soma

TECHNOLOGY
JUST
FOR YOU

Lieferantenlastenheft

Das vorliegende Dokument dient als Planungs-, Angebots- und Rechtsgrundlage.

Eine Weitergabe dieses Dokuments an Dritte ist nicht gestattet.

Titel	Lieferantenlastenheft
Autor	Rietz, Malte
Erstellt am	01.07.2024
Letzte Änderung am	04.07.2024
Aktuelle Version	V1.0

Änderungsverzeichnis

Nr.	Datum	Version	Autor	Art der Änderung	Beschreibung
1.	Datum	1.0	M. Rietz	Erstellung	
2.	Datum			Ergänzung	
3.	Datum			Ergänzung	
4.	Datum			Ergänzung	
5.	Datum			Ergänzung	

Inhalt

1 Einleitung ... 4
1.1 Inhalt und Ziel ... 4
1.2 Geheimhaltung ... 4
2 Allgemeine Hinweise ... 5
2.1 Fortschrittskontrolle ... 5
2.2 Umgang mit Kalibrierzertifikaten ... 5
3 Technische Ausführung Mechanik ... 6
3.1 Konstruktionsprofile ... 6
3.1.1 Hersteller / Kompatibilität ... 6
3.1.2 Äußeres Erscheinungsbild ... 6
3.1.3 Abdeckkappen ... 6
3.1.4 Potentialausgleich ... 6
3.2 Fertigungsteile ... 7
3.2.1 Werkstoffe ... 7
3.2.2 Behandlungen ... 7
3.2.3 Kennzeichnung ... 8
3.2.4 Qualitätsanforderungen ... 9
3.3 Verbindungselemente ... 10
3.3.1 Schrauben ... 10
3.3.2 Muttern ... 10
3.3.3 Unterlegscheiben ... 11
3.3.4 Sicherungsscheiben ... 11
3.3.5 Zylinderstifte ... 11
3.3.6 Sicherheitsbefestigungen ... 12
3.4 Pneumatik ... 12
3.4.1 Verschraubungen und Ventile ... 12
3.4.2 Gesteuerte Rückschlagventile (HGL-Ventile) ... 13
3.4.3 Schläuche ... 13
3.5 ESD-Schutz ... 13
4 Technische Ausführung Elektrotechnik ... 15
4.1 Befestigung von Komponenten ... 15
4.1.1 Hutschienentypen: ... 15
4.2 Weidmüller Klemmentypen ... 15
4.2.1 Einklemmen von Isolierungen ... 17
4.3 Umgang mit geschirmten Leitungen ... 18
4.4 Drehmomente Hochstromverbindungen ... 19
4.4.1 Drehmomenten-Tabelle für metrische Verbindungen ... 19
4.4.2 Häufig genutzte Schaltgeräte und deren Drehmomente ... 19
4.4.3 Versiegelung der angezogenen Verbindung mit Lack ... 20
5 Kennzeichnungen ... 21
5.1 Logos und Werbelabel ... 21
5.2 Anlagen- und Ortskennzeichnung ... 21
5.2.1 Schaltschrank-Beschriftungen ... 21
5.2.2 Pneumatik-Beschriftungen ... 22
5.2.3 Schlauchbeschriftungen nach „Funktionskreisen“ ... 23

5.2.4 Beschriftungen der Betriebsmittel ... 24
5.2.5 Schlauchfarben ... 24
5.3 Elektrobeschriftungen ... 25
5.4 Aderfarben ... 25
6 Komponenten ... 26
6.1 Vorzugslieferanten ... 26
6.2 Kabeltypen ... 26
7 Anhang ... 27
7.1 Prüfprotokoll ... 27
7.2 Änderungsdokumentation ... 27

1 Einleitung

1.1 Inhalt und Ziel

Dieses Dokument beschreibt die allgemeinen Anforderungen an den Bau von Baugruppen oder Anlagen und gibt ergänzende Informationen zum Umgang mit den vom Auftraggeber bereitgestellten Konstruktionszeichnungen und Schaltplänen.

Es dürfen nur Bauteile, Baugruppen, Geräte und Prozessstoffe gemäß der Freigabeliste verwendet werden. Die Komponenten dürfen nur im Originalzustand und ohne jegliche Veränderung eingebaut werden. Die Aufbau- und Installationsvorschriften der Geräte- und Systemhersteller müssen eingehalten werden.

Der Auftragnehmer ist verpflichtet Abweichungen bei geometrischen Merkmalen, Toleranzen, Werkstoffen und Behandlungen mit dem Auftraggeber abzusprechen und eine Freigabe dafür vom Auftraggeber zu erhalten. Konstruktive Änderungen sind zu dokumentieren und dem Auftraggeber zu übergeben.

Alle Abweichungen sind zwingend mit den Auftragber abzustimmen.

1.2 Geheimhaltung

Dieses Dokument ist vertraulich und unterliegt den zwischen den Partnern festgelegten Bedingungen.

2 Allgemeine Hinweise

2.1 Fortschrittskontrolle / Endabnahme

Im Projektablauf behält sich die SOMA GmbH das Recht auf regelmäßige Fortschrittskontrollen vor. Die Kontrollen werden vorab angemeldet und abgesprochen.
Vor Lieferung findet in der Regel eine Abnahme durch den Auftraggeber statt.

2.2 Messprotokolle / Prüfberichte

Für Bauteile und Baugruppen mit dazugehöriger Messzeichnung sind zwingend Messprotokolle zu erstellen und dem Auftraggeber mitzuliefern.

2.3 Umgang mit Kalibrierzertifikaten

Für alle selbstbeschafften, kalibrierbedürftigen Artikeln gilt:

- Die Kalibrierzertifikate sind dem Auftraggeber im Original zu übergeben.
- Ein Schild mit der Seriennummern des Gerätes ist gut sichtbar an das Gerät anzubringen.

Für alle beigestellten, kalibrierbedürftigen Artikel gilt:

- Die Kennzeichnungen an den Geräten dürfen nicht entfernt werden.

2.4 Zuliefererdokumentation

Dokumentationen von Zukaufteilen ist aufzubewahren und bei Lieferung beizulegen.

3 Technische Ausführung Mechanik

3.1 Konstruktionsprofile

3.1.1 Hersteller / Kompatibilität

Bevorzugt müssen ITEM oder Bosch Profile gemäß Zeichnungsangabe eingesetzt werden. Kompatible Profile von abweichenden Herstellern sind bei beiden Systemen zulässig. Die Kompatibilität und Funktionalität muss gegeben sein.

