

DIN EN 2997-001



ICS 49.060

Ersatz für
DIN EN 2997-001:2011-10

**Luft- und Raumfahrt –
Elektrische Rundsteckverbinder mit Schraubkupplung, feuerbeständig
oder nicht feuerbeständig, Betriebstemperaturen -65 °C bis 175 °C
konstant, 200 °C konstant, 260 °C Spitze –
Teil 001: Technische Lieferbedingungen;
Deutsche und Englische Fassung EN 2997-001:2017**

Aerospace series –

Connectors, electrical, circular, coupled by threaded ring, fire-resistant or non fire-resistant,
operating temperatures -65 °C to 175 °C continuous, 200 °C continuous, 260 °C peak –

Part 001: Technical specification;

German and English version EN 2997-001:2017

Série aérospatiale –

Connecteurs électriques circulaires à accouplement par bague fileté, résistant au feu ou non,
températures d'utilisation -65 °C à 175 °C continu, 200 °C continu, 260 °C en pointe –

Partie 001: Spécification technique;

Version allemande et anglaise EN 2997-001:2017

Gesamtumfang 146 Seiten

DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL)

Nationales Vorwort

Der Verband der Europäischen Luft-, Raumfahrt- und Verteidigungsindustrie — Normung (ASD-STAN) ist vom Europäischen Komitee für Normung (CEN) für zuständig erklärt worden, Europäische Normen (EN) für das Gebiet der Luft- und Raumfahrt auszuarbeiten. Durch die Vereinbarung vom 3. Oktober 1986 wurde ASD Assoziierte Organisation (ASB) des CEN.

Das vorliegende Dokument (EN 2997-001:2017) wurde von ASD-STAN, Fachbereich Elektrik, unter Mitwirkung deutscher Experten des DIN-Normenausschusses Luft- und Raumfahrt (NL) erarbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 131-04-03 AA „Elektrische Verbindungselemente“ im DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL).

Entsprechend Beschluss 57/9 des Technischen Ausschusses des Beirats des DIN-Normenausschusses Luft- und Raumfahrt (NL) sind die europäischen Luft- und Raumfahrt-Normungsergebnisse zweisprachig, in Deutsch und Englisch, in das Deutsche Normenwerk zu überführen. Aus diesem Grund wurde der Deutschen Fassung dieses Dokumentes die Englische Fassung hinzugefügt.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 2997-001:2011-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) EN 4067 wurde in die Normativen Verweisungen aufgenommen, ISO 2685 entfiel;
- b) in 4.3 wurde für freie Steckverbinder neu das Baumuster SF eingeführt, dieses wurde u. a. auch in Bild 3, Bild 4, den Prüfungen nach EN 2591-205, EN 2591-213, EN 2591-301, EN 2591-307, EN 2591-318, EN 2591-408, EN 2591-409 in Tabelle 10, in Tabelle 12 und Tabelle 16 aufgenommen;
- c) in Tabelle 1, Tabelle 2, Tabelle 3, Tabelle 7, Tabelle 9 und Tabelle 13 wurden teilweise Spaltenköpfe mit einem Durchmesser kennzeichen ergänzt;
- d) Tabelle 5, Tabelle 6, Tabelle 7, Tabelle 9, Tabelle 10, Tabelle 18, Tabelle 19 und Tabelle 20 erhielten Tabellentitel;
- e) im Punkt 2 der Legende zu Bild 7 wurde die angegebene Höhe von 1 mm in 0,1 mm geändert;
- f) Bild 8 und die Legende dazu wurden geändert;
- g) für Tabelle 8 entfiel die Beschränkung auf die Baumuster KV und SV;
- h) in Tabelle 10 entfiel bei der Prüfung nach EN 2591-318 die Einschränkung für Baumuster mit integrierten Zubehör; für das Baumuster SF wurde die Prüfung nach EN 2591-326 aufgenommen, bei der Prüfung nach EN 2591-403 wurde die Prüfung auf alle drei Achsrichtungen erweitert sowie für die Baumuster KV, SF und SV das Verfahren C festgelegt, für die Prüfung nach EN 2591-408 entfiel der Verweis auf den bisherigen Abschnitt 7.2.3;
- i) die bisherigen Abschnitte 7.2.2 und 7.2.3 für die Prüfungen der Feuerbeständigkeit und die Dauerbeanspruchung bei hohen Schwingungen für die Baumuster KV und SV entfielen, die Nummerierung der nachfolgenden Abschnitte und Bilder änderte sich entsprechend;
- j) in Tabelle 14 mit den Maßen der Lehren zur Prüfung von Kontakten wurden Werte für die Kontaktgröße 22 aufgenommen und bestehende Werte geändert;

- k) Tabelle 15 wurde um das Baumuster SF erweitert und die bestehenden Angaben teilweise um eine weitere Fußnote ergänzt bzw. geändert;
- l) in 8.2.1 wurde eine Anmerkung zu identischen Konstruktionen aufgenommen;
- m) in Tabelle 17 wurde das Baumuster SF berücksichtigt, in Gruppe 1 die Baumuster Y und YE von der Prüfung nach EN 2591-312 ausgenommen, in Gruppe 17 der bisherige Abschnitt 7.2.3 durch die Aufnahme der Prüfung nach EN 2591-403 und in Gruppe 18 der bisherige Abschnitt 7.2.2 durch EN 2591-326 ersetzt, zudem entfiel für diese Gruppe die Beschränkung auf die Baumuster KV und SV für Baumuster mit integriertem Zubehör, Baumuster SF wurde hinzugefügt und die zweite Prüfung nach EN 2591-101 entfiel;
- n) in Tabelle 18 ist die Gruppe 3 nun für alle Klassen anzuwenden, deren Proben hohen Temperaturen ausgesetzt wurden und der Gruppe 4 wurde das Baumuster SF hinzugefügt;
- o) die Bezeichnungsblöcke für Schutzkappen und Blinddosen in 9.1 wurden durch Verweise auf die Produktnormen ersetzt.

