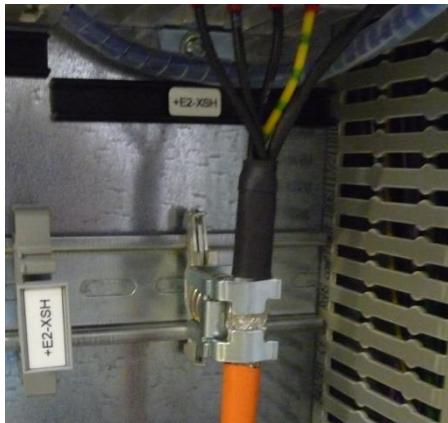


Abbildung 2: Schirmauflage Frequenzumrichter

Die gleiche Vorgehensweise wie bei Motorleitungen gilt ebenfalls für Busleitungen.



6.5 Aderendbeschriftung im Schaltschrank

Ist nichts anderes mit dem Kunden vereinbart gilt nach DIN EN 60204-1 Abs.13.2.1:

„Jeder Leiter muss an jedem Anschluss in Übereinstimmung mit der technischen Dokumentation identifizierbar sein.“

Um z.B. die Wartung zu erleichtern sind bei Schaltschränken für die Meyer Burger (Germany) GmbH Einzeladerenden mit dem Referenzkennzeichensatz und der Anschlussbezeichnung des Anschlusspunktes zu versehen. Referenzkennzeichensatz und Anschlusskennzeichen sind durch einen Doppelpunkt (:) voneinander zu trennen.

Der angebrachte Referenzkennzeichensatz muss nur die zur eindeutigen Identifizierung notwendigen Referenzkennzeichen enthalten.

Das Ortsreferenzkennzeichen (+) und das Referenzkennzeichen der Anlage (=) kann somit bei Aderendbeschriftungen innerhalb eines Schaltschranks entfallen.

Folgende Kennzeichnungsschilder sind zu verwenden: Phoenix Contact UC-WMT-Serie (bevorzugt 18x4)

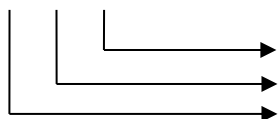
Schriftgröße: Gr. 1,80

Schriftart: Arial

(alternativ können auch vergleichbare Schilder von Murrplastik eingesetzt werden)

Beispiel: ==A1-1K1:21

==A1-1K1:21



- Anschlussbezeichnung
- Referenzkennzeichen Betriebsmittel (-)
- Referenzkennzeichen Funktionale Zuordnung (==)



Abbildung 3: Einzeladerbeschriftung



6.6 Kennzeichnung von Leitungsenden

Leitungen müssen beidseitig mit dem Referenzkennzeichensatz beschriftet werden und von oben nach unten bzw. von rechts lesbar sein.

Adern von externen Leitungen, die eindeutig durch ihre Farbkennzeichnung oder Nummerierung am Anschlusspunkt voneinander unterschieden werden können, werden nicht zusätzlich mit einer Einzeladerbeschriftung versehen. Geht die Zuordnung durch abisolieren der Leitungsisolierung und Verlegung der Adern im Kabelkanal verloren, so sind diese ebenfalls wie Einzeladern mit einer Aderendbeschriftung zu versehen.

Folgende Kennzeichnungsschilder sind zu verwenden: Phoenix Contact UC-WMT-Serie (bevorzugt 23x4)
Schriftgröße: Gr. 1,55
Schriftart: Arial
(alternativ können auch vergleichbare Schilder von Murrplastik eingesetzt werden)

In speziellen Fällen können auch UC-WMC verwendet werden. Dies erfordert allerdings die Genehmigung des Auftraggebers.



Abbildung 4: Leitungsbeschriftung

Schaltschrankseitig wird die Beschriftung auf den Leitungen im Schaltschrank angebracht. (Siehe Abbildung 4)



6.7 Kennzeichnung Betriebsmitteln

Die Betriebsmittel sind mit einer dauerhaften Beschriftung nach Schaltplan zu versehen.
Die Beschriftung muss auf dem Betriebsmittel und der Montageplatte bzw. Einbaufäche angebracht werden und nach Möglichkeit so platziert sein, dass diese auch nach der Verdrahtung noch lesbar ist.