3.1.2 Äußeres Erscheinungsbild

Konstruktionsprofile von ITEM oder Bosch müssen außen geschlossen sein, auch wenn dies in den Baugruppenzeichnungen nicht dargestellt ist.

Beachten Sie die projektspezifischen Anforderungen!

3.1.3 Abdeckkappen

Schwarze Abdeckkappen für die jeweilige Baureihe verwenden. Für ESD-fähige Profile Abdeckkappen „ESD, schwarz“ verwenden.

3.1.4 Potentialausgleich

Zur Herstellung von elektrischen Verbindung zwischen Konstruktionsprofilen sind die folgenden Potentialausgleiche einzusetzen:

Firma	Bezeichnung	
Item	Profil Baureihe 8: 0.0.265.77	
Bosch	POTENTIALAUSGLEICH ESD 3842536148	

3.2 Fertigungsteile

Die Fertigungsteile sind gemäß der Technischen Zeichnungen anzufertigen.

Abweichungen bei geometrischen Merkmalen, Toleranzen, Werkstoffen und Behandlungen müssen zwingend abgesprochen und freigeben werden.

3.2.1 Werkstoffe

Einzusetzende Werkstoffe sind den Bauteilzeichnungen zu entnehmen.

3.2.2 Behandlungen

Die Behandlungen der Fertigungsteile sind den Bauteilzeichnungen zu entnehmen. Im Folgenden sind die einzelnen Behandlungen näher erläutert.

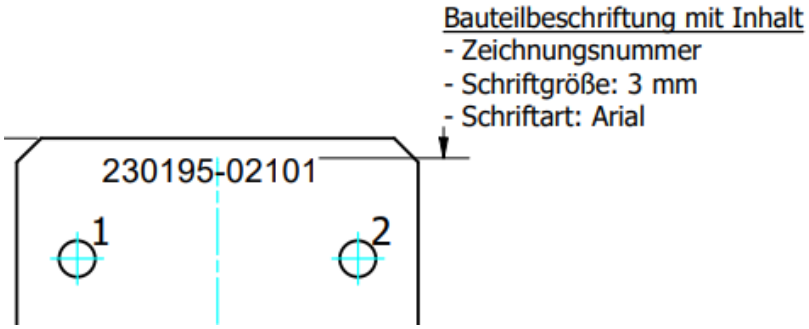
Abweichungen müssen zwingend abgesprochen und freigeben werden.

Nr.	Angabe Zeichnung	Erläuterung zu der Angabe in der Zeichnung
1.	Autokatalytischer Nickelüberzug ISO 4527 - NiP(8)5	Chemisch vernickeln nach DIN EN ISO 4527:2003-10 NiP(8) = mittlerer Phosphorgehalt 8% allgemeine Anwendung für Verschleiß und Korrosionsbeständigkeit 5 = Schichtdicke 5 µm
2.	Tenifer QPQ	Tenifer QPQ: Ist ein Oberflächenbehandlungsverfahren, das die Eigenschaften von Metallen, insbesondere Stahl, verbessert. Es ist eine Kombination aus Salzbadnitrocarburieren und einer anschließenden Nachbehandlung, um die Oberflächeneigenschaften zu optimieren. "QPQ" steht für "Quench-Polish-Quench", was die einzelnen Schritte des Verfahrens beschreibt: **Q** = Nitrieren im Salzbad; (Die Bauteile werden in einem Salzbad bei hoher Temperatur (etwa 580°C) nitrocarburiert, was zu einer Erhöhung der Oberflächenhärte und Verschleißfestigkeit führt.) **P** = Polieren, Läppen, Strahlen oder Gleitschleifen; (Nach dem Nitrieren werden die Bauteile poliert, um eine glatte Oberfläche zu erzielen und eventuelle Unebenheiten zu entfernen.) **Q** = Nachoxidieren im ABN Salzbad (Abschließend werden die Bauteile in einem speziellen Oxidationsbad (ABN Bad) bei etwa 370°C oxidiert. Dies erzeugt eine dünne Oxidschicht, die die Korrosionsbeständigkeit und den Verschleißwiderstand weiter verbessert.) Das Tenifer QPQ-Verfahren führt zu einer sehr gleichmäßigen Oxidationsschicht, die die Poren der Verbindungsschicht auffüllt und so die Eigenschaften der Oberfläche optimiert. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Tenifer QPQ folgende Vorteile bietet: • Erhöhte Oberflächenhärte und Verschleißfestigkeit • Verbesserte Korrosionsbeständigkeit • Gute Gleiteigenschaften • Gleichmäßige, schwarze Oberfläche (ähnlich brüniert)

Nr.	Angabe Zeichnung	Erläuterung zu der Angabe in der Zeichnung
		• Verbesserte Formstabilität Das Verfahren wird häufig bei Bauteilen eingesetzt, die hohen Beanspruchungen ausgesetzt sind und eine hohe Oberflächengüte erfordern.
3.	Galvanischer Überzug ISO 6158 - Fe/Cr8hr	Hartverchromen nach DIN EN ISO 6158:2019-03 Fe = Grundmaterial Stahl Cr = Überzug Chrom, 8 = Schichtdicke 8µm, hr = reguläres Hartchrom
4.	Eloxieren DIN 17611 - EQ E0/C-0 15µm	Eloxieren nach DIN 17611:2022-08 für dekorative Eloxalqualität EQ = Eloxalqualität (EQ) gemäß DIN 17611 Art der Vorbehandlung E0 = entfetten und desoxidieren Farbe C-0 Natur
5.	Eloxieren DIN 17611 - EQ E0/C-35 15µm	Eloxieren nach DIN 17611:2022-08 für dekorative Eloxalqualität EQ = Eloxalqualität (EQ) gemäß DIN 17611 Art der Vorbehandlung E0 = entfetten und desoxidieren Farbe C-35 schwarz
6.	Anodisieren EN 2536 B 1 - 050	Harteloxieren DIN EN 2536:1995-09 B = Typ B: Hartanodisieren mit Nachverdichten. Es ergibt einen guten Kompromiss zwischen Verschleißbeständigkeit und Korrosionsbeständigkeit; 1 = Legierungen mit einem Kupfer-Masseanteil < 1 %; 050 = Schichtdicke 50 µm
7.	Chromatierüberzug EN 12487 - A (SurTec 650)	Chromatieren DIN EN 12487:2007-07 A = Überzugsart farblos, dekorativ, niedriger Isolationswiderstand
8.	Galvanischer Überzug ISO 4521 - Cu/Ag(99,8)15	Versilbern DIN EN ISO 4521:2009-01 Ag(99,8) = Silber 99,8% 15 = Schichtdicke 15 µm
9.	Galvanischer Überzug DIN 50965 - Cu/Sn(m)3 - 5	Galvanisch verzinnen DIN 50965:2020-04 Cu/Sn = Grundwerkstoff Kupfer / Überzug Zinn (m) = matt 3 – 5 = kleinste örtliche Schichtdicke 3 µm – größte örtliche Schichtdicke 5 µm