Frühere Ausgaben

DIN EN 2997-001: 2008-09, 2011-10

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Luft- und Raumfahrt —
Elektrische Rundsteckverbinder mit Schraubkupplung,
feuerbeständig oder nicht feuerbeständig,
Betriebstemperaturen
-65 °C bis 175 °C konstant, 200 °C konstant, 260 °C Spitze —
Teil 001: Technische Lieferbedingungen

Aerospace series —
Connectors, electrical, circular, coupled by
threaded ring, fire-resistant or non fire-resistant,
operating temperatures
-65 °C to 175 °C continuous, 200 °C continuous,
260 °C peak —
Part 001: Technical specification

Série aérospatiale —
Connecteurs électriques circulaires à accouplement
par bague fileté, résistant au feu ou non,
températures d'utilisation
-65 °C à 175 °C continu, 200 °C continu,
260 °C en pointe —
Partie 001: Spécification technique

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 6. Februar 2017 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Beschreibung	6
5 Konstruktion	7
6 Konstruktionszeichnungen und Massen	8
7 Prüfungen	44
8 Qualitätssicherung	58
9 Bezeichnung und Kennzeichnung	67
10 Lieferbedingungen	68
11 Verpackung	69
12 Lagerung	69

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 2997-001:2017) wurde vom Verband der Europäischen Luft-, Raumfahrt- und Verteidigungsindustrie – Normung (ASD-STAN) erstellt.

Nachdem Umfragen und Abstimmungen entsprechend den Regeln dieses Verbandes durchgeführt wurden, hat diese Norm die Zustimmung der nationalen Verbände und offiziellen Behörden der Mitgliedsländer der ASD erhalten, bevor sie CEN vorgelegt wurde.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Dezember 2017, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2017 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] ist/sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 2997-001:2011.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Diese Steckverbinder-Familie ist von der MIL-DTL-83723 Reihe III, Typ T abgeleitet, mit der sie zusammen-gesteckt werden kann.

Sie ist besonders zur Verwendung in Luftfahrzeugtriebwerken und in Bereichen mit rauen Umweltbedingun-gen an Bord von Luftfahrzeugen geeignet, unter Anwendung von EN 2282.

Diese Steckverbinder unterscheiden sich von MIL-DTL-83723 durch:

- a) den mechanischen Kupplungsanschlag von Hand;
- b) das Kupplungssystem mit selbstsichernder Mutter, das einen größeren Trennungswiderstand ermög-licht;
- c) die Vielfalt der Einsatzklassen und Baumuster, einschließlich Baumuster mit integriertem Endgehäuse.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die allgemeinen Eigenschaften, die Qualifikations-, Annahme- und Qualitätssicherungsbedingungen sowie die Prüfprogramme und -gruppen für Rundsteckverbinder mit Schraubkupplung, feuerbeständig oder nicht feuerbeständig, bestimmt für den Einsatz im Temperaturbereich von -65 °C bis 175 °C konstant, 200 °C konstant oder 260 °C Spitze, je nach Klasse oder Baumuster, fest.

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).

EN 2267-002, *Luft- und Raumfahrt — Leitungen, elektrisch, für allgemeine Verwendung — Betriebstemperaturen zwischen -55 °C und 260 °C — Teil 002: Allgemeines*

EN 2282, *Luft- und Raumfahrt — Eigenschaften der elektrischen Stromversorgung von Luftfahrzeugen*

EN 2346-002, *Luft- und Raumfahrt — Feuerbeständige elektrische Leitungen — Betriebstemperaturen zwischen -65 °C und 260 °C — Teil 002: Allgemeines*

EN 2591 (alle Teile), *Luft- und Raumfahrt — Elektrische und optische Verbindungselemente — Prüfverfahren*

EN 2997 (alle Teile), *Luft- und Raumfahrt — Elektrische Rundsteckverbinder mit Schraubkupplung, feuerbeständig oder nicht feuerbeständig, Betriebstemperaturen -65 °C bis 175 °C konstant, 200 °C konstant, 260 °C Spitze*

EN 3155-001, *Luft- und Raumfahrt — Elektrische Kontakte zur Verwendung in Verbindungselementen — Teil 001: Technische Lieferbedingungen*

EN 3197, *Luft- und Raumfahrt — Konstruktion und Installation elektrischer und optischer Verkabelung in Luftfahrzeugen*

EN 3660-003, *Luft- und Raumfahrt — Endgehäuse für elektrische und optische Rund- und Rechtecksteckverbinder — Teil 003: Dichtungsmutter, Bauform A für EN 2997 und EN 4067 — Produktnorm*

EN 3660-004, *Luft- und Raumfahrt — Endgehäuse für elektrische und optische Rund- und Rechtecksteckverbinder — Teil 004: Endgehäuse, Bauform A, gerade Ausführung, nicht abgedichtet, mit Zugentlastungsklemme für EN 2997 und EN 4067 — Produktnorm*

EN 3660-033, *Luft- und Raumfahrt — Endgehäuse für elektrische und optische Rund- und Rechtecksteckverbinder — Teil 033: Band — Produktnorm¹⁾*

EN 3909, *Luft- und Raumfahrt — Prüfflüssigkeiten und Prüfverfahren für elektrische und optische Bauelemente und Untergruppen*

EN 4067 (alle Teile), *Luft- und Raumfahrt — Elektrische Rundsteckverbinder, kontaktgeschützt, Schraubkupplung, feuerbeständig; Betriebstemperatur 260 °C Spitze*

EN 4529-003, *Luft- und Raumfahrt — Elektrische und optische Verbindungselemente — Verschluss-Stopfen — Teil 003: Klasse T — Produktnorm*

EN 9133, *Luft- und Raumfahrt — Qualitätsmanagementsystem — Qualifikationsverfahren für genormte Teile der Luft- und Raumfahrt*

1) In Vorbereitung zum Zeitpunkt der Herausgabe dieser Europäischen Norm.

ISO 263, *ISO Inch screw threads — General plan and selection for screws, bolts and nuts — Diameter range 0,06 to 6 in*

MIL-HDBK-454B, *General guidelines for electronic equipment*²⁾

MIL-DTL-83723, *Connector, electrical circular, environment resistant, receptacles and plugs, general specification for*²⁾

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 2591-100.

4 Beschreibung

4.1 Allgemeines

In Abhängigkeit von Baumuster und Klasse liegen verschiedene Varianten von Werkstoffen, Gehäusen und Kontaktanordnungen vor.