Für Klemmen sind folgende Kennzeichnungsschilder zu verwenden:

Phoenix Contact UC-TM-Serie

Phoenix Contact UC-TMF-Serie

(alternativ können auch vergleichbare Schilder von Murrplastik eingesetzt werden)

Zur Betriebsmittelbeschriftung sind folgende Kennzeichnungsschilder zu verwenden:

Phoenix Contact UC-EMLP-Serie (selbstklebend)

Phoenix Contact UC-EM-Serie (bevorzugt 10x7, 20x7 und 20x9)

(alternativ können auch vergleichbare Schilder von Murrplastik eingesetzt werden)



Abbildung 5: Beschriftung Betriebsmittelkennzeichen



6.8 Montage von Betriebs- und Hilfsmitteln

Bei der Montage von Betriebsmitteln sind die Vorgaben der Hersteller zu beachten. Dies umfasst beispielsweise Drehmomente, Verwendung von Aderendhülsen oder blanken Litzendrähten, sowie die unterschiedlichen Aderendhülsenlängen.

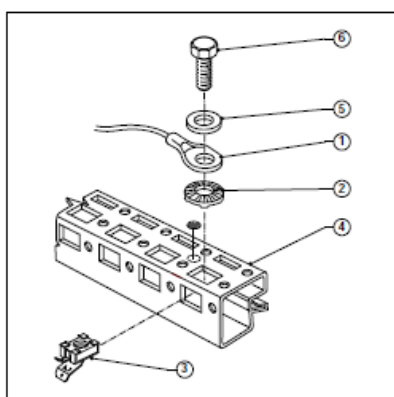
Verwendung finden Aderendhülsen mit Isolierung und Farben nach der DIN 46228.

6.9 Verdrahtung innerhalb von Schaltschränken

Die Verdrahtung für Laststromkreise muss in H07 V-K erfolgen. Für die Verdrahtung der Steuerstromkreise darf H05 V-K verwendet werden.

6.10 Verbindung leitender Teile

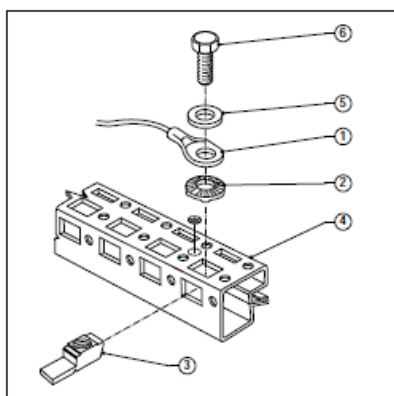
Von den Systemherstellern (Bsp. RITTAL) werden hierfür bereits Systemlösungen angeboten, welche auch Teil der Typprüfung sind.



TS 8 – Rahmengestell – Käfigmutter TS 8 – Frame – Captive nut

- | | |
|------------------------------|--------------------------------|
| ① Kabelschuh mit Schutzblech | ① Ring term. with PE conductor |
| ② Kontaktscheibe SZ 2335.000 | ② Contact washer SZ 2335.000 |
| ③ Käfigmutter MB/PS 4165.000 | ③ Captive nut MB/PS 4165.000 |
| ④ TS-Rahmengestell | ④ TS frame |
| ⑤ U-Scheibe A8,4 | ⑤ Plain washer A8,4 |
| ⑥ Sechskantschraube M8 | ⑥ Hex screw M8 |

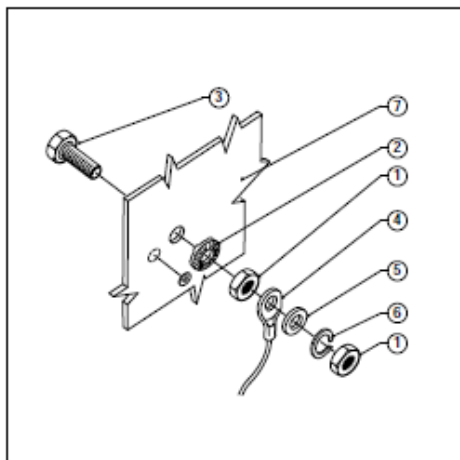
Maximal zulässiger Stoßkurzschlussstrom Maximum permissible instantaneous short-circuit current	$I_b = 31,7 \text{ kA}$
Thermisch gleichwertiger Kurzzeitstrom Thermal equivalent short-time current	$I_{th} = 15,9 \text{ kA}$ (bei $T_1 = 50 \text{ ms}$) $I_{th} = 15,9 \text{ kA}$ (where $T_1 = 50 \text{ ms}$)
Errechnete Strombelastbarkeit (Stromwärmeeimpuls) Calculated current carrying capacity (Joule heat impulse)	$I_{th}^2 \cdot T_K = 15,4 \cdot 10^6 \text{ A}^2 \text{ s}$ $I_{th}^2 \cdot T_K = 15,4 \cdot 10^6 \text{ A}^2 \text{ s}$
Empfohlenes Anzugsdrehmoment Recommended tightening torque	$M_A = 10 - 12 \text{ Nm}$ $M_A = 10 - 12 \text{ Nm}$