3.2.3 Kennzeichnung

Jedes Fertigungsteil ist mit der Zeichnungsnummer zu kennzeichnen. Die Kennzeichnung ist in der Zeichnung folgendermaßen dargestellt.



Bei älteren Bauteilen ist die Darstellung in der Zeichnung nicht vorhanden. In diesem Fall ist die Kennzeichnung nach den folgenden Vorgaben auszuführen:

- Zeichnungsnummer (z.B. 230195-02101)
- Schriftgröße: 3mm
- Schriftart: Arial
- Anbringen auf einer möglichst nicht sichtbaren Fläche
- Mögliche Erhebungen durch die Gravur beachten! Wenn Bauteile auf einander geschraubt werden, darf eine Gravur mit Erhöhung nicht auf den Auflageflächen angebracht werden.

3.2.4 Qualitätsanforderungen

Beschädigungen und Verunreinigungen (optische Beschädigungen wie z.B. Kratzer, Beulen, Verfärbungen oder Flecken) bedürfen immer Rücksprache mit dem Auftraggeber.

3.3 Verbindungselemente

Für alle Verbindungselemente gilt:

- Falls notwendige Verbindungselemente nicht in der Konstruktion oder den Stücklisten aufgeführt sind, sind die Normelemente aus den folgenden Kapiteln einzusetzen.
- Bei Abweichungen zwischen den Stücklisten und den hier aufgeführten Normelementen, sind die hier aufgeführten Normen zu verwenden.

3.3.1 Schrauben

3.3.1.1 Zylinderschrauben

Nr.	Bezeichnung	Norm	Werkstoff / Festigkeitsklasse	Oberfläche	Verwendung
1.	Zylinderschrauben mit Innensechskant	ISO 4762	Stahl 10.9	Galvanisch verzinkt	Standard
2.	Zylinderschrauben mit Innensechskant	ISO 4762	Nichtrostender Stahl A2-70		Klimaschrankan wendungen
3.	Zylinderschraube mit Innensechskant und niedrigem Kopf	DIN 7984	Stahl 8.8	Galvanisch verzinkt	Standard
4.	Zylinderschraube mit Innensechskant und niedrigem Kopf	DIN 7984	Nichtrostender Stahl A2-70		Klimaschrankan wendungen

3.3.1.2 Senkschrauben

Nr.	Bezeichnung	Norm	Werkstoff / Festigkeitsklasse	Oberfläche	Verwendung
1.	Senkschraube mit Innensechskant	ISO 10642	Stahl 10.9	Galvanisch verzinkt	Standard
2.	Senkschraube mit Innensechskant	ISO 10642	Nichtrostender Stahl A2-70		Klimaschrankan wendungen

3.3.2 Muttern

Nr.	Bezeichnung	Norm	Werkstoff / Festigkeitsklasse	Oberfläche	Verwendung
1.	Sechskantmutter, Typ1	ISO 4032	Stahl 10	Galvanisch verzinkt	Standard
2.	Sechskantmutter, Typ1	ISO 4032	Nichtrostender Stahl A2-70		Klimaschrankan wendungen
3.	Sechskantmutter niedrige Form	ISO 4035	Stahl 04	Galvanisch verzinkt	Standard

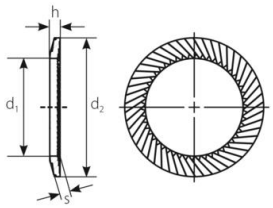
Nr.	Bezeichnung	Norm	Werkstoff / Festigkeitsklasse	Oberfläche	Verwendung
4.	Zylinderschraube mit Innensechskant und niedrigem Kopf	ISO 4035	Nichtrostender Stahl A2		Klimaschrankan wendungen

3.3.3 Unterlegscheiben

Nr.	Bezeichnung	Norm	Werkstoff / Härte	Oberfläche	Verwendung
1.	Flache Scheiben Normale Reihe	ISO 7089	Stahl 200 HV	Galvanisch verzinkt	Standard
2.	Flache Scheiben Normale Reihe	ISO 7089	Nichtrostender Stahl 200 HV		Klimaschrankan wendungen
3.	Flache Scheiben Große Reihe	ISO 7093 A	Stahl 200 HV	Galvanisch verzinkt	Standard
4.	Flache Scheiben Große Reihe	ISO 7093 A	Nichtrostender Stahl 200 HV		Klimaschrankan wendungen

3.3.4 Sicherungsscheiben

Für alle Schrauben (Ausnahme Senkkopfschrauben) sind Sicherungsscheiben einzusetzen!

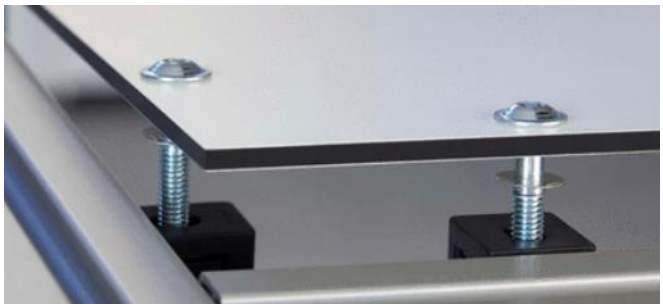
Nr.	Abbildung	Bezeichnung	Hersteller / Artikelnr.	Eigenschaften
1.		SICHERUNGSSCHEIBE TYP „VS“ Standardwerkstoff (C60S (1.1211))	Schnorr	

3.3.5 Zylinderstifte

Nr.	Bezeichnung	Norm	Werkstoff / Festigkeitsklasse	Oberfläche	Verwendung
1.	Zylinderstift	ISO 8734	Stahl	-	Standard
2.	Zylinderstift mit Innengewinde	ISO 8735	Nichtrostender Stahl A2-70		Standard für Sackbohrungen

3.3.6 Sicherheitsbefestigungen

Sicherheitsbefestigungen für Abdeckungen sind in den Konstruktionen dargestellt und in den Stücklisten aufgeführt.
Beispiel: Sicherheitsbefestigung ITEM:



3.4 Pneumatik

Pneumatische Bauteile, wie z.B. Antriebe, Ventilinseln, Wartungseinheiten usw., sind den Stücklisten zu entnehmen.