Für diese Steckverbinder werden Crimp- oder Lötkontakte der Größen 22, 20, 16 und 12 verwendet.

Die festen und freien Steckverbinder sind entweder mit Stift- oder Buchsenkontakten versehen.

Die in die festen Steckverbinder der Klassen Y und YE montierten Kontakte sind ausschließlich nicht lösbare lötbare Stiftkontakte.

Die Steckverbinder werden durch Führungsnuten und Führungsnasen gepolt; die Unverwechselbarkeit muss erfolgen, bevor die Stiftkontakte in die Kontakteinsätze der Buchsenkontakte eingreifen und bevor der Kupplungsring eingerastet ist. Die Lage der Führungen ist in Tabelle 5 angegeben. Das Verdecken des blauen Farbbandes am festen Steckverbinder ist ein visueller Hinweis auf eine vollständige Kupplung.

Nur die Steckverbinder der Gehäusegrößen 8, 10 und 12 mit Kontakten der Größe 22 sind mechanisch kontaktgeschützt.

4.2 Fester Steckverbinder

Die Befestigung des festen Steckverbinders darf erfolgen mit:

- einem quadratischen Montageflansch;
- einer selbstsichernden Mutter mit O-Ring-Dichtung; für Ersatzteile siehe EN 2997-002;
- einem runden Flansch zur Befestigung durch Löten/Hartlöten/Schweißen, nur bei Steckverbindern der Klassen Y und YE.

Der feste Steckverbinder enthält fünf Führungsnuten, in die die Führungsnasen des freien Steckverbinders eingreifen. Die Hauptführungsnut ist feststehend und breiter als die anderen. Die Unverwechselbarkeit wird durch die unterschiedlichen Positionen der sekundären Führungsnuten sichergestellt. Die Lage des Kontakteinsatzes ist in Bezug auf die Hauptführungsnut festgelegt.

4.3 Freier Steckverbinder

Der freie Steckverbinder besitzt fünf Führungsnasen, die in die Führungsnuten des festen Steckverbinders eingreifen. Die Hauptführungsnase ist breiter als die anderen Führungsnasen. Die Unverwechselbarkeit wird durch die unterschiedlichen Positionen der sekundären Führungsnasen sichergestellt. Die Lage des Kontakteinsatzes ist in Bezug auf die Hauptführungsnase festgelegt.

2) Veröffentlicht durch: Defence Logistic Agency (DLA), <http://www.dscc.dla.mil/Programs/MilSpec/>

Der Kupplungsring ist dauerhaft am freien Steckverbinder befestigt und ermöglicht das Kuppeln und Trennen der Steckverbinder. Das Verriegelungsmoment muss mindestens um 50 % geringer als das Entriegelungsmoment sein. Das Innengewinde des Kupplungsringes darf bei der Herstellung mit einem geeigneten Schmiermittel behandelt werden, das mit den Leistungsanforderungen dieser Norm vereinbar ist.

Der freie Steckverbinder der Klassen S, SE, SF, SV, RS und WS ist mit einem federnden Erdungssystem ausgestattet, das den kontinuierlichen Stromdurchgang zwischen den gekuppelten Gehäusen der Steckverbinder sicherstellt.

4.4 Werkstoffe und Oberflächenbehandlung

4.4.1 Allgemeines

Wenn Metalle mit verschiedenem Potential miteinander in unmittelbarem Kontakt stehen, muss ein geeigneter Korrosionsschutz angewendet werden, damit die elektromotorische Kraft des galvanischen Elementes 0,25 V nicht überschreitet (siehe EN 3197).

4.4.2 Gehäuse

Der Werkstoff des Steckverbindergehäuses und der Zubehörteile darf entweder nichtrostender passivierter Stahl oder Aluminiumlegierung sein, korrosionsgeschützt durch eine Nickel- oder Cadmiumbeschichtung (siehe EN 2997-002).

4.4.3 Kontakte

Soweit nicht anders festgelegt, müssen die Kontakte bei den Klassen Y und YE aus Eisenlegierung und bei den anderen Baumustern aus Kupferlegierung bestehen.

Bei den Klassen Y und YE müssen die Kontakte auf einer geeigneten Trägerschicht vergoldet sein (Silber-Trägerschichten dürfen nicht verwendet werden). Ein Selektivschutz ist zulässig, sofern er ausreicht, um das Leistungsverhalten nicht zu beeinträchtigen.

Die Messung der Schutzschichtdicke muss nach EN 2591-508 durchgeführt werden.

Hinsichtlich lösbarer Kontakte, siehe EN 2997-002.

4.4.4 Nichtmetallische Werkstoffe

Die für die Kontakteinsätze, Dichtungen und Durchführungs-dichtungen verwendeten Werkstoffe müssen eine Härte sowie mechanische und elektrische Eigenschaften aufweisen, die mit dem geforderten Einsatzzweck vereinbar sind.

5 Konstruktion

5.1 Gehäuse

Die Steckverbindergehäuse müssen aus einem Stück gefertigt sein. Sie müssen auf der Rückseite über den gesamten Umfang Zähne enthalten und Kabelausgang-Endgehäuse sowie andere Zubehörteile aufnehmen, außer bei Steckverbindern mit integriertem Endgehäuse. Außerdem muss der feste Steckverbinder mit einer O-Ring-Dichtung zum Abdichten der gekuppelten Gehäuse versehen sein.

Die festen Steckverbinder mit Mutterbefestigung müssen mit einer O-Ring-Dichtung versehen sein. Die Mutter muss Bohrungen zur Durchführung eines Sicherungsdrahtes aufweisen.

Die Gewinde müssen ISO 263 entsprechen.

Der Kupplungsring muss so konstruiert sein, dass die Stift- und Buchsenkontakte bei einer Drehung im Uhrzeigersinn eingreifen und bei einer Drehung entgegen dem Uhrzeigersinn getrennt werden. Der Kupplungsring muss zur Verbesserung der Griffigkeit gerändelt sein.

Nach dem vollständigen Anziehen des Kupplungsringes muss zwischen den Kontaktflächen von festem und freiem Steckverbinder ein mechanischer Metall-auf-Metall-Kontakt vorliegen, der durch das Verdecken des blauen Farbbandes angezeigt wird (siehe Bild 1).