TS 8 – Rahmengestell – Einsteckmutter TS 8 – Frame – Threaded block

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| ① Kabelschuh mit Schutzblech | ① Ring term. with PE conductor |
| ② Kontaktscheibe SZ 2335.000 | ② Contact washer SZ 2335.000 |
| ③ Einsteckmutter MB/PS 4163.000 | ③ Threaded block MB/PS 4163.000 |
| ④ TS-Rahmengestell | ④ TS frame |
| ⑤ U-Scheibe A8,4 | ⑤ Plain washer A8,4 |
| ⑥ Sechskantschraube M8 | ⑥ Hex screw M8 |

Maximal zulässiger Stoßkurzschlussstrom Maximum permissible instantaneous short-circuit current	$I_b = 13,5 \text{ kA}$
Thermisch gleichwertiger Kurzzeitstrom Thermal equivalent short-time current	$I_{th} = 8,3 \text{ kA}$ (bei $T_1 = 50 \text{ ms}$) $I_{th} = 8,3 \text{ kA}$ (where $T_1 = 50 \text{ ms}$)
Errechnete Strombelastbarkeit (Stromwärmeeimpuls) Calculated current carrying capacity (Joule heat impulse)	$I_{th}^2 \cdot T_K = 3,6 \cdot 10^6 \text{ A}^2 \text{ s}$ $I_{th}^2 \cdot T_K = 3,6 \cdot 10^6 \text{ A}^2 \text{ s}$
Empfohlenes Anzugsdrehmoment Recommended tightening torque	$M_A = 10 - 12 \text{ Nm}$ $M_A = 10 - 12 \text{ Nm}$



TS 8 - Montageplatte
TS 8 - Mounting plate

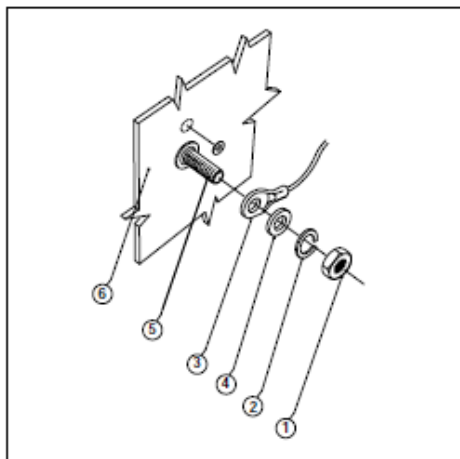
- ⊕ Sechskantmutter M8
- ⊕ Kontaktscheibe SZ 2335.000
- ⊕ Sechskantschraube M8
- ⊕ Kabelschuh mit Schutzleiter
- ⊕ U-Scheibe A8,4
- ⊕ Federring A8
- ⊕ Montageplatte
- ⊕ Hex nut M8
- ⊕ Contact washer SZ 2335.000
- ⊕ Hex screw M8
- ⊕ Ring term. with PE conductor
- ⊕ Plain washer A8.4
- ⊕ Spring lock washer A8
- ⊕ Mounting plate

Maximal zulässiger Stoßkurzschlußstrom
 Maximum permissible instantaneous short-circuit current $I_p = 20,0 \text{ kA}$

Thermisch gleichwertiger Kurzzeitstrom
 Thermal equivalent short-time current $I_{th} = 14,2 \text{ kA}$ (bei $T_0 = 40 \text{ ms}$)
 $I_{th} = 14,2 \text{ kA}$ (where $T_0 = 40 \text{ ms}$)

Errechnete Strombelastbarkeit
 (Stromwärmeeimpuls)
 Calculated current carrying capacity
 (Joulean heat impulse) $I_{th}^2 \cdot T_K = 8,1 \cdot 10^6 \text{ A}^2 \text{ s}$

Empfohlenes Anzugsdrehmoment
 Recommended tightening torque $M_A = 10 - 12 \text{ Nm}$
 $M_A = 10 - 12 \text{ Nm}$



TS 8 - Flachteile
TS 8 - Flat parts

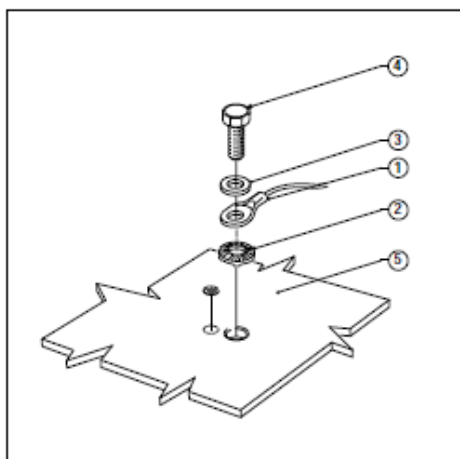
- ⊕ Sechskantmutter M8
- ⊕ Federring A8
- ⊕ Kabelschuh mit Schutzleiter
- ⊕ U-Scheibe A8,4
- ⊕ Anschweißbolzen M8
- ⊕ Flachteil
- ⊕ Hex nut M8
- ⊕ Spring lock washer A8
- ⊕ Ring term. with PE conductor
- ⊕ Plain washer A8.4
- ⊕ Welded studs M8
- ⊕ Flat parts