Abweichungen müssen zwingend abgesprochen und freigegeben werden.

3.4.1 Verschraubungen und Ventile

Standardlieferant für die pneumatische Verschraubungstechnik ist Festo. Die folgenden Produktserien sind dabei einzusetzen:

Immer Verschraubungskomponenten der Firma Festo einsetzen, auch wenn in den Stücklisten Komponenten anderer Lieferanten aufgeführt sind. Bei Unklarheiten Rücksprache im Projekt halten.

3.4.1.1 Standardverschraubungen

Nr.	Art	Hersteller	Serie	Beispiel
1.	Steckverschraubungen	Festo	QSM / QS	QSM-M5-4-I
2.	Drossel-Rückschlagventile einschraubbar	Festo	VFOE	VFOE-LE-T-M5-Q6
3.	Drossel-Rückschlagventile Schlauchdrossel	Festo	GR-QS	GR-QS-4

3.4.1.2 ESD Verschraubungen

Nr.	Art	Hersteller	Serie	Beispiel
1.	Steckverschraubungen	Festo	NPQM	NPQM-DK-M5-Q4-P10

Nr.	Art	Hersteller	Serie	Beispiel
2.	Drossel-Rückschlagventile einschraubbar	Festo	GRLA	GRLA-M5-QS-4-D
3.	Drossel-Rückschlagventile Schlauchdrossel	Festo	GR	GR-1/8-B

3.4.2 Gesteuerte Rückschlagventile (HGL-Ventile)

Nr.	Art	Hersteller	Serie	Beispiel
1.	Gesteuerte Rückschlagventile	Festo	HGL	HGL-M5-B

3.4.3 Schläuche

Nr.	Typ	Hersteller	Durchmesser	Farbe	Verwendung
1.	PUN-H	Festo	4, 6, 8, 10, 12	transluzent blau TBL	Standard
2.	PUN-H	Festo	4, 6, 8, 10, 12	schwarz SW	Standard
3.	PUN-H	Festo	4, 6	transluzent rot TRT	Standard
4.	PUN-CM	Festo	4, 6, 8, 10, 12	schwarz	ESD

Anwendung der verschiedenen Schlauchfarben: siehe Kapitel 5.2.5, Schlauchfarben.

3.5 ESD-Schutz

- DIN EN 61340-5-1 (VDE 0300-5-1) und Beiblatt 1 – Schutz von elektronischen Bauelementen gegen elektrostatische Phänomene – beachten!
- Es muss sichergestellt werden, dass das elektrostatische Feld am Ort, an dem die ESDS (ESD empfindliche Bauelemente) gehandhabt werden, 10000 V/m nicht übersteigen.
- Zum Schutz der ESD-empfindlichen Bauelemente (z.B. bestückte Leiterplatten) müssen nicht ESD-fähige Bauteile mindestens 300mm entfernt sein. Bauteile sind nicht ESD-fähig, wenn das elektrostatische Potential einer Oberfläche 2000 V übersteigt.

- Hinweise auf den Baugruppenzeichnungen bezüglich ESD-Ableitfähigkeit beachten!
  Beispiel:

  An Profilverbindungsstellen,
  Potentialausgleich ITEM 0.0.265.77 verwenden!!!

  Bei beweglichen Schutzverbindungen (Türen),
  Massebänder der Firma Druseidt
  15281/A1-XXX-6.5-6.5 und
  Erdungsanschluss ITEM 0.3.001.81 verwenden!!!

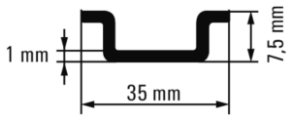
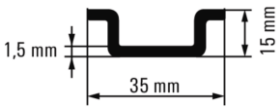
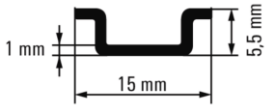
  Bei trennenden Schutzverbindungen (Scheibe / Profil),
  Massebänder der Firma Druseidt
  15281/A1-XXX-6.5-6.5,
  Profil: Erdungsanschluss ITEM 0.3.001.81
  Scheibe: Halbrundschrauben ITEM 8.0.002.40
  Unterlegscheiben DIN 9021 - M6
  verwenden!!!

4 Technische Ausführung Elektrotechnik

4.1 Befestigung von Komponenten

- Verdrahtungskanäle sind mit Kunststoffnieten oder Kunststoffschrauben zu befestigen.
- Hutschienen werden grundsätzlich mit Nieten befestigt.

4.1.1 Hutschienentypen:

Nr.	Abbildung	Bezeichnung	Hersteller / Artikelnr.	Eigenschaften
1.		TS 35X7.5/LL 2M/ST/SZ	Weidmüller / 7915060000	Tragschiene, TS 35, TS 35 x 7.5, mit Langloch, Stahl, verzinkt und passiviert
2.		TS 35X15/LL 2M/ST/SZ	Weidmüller / 7907490000	Tragschiene, TS 35, TS 35 x 15, mit Langloch, Stahl, verzinkt und passiviert
3.		TS 15X5/LL 2M/ST/ZN	Weidmüller / 0117500000	Tragschiene, TS 15, mit Langloch, Stahl, verzinkt und passiviert

4.2 Weidmüller Klemmentypen

Für jeden Querschnitt bzw. jede Klemme gibt es bestimmte Abisolierlängen. Diese müssen eingehalten werden, um Fehler zu vermeiden.