Die Kabelausgang-Endgehäuse müssen die Durchführungsichtung der Steckverbinder zusammenpressen, ohne sie zu verdrehen.

Ein blaues Farbband, das anzeigt, dass die Crimpkontakte der Steckverbinder rückseitig lösbar sind, ist vorzusehen:

- hinter dem Montageflansch der festen Steckverbinder mit quadratischem Montageflansch;
- am Montageflansch der festen Steckverbinder mit Mutterbefestigung;
- auf dem Kupplungsring der freien Steckverbinder.

Die Lage der blauen Farbbänder muss derart sein, dass mindestens eines der Bänder immer am Kupplungsring des freien Steckverbinders sichtbar ist.

5.2 Kontakteinsätze

Der Kontakteinsatz der Stift- und Buchsenkontakte muss aus einem steifen Material bestehen und einen Querschnitt und Radien aufweisen, bei denen bei bestimmungsgemäßem Betrieb keine Risse, Abblätterungen oder Brüche entstehen können.

Der Kontakteinsatz muss nichtlösbar sein; er muss mechanisch im Gehäuse gehalten werden. Zwischen dem Gehäuse und dem Kontakteinsatz muss eine Abdichtung erfolgen.

Die Vorderseite des Kontakteinsatzes muss so ausgeführt sein, dass die Abdichtung sichergestellt ist, wenn die Steckverbinder gekuppelt sind. Die Stirnflächendichtung des Kontakteinsatzes der Stiftkontakte muss auf den festen Kontakteinsatz geklebt sein.

Die Durchführungsichtung muss eine Abdichtung für alle Leitungsdurchmesser nach EN 2997-002 ermöglichen und darf nicht lösbar sein.

Das mechanische Kontakthaltesystem muss in den festen Kontakteinsatz eingebaut sein.

Die nicht hermetischen Steckverbinder müssen so konstruiert sein, dass die Kontakte einzeln eingesetzt werden können, ohne den Kontakteinsatz oder die Durchführungsichtung zu entfernen. Das Einsetzen und Lösen der Kontakte muss von der Rückseite mit den in den Produktnormen festgelegten Werkzeugen erfolgen.

6 Konstruktionszeichnungen und Massen

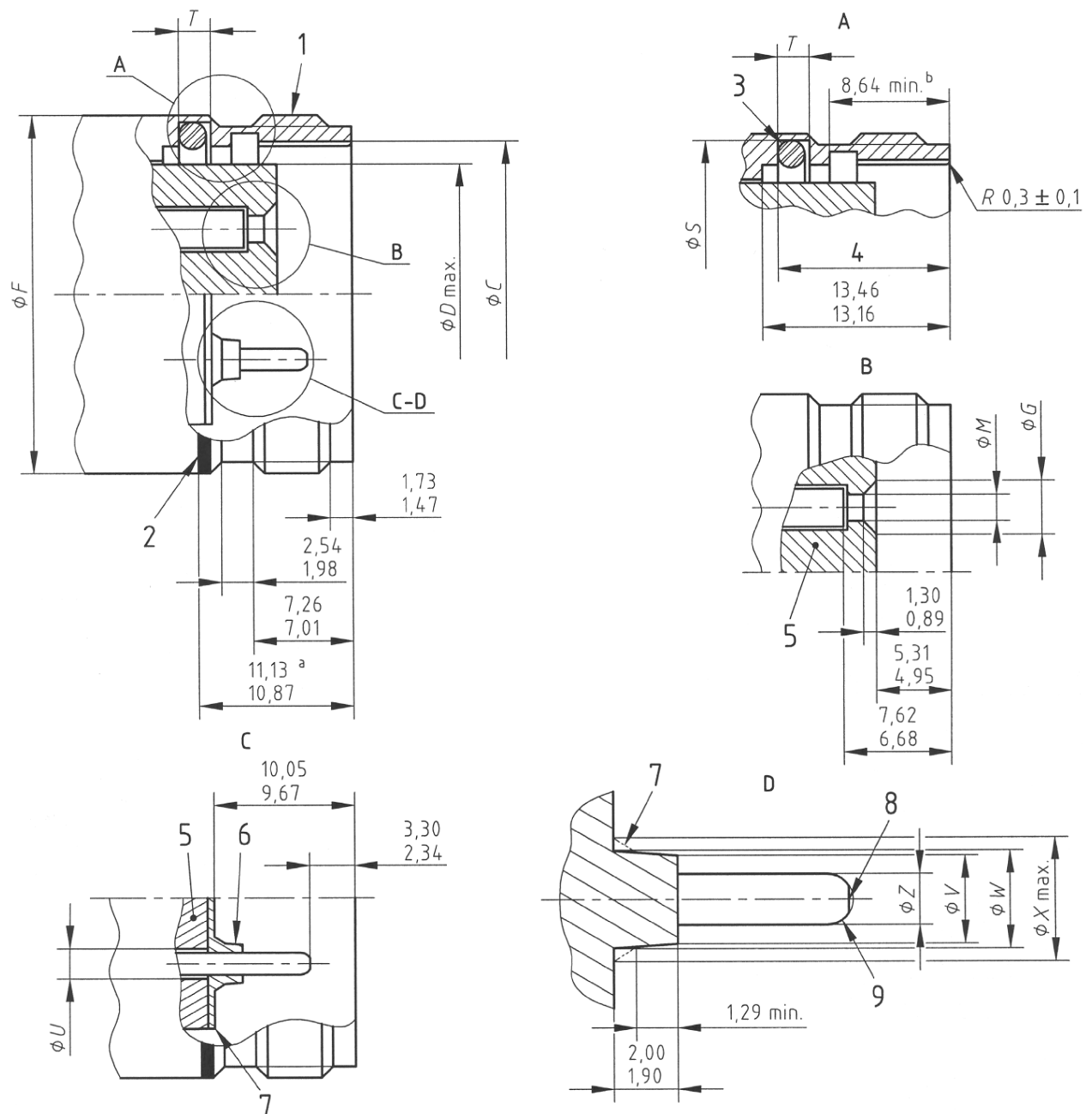
6.1 Allgemeines

Die allgemeinen Maße und die Massen der festen und freien Steckverbinder sowie der Schutzkappen sind in den Produktnormen angegeben.