Maximal zulässiger Stoßkurzschlußstrom
 Maximum permissible instantaneous short-circuit current $I_p = 32,6 \text{ kA}$

Thermisch gleichwertiger Kurzzeitstrom
 Thermal equivalent short-time current $I_{th} = 16,1 \text{ kA}$ (bei $T_0 = 50 \text{ ms}$)
 $I_{th} = 16,1 \text{ kA}$ (where $T_0 = 50 \text{ ms}$)

Errechnete Strombelastbarkeit
 (Stromwärmeeimpuls)
 Calculated current carrying capacity
 (Joulean heat impulse) $I_{th}^2 \cdot T_K = 16,1 \cdot 10^6 \text{ A}^2 \text{ s}$

Empfohlenes Anzugsdrehmoment
 Recommended tightening torque $M_A = 8 - 10 \text{ Nm}$
 $M_A = 8 - 10 \text{ Nm}$



TS 8 - Bodenblech
TS 8 - Gland plate

- ⊕ Kabelschuh mit Schutzleiter
- ⊕ Kontaktscheibe SZ 2335.000
- ⊕ U-Scheibe A8,4
- ⊕ Selbstformende Sechskantschraube M8
- ⊕ Bodenblech
- ⊕ Ring term. with PE conductor
- ⊕ Contact washer SZ 2335.000
- ⊕ Plain washer A8.4
- ⊕ Self-tapping hex screw M8
- ⊕ Gland plate

Maximal zulässiger Stoßkurzschlußstrom
 Maximum permissible instantaneous short-circuit current $I_p = 27,0 \text{ kA}$

Thermisch gleichwertiger Kurzzeitstrom
 Thermal equivalent short-time current $I_{th} = 13,4 \text{ kA}$ (bei $T_0 = 50 \text{ ms}$)
 $I_{th} = 13,4 \text{ kA}$ (where $T_0 = 50 \text{ ms}$)

Errechnete Strombelastbarkeit
 (Stromwärmeeimpuls)
 Calculated current carrying capacity
 (Joulean heat impulse) $I_{th}^2 \cdot T_K = 11,1 \cdot 10^6 \text{ A}^2 \text{ s}$

Empfohlenes Anzugsdrehmoment
 Recommended tightening torque $M_A = 10 - 12 \text{ Nm}$
 $M_A = 10 - 12 \text{ Nm}$

Abbildung 6: Auszug aus der Broschüre "TS8 Schutzleiteranschluss" von RITTAL



6.11 Mechanische Bearbeitung

Mechanisch bearbeitete Kanten sind mit Kantenschutz zu versehen, es sei denn, die Fertigungsart erfordert dies nicht. Wurden lackierte mechanische Teile bearbeitet sind diese wieder zu versiegeln (Lack).

Kühlkörper sind mit Wärmeleitpaste mit der Wärmequelle (z.B. Halbleiter) zu verbinden.
 Eine gute Wärmeleitung muss gewährleistet sein.

6.12 Prüfung

Falls nicht anders vereinbart, ist vom Auftragnehmer eine Sicht- und Durchgangsprüfung durchzuführen.

7 Änderungsindex

Dieses Dokument ist Eigentum von MB (Germany) und darf extern nicht verteilt oder reproduziert werden, ohne dass dazu eine schriftliche Zustimmung erteilt wurde.

Die Versionsnummer besteht aus zwei Stellen, getrennt durch einen Dezimalpunkt. Die erste Stelle wird bei grundlegenden Änderungen geändert, die zweite Stelle wird bei redaktionellen Änderungen hochgesetzt.

Revision	Datum	Veröffentlichung	Bearbeiter	Änderung
0.1	24.01.2012	24.01.2012	Christian Mothes	Erstfassung Christian Mothes
2.0	30.08.2018	Ja	Daniel Wächtler	<ul style="list-style-type: none"> - Beschaffungsrahmenbedingungen entfernt - aktuelles Formular eingefügt - Firmenname im gesamten Dokument aktualisiert - Schriftgröße und -art der Beschriftungsschilder ergänzt - Alternativen Hersteller der Beschriftungsschilder mit aufgenommen - Warnschild „Vorsicht Spannung“ gegen Piktogramm ausgetauscht