Weidmüller Klemmentypen			
Einfach bis 2,5 mm²			
Farbe	**Artikelnummer**	**Funktionsdefinition**	**Abisolierlänge**
grau	1706010000	Klemme mit Steg, 3 Anschlüsse	10 mm
blau	1706040000	N-Klemme mit Steg, 3 Anschlüsse	10 mm
grün-gelb	1706090000	PE-Klemme mit Schienenkontakt, 3 Anschlüsse	10 mm

Weidmüller Klemmentypen			
Einfach bis 4 mm²			
Farbe	**Artikelnummer**	**Funktionsdefinition**	**Abisolierlänge**
grau	1770360000	Klemme mit Steg, 3 Anschlüsse	10 mm
blau	1770860000	N-Klemme mit Steg, 3 Anschlüsse	10 mm
grün-gelb	1770390000	PE-Klemme mit Schienenkontakt, 3 Anschlüsse	10 mm
Einfach bis 6 mm²			
Farbe	**Artikelnummer**	**Funktionsdefinition**	**Abisolierlänge**
grau	1771410000	Klemme mit Steg, 3 Anschlüsse	12 mm
blau	1771420000	N-Klemme mit Steg, 3 Anschlüsse	12 mm
grün-gelb	1771360000	PE-Klemme mit Schienenkontakt, 3 Anschlüsse	12 mm
Einfach bis 16 mm²			
Farbe	**Artikelnummer**	**Funktionsdefinition**	**Abisolierlänge**
grau	1745230000	Klemme mit Steg, 3 Anschlüsse	18 mm
blau	1745240000	N-Klemme mit Steg, 3 Anschlüsse	18 mm
grün-gelb	1745250000	PE-Klemme mit Schienenkontakt, 3 Anschlüsse	18 mm
Einfach bis 35 mm²			
Farbe	**Artikelnummer**	**Funktionsdefinition**	**Abisolierlänge**
grau	1739620000	Klemme mit Steg, 3 Anschlüsse	25 mm
blau	1739630000	N-Klemme mit Steg, 3 Anschlüsse	25 mm
grün-gelb	1739650000	PE-Klemme mit Schienenkontakt, 3 Anschlüsse	25 mm
2-Stock bis 2,5 mm²			
Farbe	**Artikelnummer**	**Funktionsdefinition**	**Abisolierlänge**
grau	1674300000	Klemme mit Steg, 2 Anschlüsse	10 mm
3-Stock bis 2,5 mm²			
Farbe	**Artikelnummer**	**Funktionsdefinition**	**Abisolierlänge**
grau	1782300000	Klemme mit Steg, 2 Anschlüsse	10 mm
Einfach bis 1,5 mm²			
Farbe	**Artikelnummer**	**Funktionsdefinition**	**Abisolierlänge**
grau	1753280000	Klemme mit Steg, 2 Anschlüsse	7 mm
2-Stock bis 2,5mm² mit Freilaufdiode			
Farbe	**Artikelnummer**	**Funktionsdefinition**	**Abisolierlänge**
grau	1690030000	Klemme mit Steg, 2 Anschlüsse	10 mm

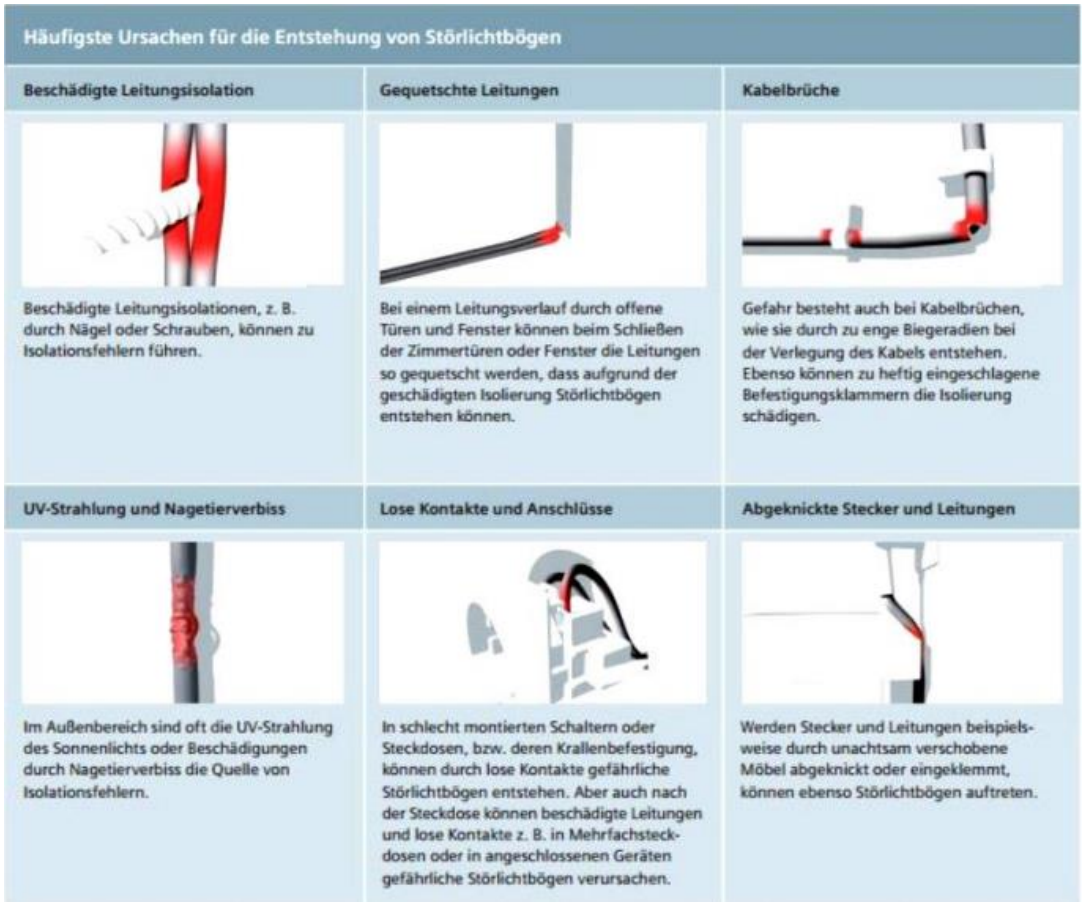
4.2.1 Einklemmen von Isolierungen

Bei dem Klemmen von Leitungen auf folgende Vorgehensweise achten:

- Es darf keine Isolierung gequetscht werden, da ansonsten keine leitende Verbindung entsteht.
- Auf die richtige Abisolierlänge achten.
- Es darf nicht zu lang abisoliert werden, da ansonsten Litzen außerhalb der Klemme gelangen können.