6.2 Kupplungsmaße der festen Steckverbinder

Die Kupplungsmaße der festen Steckverbinder sind in Bild 1 und Bild 2 einschließlich der Einzelheiten A, B, C und D sowie in Tabelle 1 und Tabelle 2 angegeben.

Maße und Toleranzen sind in Millimeter angegeben.



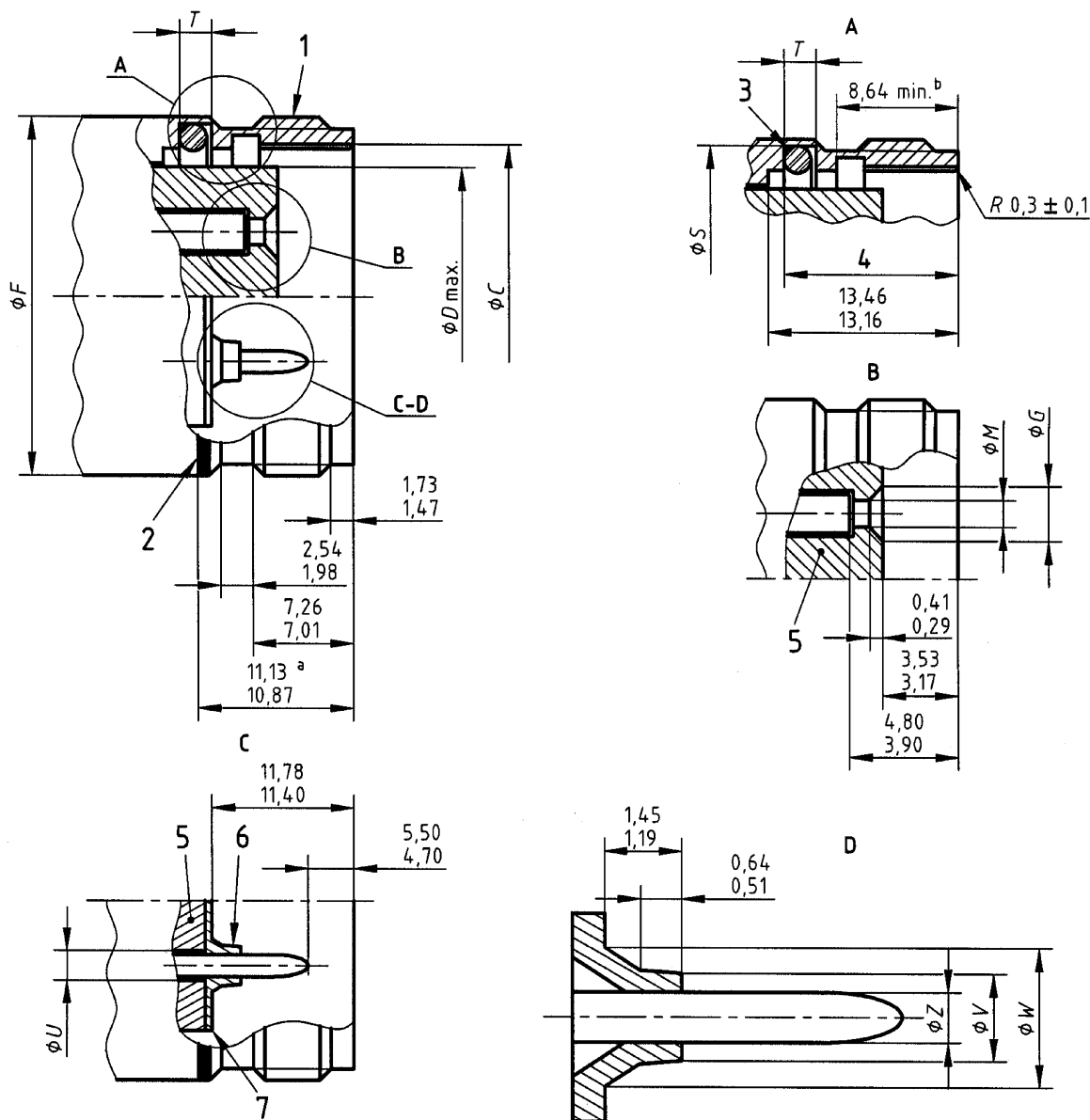
Legende

- | | | | | |
|---|-------------------------------------|--|---|--------------------------------|
| 1 | Gewinde | | 5 | Fester Kontakteinsatz |
| 2 | Blaues Farbband, Mindestbreite 0,64 | | 6 | Stirnflächendichtung |
| 3 | Dichtungsdurchmesser | Gehäusegröße 08: $1,42 \pm 0,08$ | 7 | Form freigestellt |
| | | Gehäusegrößen 10 bis 28: $1,78 \pm 0,08$ | 8 | Durchmesser der Abflachung N |
| 4 | Gehäuse 08: | 12,37 | 9 | Übergangsradius |
| | | 12,12 | | |
| | Andere Gehäuse: | 12,57 | | |
| | | 12,32 | | |

- a Bis zur Rückseite des Farbbandes
b Tiefe der Führungsnuten

Bild 1

Maße und Toleranzen sind in Millimeter angegeben.



Legende

- | | | | |
|---|--|---|----------------------------------|
| 1 | Gewinde | 5 | Fester Kontakteinsatz |
| 2 | Blaues Farbband, Mindestbreite 0,64 | 6 | Stirnflächendichtung |
| 3 | Dichtungsdurchmesser | 7 | Form freigestellt |
| | Gehäusegröße 08: $1,42 \pm 0,08$ | a | Bis zur Rückseite des Farbbandes |
| | Gehäusegrößen 10 bis 12: $1,78 \pm 0,08$ | b | Tiefe der Führungsnuten |
| 4 | Gehäuse 08: | | |
| | 12,37 | | |
| | 12,12 | | |
| | Gehäuse 10 und 12: | | |
| | 12,57 | | |
| | 12,32 | | |