1. Beispiel falsche Vorgehensweise:

2. Beispiel falsche Vorgehensweise: Hier ist an der genickten Stelle zu sehen, dass nur die Isolierung Kontakt in der Klemme hat und keine Verbindung zustande kommen kann.



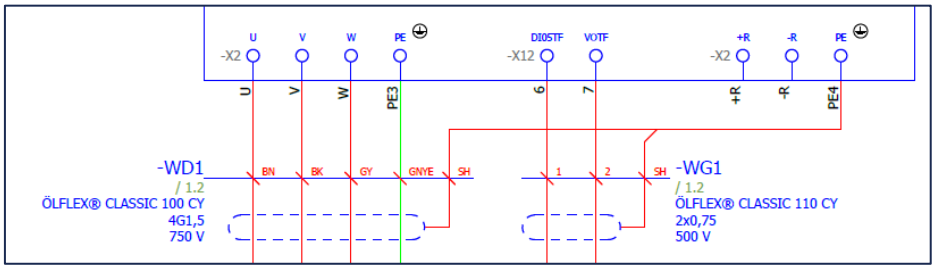
Quelle: © Siemens AG 2013, Alle Rechte vorbehalten

4.3 Umgang mit geschirmten Leitungen

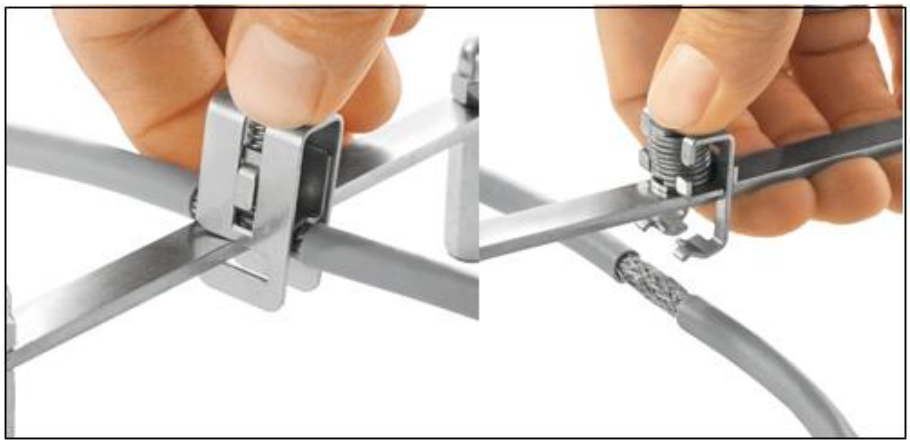
Wenn im Schaltplan kein Schirm gezeichnet ist, wird er nicht aufgelegt. Der Schirm wird in dem Fall umgekrempelt und mit Schrumpfschlauch versehen.

Ist ein Schirm gezeichnet, wird er so aufgelegt, wie es im Schaltplan angegeben ist.

Der Schirm wird mit dem Kürzel „SH“ bezeichnet und wird folgendermaßen im Schaltplan dargestellt:



Beispiel: Fachgerechter Anschluss eines Schirms an einer Schirmschiene



Quelle: Weidmüller GmbH

4.4 Drehmomente Hochstromverbindungen

4.4.1 Drehmomenten-Tabelle für metrische Verbindungen

Gewindegröße	Anzugsmoment / Anzugsdrehmoment Tabelle für Regelgewinde Drehmoment in (Nm)					
Festigkeitsklasse	**4.6**	**5.6**	**6.8**	**8.8**	**10.9**	**12.9**
M2	0,13	0,16	0,26	0,35	0,49	0,59
M2,5	0,27	0,34	0,54	0,72	1,01	1,21
M3	0,48	0,60	0,96	1,28	1,80	2,16
M4	1,12	1,39	2,23	2,97	4,18	5,02
M5	2,26	2,83	4,52	6,03	8,48	10,18
M6	3,84	4,8	7,69	10,25	14,41	17,29
M7	5,13	6,42	10,27	13,7	19,25	23,10
M8	9,35	11,69	18,7	24,93	35,06	42,07
M10	18	23	37	49	70	83
M12	32	40	65	86	121	146
M14	52	65	104	138	194	233
M16	81	101	161	215	302	363
M18	112	139	222	296	417	500
M20	157	197	315	420	590	709

4.4.2 Häufig genutzte Schaltgeräte und deren Drehmomente

Artikelnummer	Bezeichnung	Hersteller	Anzugsdrehmoment in (Nm)
HVC.GIG-GX16CEB	GX16CEB	GIGAVAC	23-34
HVC.GIG-GX14CAC	GX14CAC	GIGAVAC	14-20
HVC.GIG-GX14CEB	GX14CEB	GIGAVAC	14-20
HVC.GIG-GX11CA	GX11CA	GIGAVAC	10
HVC.GIG-MX14CAB	MX14CAB	GIGAVAC	2-4
HVC.P195CDA	P195CDA	GIGAVAC	Power Connection: 1.3-1.7 Coil Termination: 0.5 Mounting: 1.3-1.7

4.4.3 Versiegelung der angezogenen Verbindung mit Lack

Nachdem die Verbindung mit dem richtigen Drehmoment angezogen wurde, wird die Verbindung mit dem folgenden Lack versehen:

- RS PRO Schraubensicherungsklebstoff Flüssig Rot
  Manipulationssicherer Siegellack, Flasche 15 ml aushärtend in 24 h

  Hersteller: RS PRO, Farbe: Rot, RS Best.-Nr.: 196-5245

5 Kennzeichnungen

5.1 Logos und Werbelabel

Logos und Werbelabel sind nur nach ausdrücklicher Freigabe zugelassen.

5.2 Anlagen- und Ortskennzeichnung

Die Anlagen- und Ortskennzeichen sind auf jeder Seite im Schaltplan angegeben.

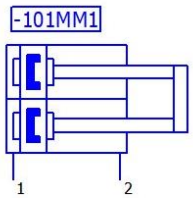
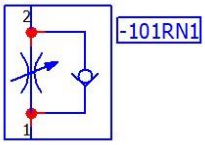
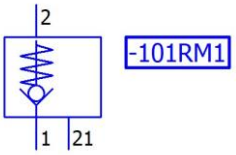
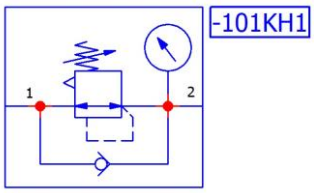
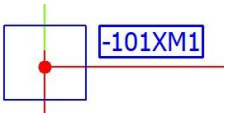
5.2.1 Schaltschrank-Beschriftungen

Die Schaltschränke sind nach den Ortskennzeichen zu beschriften.