Bild 2 — Nur für Gehäuse 8, 10 und 12 für Kontakte der Größe 22

Tabelle 1 — Kupplungsmaße für feste Steckverbinder

Gehäuse- größe	Gewinde, Klasse 2A ^a	ØC	ØD max.	ØS	T	ØF max.
08	0.5625 – 24 UNEF	10,62 10,49	7,37	12,58 12,45	1,93 1,80	14,27
10	0.6875 – 24 UNEF	13,59 13,46	10,37	16,28 16,15	2,26 2,13	17,67
12	0.8750 – 20 UNEF	17,91 17,78	14,69	20,60 20,47		22,22
14	0.9375 – 20 UNEF	19,66 19,53	16,44	22,35 22,22		23,77
16	1.0625 – 18 UNEF	22,89 22,76	19,67	25,58 25,45		26,97
18	1.1875 – 18 UNEF	25,58 25,45	22,36	28,27 28,14		30,15
20	1.3125 – 18 UNEF	28,75 28,63	25,54	31,45 31,32		33,32
22	1.4375 – 18 UNEF	31,93 31,80	28,71	34,62 34,49		36,49
24	1.5625 – 18 UNEF	35,10 34,98	31,88	37,80 37,67		39,67
28	1.8125 – 16 UN	41,45 41,32	38,23	44,15 44,02		46,02
^a ISO 263.						

Tabelle 2 — Kupplungsmaße für feste Steckverbinder

Kontakt- größe	$\varnothing G^a$	$\varnothing M$	$\varnothing U^b$	$\varnothing V$	$\varnothing W$	$\varnothing X^a$ max.	$\varnothing Z$	$\varnothing N$
22	1,70 1,60	0,97 0,89	0,94 0,84	1,35 1,27	1,88 1,75	—	0,79 0,76	—
20	3,00 2,90	1,50 1,24	1,17 1,07	2,28 2,14	2,38 2,28	3,00	1,04 0,99	0,51 0,13
16	3,81 3,71	2,06 1,80	1,75 1,65	2,88 2,73	2,98 2,88	3,81	1,61 1,56	0,81 0,43
12	5,33 5,22	2,84 2,54	2,57 2,46	3,85 3,68	3,95 3,85	5,33	2,41 2,36	1,57 1,19
^a Für die Kontaktanordnungen 08-03 und 10-06, $G = \frac{2,44}{2,34}$, $X_{\max.} = 2,44$.								
^b Das Maß U gilt nicht für hermetische feste Steckverbinder.								

Die Kupplungsmaße der freien Steckverbinder sind in Bild 3 und Bild 4 einschließlich der Einzelheiten A, B, C und der Einzelheit D von Bild 1 sowie in Tabelle 2 und Tabelle 3 angegeben.

Technical drawing of a mechanical assembly, showing three views: A, B, and C.

View A (Top View): Shows the main assembly with dimensions: 13,08, 12,70, 8,00, 6,60 min. ^a, 1,73, 1,22, 1,30, 0,89, 0,92, 0,66, 3,18 min., 8,51, 8,26. It also indicates diameters ϕK min., ϕJ , ϕH min., and ϕB max.

View B (Front View): Shows the assembly from the front with dimensions: 12,17, 11,00, 4,80, 4,45. It also indicates diameters ϕU and ϕV .

View C (Detail View): Shows a detail of a small component, labeled 7, with a dimension of 7,85 ^b and 6,68.

- 1 Gewinde
- 2 Blaues Farbband, Mindestbreite 0,64, Lage freigestellt
- 3 Form freigestellt
- 4 Siehe Einzelheit D in Bild 1
- 5 Stirnflächendichtung

- 6 Fester Kontakteinsatz
7 Federndes Erdungssystem
a Einschraubtiefe
b Vorderseite des Kontakts
c Baumuster S, SE, SF, SV, RS und WS

Bild 3

- 1 Gewinde
- 2 Blaues Farbband, Mindestbreite 0,64, Lage freigestellt
- 3 Form freigestellt
- 4 Siehe Einzelheit D in Bild 2
- 5 Stirnflächendichtung

- 6 Fester Kontakteinsatz
7 Federndes Erdungssystem
a Einschraubtiefe
b Vorderseite des Kontakts
c Baumuster S, SE, SF, SV, RS und WS

AVA Documents
Document Sharing Hub

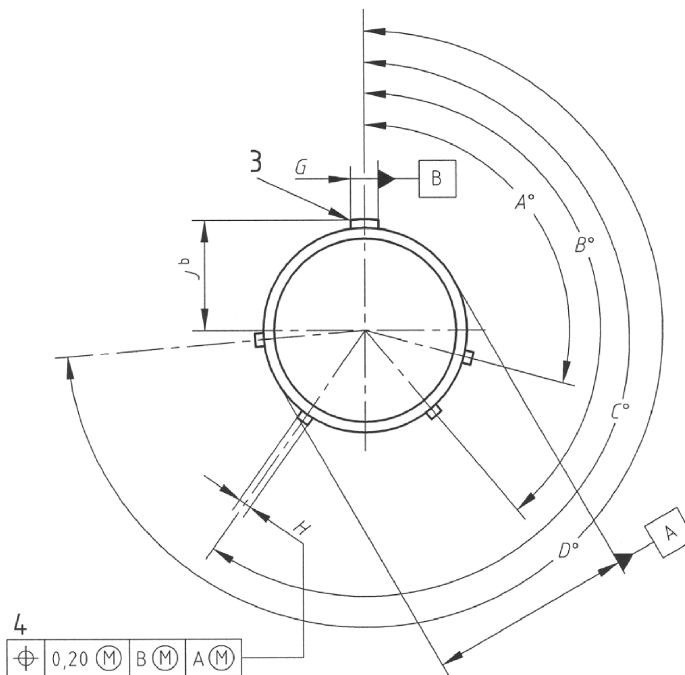
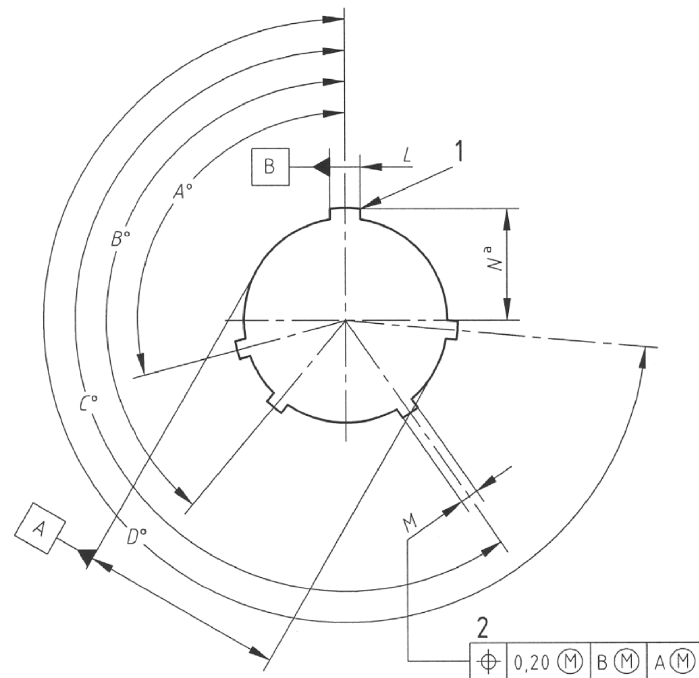
Tabelle 3 — Kupplungsmaße für freie Steckverbinder