Beispiel:

5.2.2 Pneumatik-Beschriftungen

Alle Betriebsmittelkennzeichen werden nach der EN IEC 813462:2019 vergeben und sind in den Pneumatikplänen mit angegeben. Die Pneumatik-Beschriftungen werden analog zu den Beschriftungen im Pneumatikplan durchgeführt:

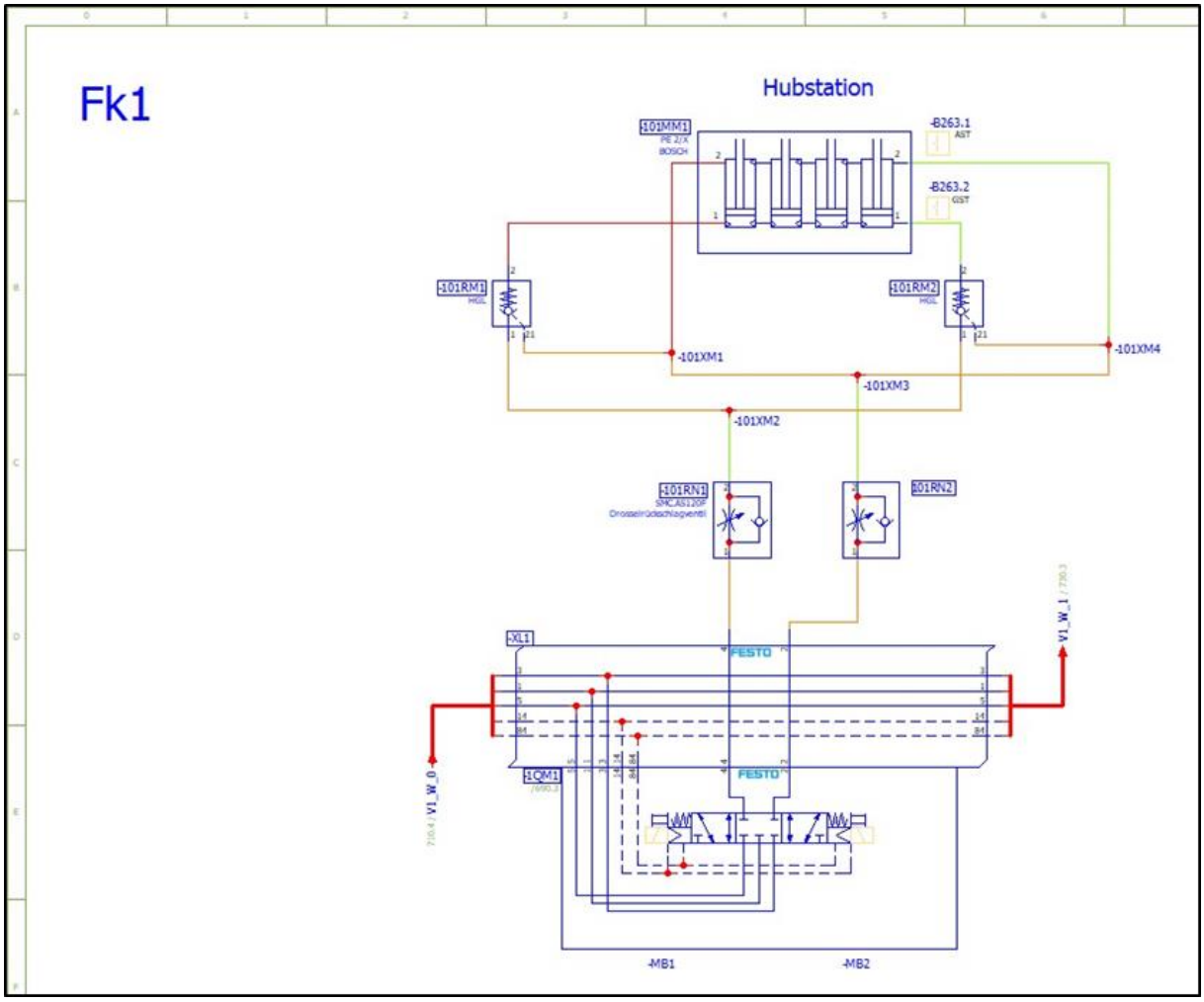
Kennbuchstabe	Betriebsmittel	Beispiele
MM	Fluidzylinder, Hydraulikzylinder, Fluidantrieb	
RN	Durchflussbegrenzer	
RM	Rückflussbegrenzungsobjekt	
KH	Fluidisches Signalobjekt	
XM	Durchflussverbindungsobjekt	

5.2.3 Schlauchbeschriftungen nach „Funktionskreisen“

Alle Schläuche werden nach den im Schaltplan vorgegebenen Funktionskreisen beschriftet.

Beispiel:

- Oben links im Schaltplan ist der Funktionskreis „Fk1“ gekennzeichnet.
- Jeder Anschluss in dem Funktionskreis erhält die Beschriftung „Fk1“.
- Die Beschriftung des Funktionskreises erfolgt ohne Bindestrich („Fk1”).



5.2.4 Beschriftungen der Betriebsmittel

Jedes Betriebsmittel wird beschriftet. Dazu gehören auch Y- Stücke, T-Stücke und Schlauchkupplungen. Wenn es nicht möglich ist ein Betriebsmittel zu beschriften, muss der Beschrifter in unmittelbarer Nähe angebracht werden, sodass zu erkennen ist, um welches Betriebsmittel es sich handelt.

Vorzugsweise werden die unten abgebildeten Beschrifter und Hülsen von der Firma Weidmüller verwendet. Alternativ können andere Beschriftungen gewählt werden, welche diesen vom Prinzip her ähneln.

Firma	Bezeichnung	
Weidmüller	TM Hülse	
Weidmüller	TM-I 18 MM WS	

5.2.5 Schlauchfarben

Farbe	Funktion
Schwarz	Arbeitsstellung
Blau	Grundstellung
Rot	Vakuum

5.3 Elektrobeschriftungen

Alle Betriebsmittelkennzeichen werden nach der EN IEC 813462:2019 vergeben und sind im Schaltplan mit angegeben.
Jedes Betriebsmittel muss mit dem im Schaltplan angegeben Betriebsmittelkennzeichen beschriftet werden.