Gehäusegröße	Gewinde, Klasse 2B ^a	ØB max.	ØH min.	ØJ	ØK min.
08	0.5625 – 24 UNEF	7,37	7,47	10,29 10,16	14,61
10	0.6875 – 24 UNEF	10,37	10,87	13,36 13,23	17,96
12	0.8750 – 20 UNEF	14,69	15,19	17,68 17,55	22,73
14	0.9375 – 20 UNEF	16,44	16,94	19,43 19,30	24,31
16	1.0625 – 18 UNEF	19,67	20,17	22,66 22,53	27,53
18	1.1875 – 18 UNEF	22,36	22,86	25,35 25,22	30,71
20	1.3125 – 18 UNEF	25,54	26,04	28,52 28,40	33,88
22	1.4375 – 18 UNEF	28,71	29,21	31,70 31,57	37,06
24	1.5625 – 18 UNEF	31,88	32,38	34,87 34,75	40,23
28	1.8125 – 16 UN	38,23	38,73	41,22 41,09	46,58
^a ISO 263					

6.4 Unverwechselbarkeit von festem und freiem Steckverbinder

Siehe Bild 5 und Tabelle 4 und Tabelle 5.

Maße und Toleranzen sind in Millimeter angegeben.



Legende

- | | | | |
|---|---------------------------------------|---|------------------------------|
| 1 | Führungsnuten für Hauptführungsfasern | 4 | Vier sekundäre Führungsnuten |
| 2 | Vier sekundäre Führungsnuten | a | Fünf Führungsnuten |
| 3 | Hauptführungsfasern | b | Fünf Führungsnuten |

Bild 5 — Fester Steckverbinder und freier Steckverbinder

Tabelle 4 — Lage der Führungsnasen und Führungsnute

Lage	Gehäusegrößen — Werte in Grad											
	08				10				12 bis 28			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
N	105	140	215	265	105	140	215	265	105	140	215	265
6	102	132	248	320	102	132	248	320	18	149	192	259
7	80	118	230	312	80	118	230	312	92	152	222	342
8	35	140	205	275	35	140	205	275	84	152	204	334
9	64	155	234	304	64	155	234	304	24	135	199	240
Y	–	–	–	–	25	115	220	270	98	152	268	338

Tabelle 5 — Maße der Führungsnasen und Führungsnute

Gehäusegröße	<i>G</i>	<i>H</i>	<i>J</i>	<i>L</i>	<i>M</i>	<i>N</i>
08	2,21 2,05	1,40 1,24	5,72 5,64	2,47 2,31	1,96 1,83	5,92 5,79
10			7,24 7,16			7,45 7,32
12			9,40 9,32			9,60 9,47
14			10,29 10,21			10,49 10,36
16	3,00 2,84		11,89 11,81	3,26 3,10		12,09 11,96
18			13,23 13,15			13,44 13,31
20			14,81 14,73			15,01 14,58
22			16,41 16,33			16,61 16,48
24			17,98 17,90			18,19 18,06
28			21,16 21,08			21,42 21,29

6.5 Maße der rückseitigen Schnittstelle

6.5.1 Maße der Schnittstelle für Endgehäuse

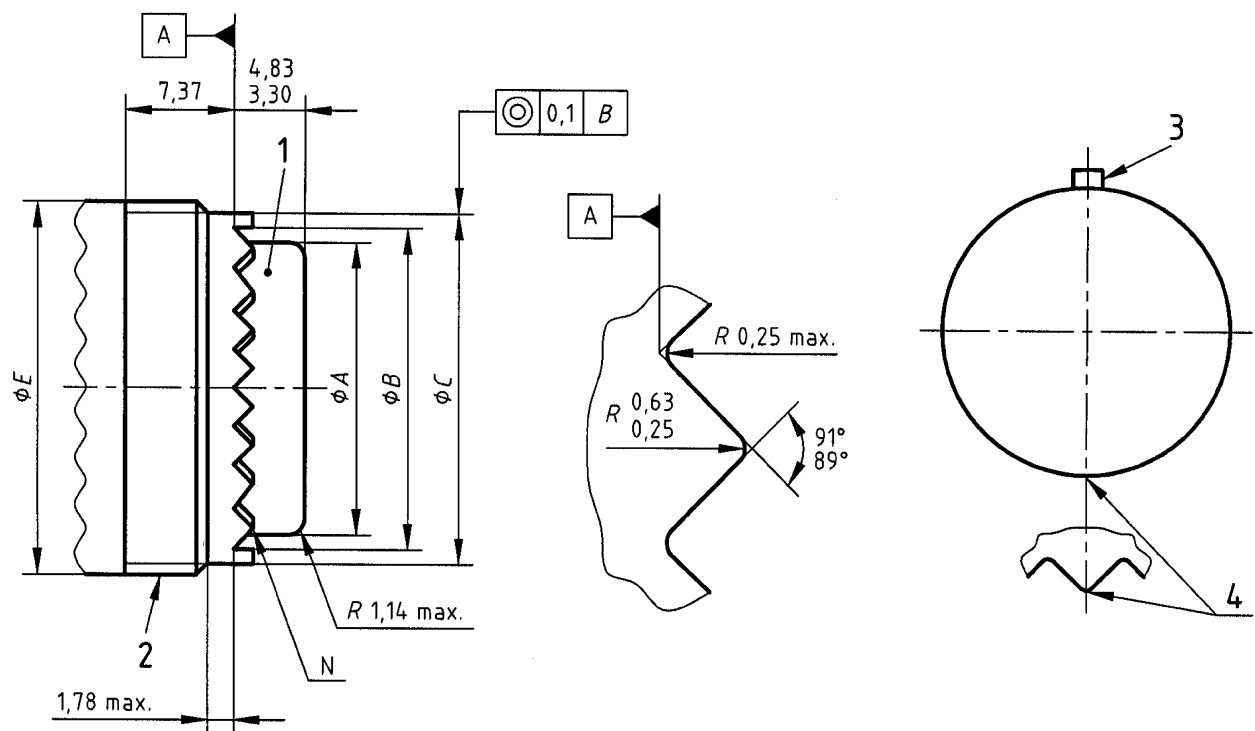
Die Maße der rückseitigen Teile der festen und freien Steckverbinder, mit Gewinde zur Montage des Endgehäuses, sind in Bild 6 und Tabelle 7 angegeben.