5.4 Aderfarben

Alle Adern werden angelehnt an die DIN EN 60204-1 gekennzeichnet.

Einzelader Farbcode		
Kürzel	Farbe	Verwendung
dbu	dunkelblau	Steuerstromkreis DC
dbu/ws	dunkelblau / weiß	Steuerstromkreis DC 0V
rd	rot	Steuerstromkreis für AC
rd/ws	rot / weiß	Steuerstromkreis für AC N
og	orange	Fremdspannung
og	orange	vor dem Hauptschalter
bu	hell blau	Neutralleiter
bk	schwarz	Laststromkreis
gn/ye	grün / gelb	Schutzleiter
be	schwarz	Prüflingsversorgung (12V)
Aderfarbcode in abgeschirmter Mantelleitung		
Kürzel	Farbe	Verwendung
bn	braun	Analogsignale (+)
wh	weiß	Analogsignale (-)
Aderfarbcode in Zuleitung		
Kürzel	Farbe	Verwendung
bn	braun	Einspeisung L1
bk	weiß	Einspeisung L2
gy	grau	Einspeisung L3
bu	hell blau	Neutralleiter
gn/ye	grün / gelb	Schutzleiter

6 Komponenten

6.1 Vorzugslieferanten

	Komponente	Spezifikation
1.	Pneumatik (Verschraubungen, Verbinder)	Festo
2.	Kabelverschraubungen	LAPP (metrisch)
3.	Schläuche	Murr
4.	Schlauchverschraubungen	Murr
5.	Hochspannungsleitungen	Beistellung SOMA
6.	Klemmenartikel	Weidmüller
7.	Kabel	Helukabel, LAPP
8.	Sensor-Aktor-Kabel	Weidmüller
9.	Steckverbinder	Weidmüller

6.2 Kabeltypen

	Komponente	Spezifikation
1.	EtherCAT	PUR, RJ45 in grün
2.	ProfiNet	PUR, RJ45 in grün
3.	TCP/IP	PUR, RJ45 in schwarz oder grau
4.	Monitorextender	PUR, RJ45 in blau
5.	Sicherheitstechnik	PUR, RJ45 in gelb

7 Anhang

7.1 Prüfprotokoll

Im Anhang finden Sie die Vorlage für ein Prüfprotokoll zur Abnahme elektrischer Ausrüstung von Maschinen nach EN60204-1 / VDE 0113-1 / DGUV V3.

7.2 Änderungsdokumentation

Im Anhang finden Sie die Begleitblätter zur Dokumentation von Änderungen der mechanischen und elektrotechnischen Konstruktion.

Prüfprotokoll zur Abnahme elektrischer Ausrüstung von Maschinen **nach EN60204-1 / VDE 0113-1 / DGUV V3**	Firma:

Grund der Prüfung:
Erstprüfung ☐ Wiederholungsprüfung ☐ Änderung ☐ Instandsetzung ☐

Auftrags Nr.: Serien Nr.: Prüfer(in):

Kunde: Projekt:

Besichtigung

Betriebsmittel können den Einflüssen am Verwendungsort standhalten
Kennzeichnung, Anschlussstellen und eventuelle Trennstellen in Ordnung
Keine erkennbaren Schäden, Schutzleiter gegen Selbstlockern und Korrosion gesichert
Schutz durch Isolierung aller aktiven Teile, PE, L und N nicht vertauscht
Schaltplandokumente stimmen mit der Maschine überein

Messungen	**Erfüllt**	**Nicht erfüllt**	**Entfällt**
Durchgängigkeit des Schutzleitersystems (Einstellung Messgerät: R_{LO}) Der Spannungsabfall jedes Schutzleitersystems zwischen der PE-Klemme und relevanten Punkten, die Teil jedes Schutzleitersystems sind, muss mit einem Strom zwischen mindestens 0,2 A und ungefähr 10 A gemessen werden. Dieser Strom ist einer elektrisch getrennten Versorgung mit einer maximalen Leerlaufspannung von AC 24 V oder DC 24 V zu entnehmen.			
Grenzwerte Querschnitt / max. Widerstand			
1,0 mm / 0,33 Ohm 1,5 mm / 0,26 Ohm 2,5 mm / 0,19 Ohm 4,0 mm / 0,14 Ohm > 6,0 mm / 0,10 Ohm			
Isolationswiderstand (Einstellung Messgerät: R_{ISO}) Achtung! Maschine/Anlage vom Netz trennen. Gemessen mit 500 V DC, zwischen den Leitern der Leistungskreise und dem Schutzleitersystem. Grenzwert 1 MOhm.			
Spannungsprüfung Mindestens 1 s bei 1000 V/50 Hz, Leistung des Trafos 500 VA			
Schutz gegen Restspannungen Grenzwert: < 60 V DC innerhalb 5 s			
RCD Prüfung Auslösezeit <0,4s, Auslösestrom < 30mA			

Erprobung

Wirksamkeit von Sicherheitseinrichtungen: NOT-AUS: Verriegelungen:
Rechtsdrehfeld bei Drehstromsteckdosen: Druckwächter: Melde- und Anzeigevorrichtungen:

Verwendete Messgeräte

Fabrikat: ..... Typ: ..... Seriennummer: .....

Fabrikat: ..... Typ: ..... Seriennummer: .....

Unterschrift ..... Letzter Prüftermin:
Ort: Datum:
Unterschrift ..... Nächster Prüftermin:
Ort: Datum:

Änderungen in Mechanikkonstruktion

Konstrukteur:	
Projekt:	

	Montage				Konstruktion	
Nr.:	Datum:	Name:	Änderung oder Fehlerbeschreibung:	Zeichnungsnummer:	geändert am:	geändert von:
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Änderungen in Elektrokonstruktion

Konstrukteur:	
Projekt:	

Nr.:	Datum:	Name:	Änderung oder Fehlerbeschreibung:	Seite:	geändert am:	geändert von:
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

soma

TECHNOLOGY
JUST
FOR YOU

SOMA GmbH

Gewerbering 9
58579 Schalksmühle
Deutschland

www.soma.de
Telefon: +49 2355 5 08 28 - 0
Telefax: +49 2355 5 08 28 - 9 99