Die Zähne für die Zubehörteile müssen mit der Mittellinie der Hauptführungsnase/der Hauptführungsnut, wie in Bild 4 dargestellt, ausgerichtet sein und dabei innerhalb der in Tabelle 6 angeführten Toleranzen liegen.

Tabelle 6 — Ausrichtungstoleranzen

Gehäusegröße	Ausrichtungstoleranz der Achse
8 bis 12	$\pm 3^\circ$
14 bis 18	$\pm 2^\circ$
20 und größer	$\pm 1^\circ$

Die Maße sind in Millimeter angegeben.



Legende

- 1 Durchführungsdichtung
- 2 Gewinde
- 3 Hauptführungsnase
- 4 Spitze des Zahnes

Bild 6

Tabelle 7 — Maße der rückseitigen Schnittstelle

Gehäusegröße	$\varnothing A$ max.	$\varnothing B$ min.	$\varnothing C$ max.	Gewinde Klasse 2A^a	$\varnothing E$ max.	N Anzahl der Zähne
08	7,75	9,40	11,10	0.500 – 20 UNEF	12,70	12
10	10,29	12,62	14,53	0.6250 – 24 UNEF	15,88	15
12	13,49	15,57	17,45	0.7500 – 20 UNEF	19,05	21
14	16,89	18,75	20,62	0.8750 – 20 UNEF	22,23	24
16	20,07	21,92	23,80	1.0000 – 20 UNEF	25,40	30
18	22,07	23,34	25,20	1.0625 – 18 UNEF	26,97	33
20	25,25	26,52	28,37	1.1875 – 18 UNEF	30,18	36
22	28,42	29,69	31,55	1.3125 – 18 UNEF	33,32	39
24	31,60	32,87	34,72	1.4375 – 18 UNEF	36,53	42
28	37,90	39,22	42,67	1.7500 – 18 UN	44,45	54
^a ISO 263.						

6.5.2 Maße der rückseitigen Kabel-/Leitungseinführung (Integriertes Endgehäuse)

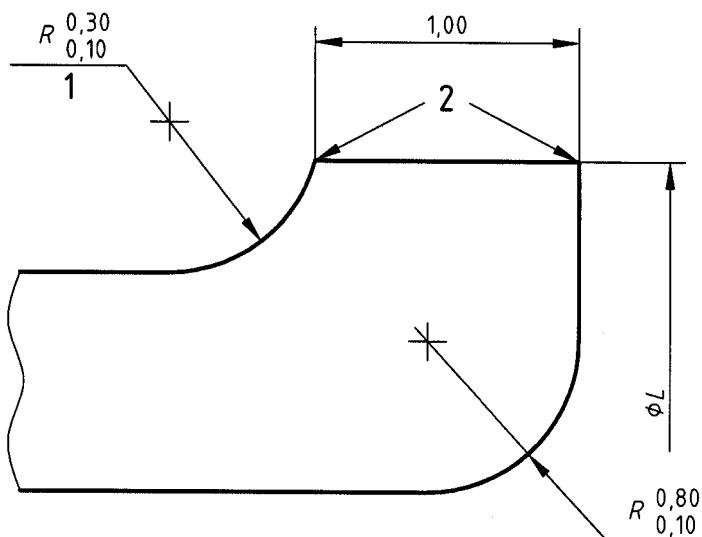
Maße der rückseitigen Kabel-/Leitungseinführung für Schirmanschluss mit Band nach EN 3660-033 und zur Aufnahme für wärmeschrumpfende Zubehörteile.

Siehe Bild 7 bis Bild 9 und Tabelle 8.



- 1 Anzuwenden auf freie und feste Steckverbinder. Außer Gehäusegröße 8: höchstens 1,5.
2 min. 3 mm plan
3 Anzuwenden auf freie und feste Steckverbinder
4 Anzuwenden auf feste Steckverbinder

Bild 8 — Detail A



Legende

- 1 Beide Enden von $\emptyset G$
- 2 Keine scharfe Kante

Bild 9 — Detail B

Tabelle 8 — Maße für Baumuster A, B, C und D

Gehäuse- größe	$\varnothing G$ $\pm 0,10$	$\varnothing H$ min.	$\varnothing J$ $\pm 0,10$	$\varnothing L$ $\pm 0,10$	$\varnothing M$ $\pm 0,10$	$\varnothing Y$ max.	$\varnothing ZG$ $\pm 0,25$	$\varnothing ZJ$ max.
8	11,70	9,40	17,10	12,10	18,70	14,27	19,50	7,75
10	14,92	12,62	18,00	15,32	19,60	17,68	21,50	10,29
12	17,87	15,57	20,40	18,27	22,00	22,22	23,50	13,49
14	21,05	18,75	24,50	21,45	26,10	23,78	28,00	16,89
16	24,22	21,92	27,00	24,62	28,60	26,97	30,50	20,07
18	25,64	23,34	28,20	26,04	29,80	30,15	31,70	22,07
20	28,82	26,52	32,00	29,22	33,60	33,32	35,50	25,25
22	32,00	29,69	35,10	32,40	36,70	36,50	38,60	28,42
24	35,17	32,87	40,50	35,57	42,10	39,67	42,00	31,60
28	41,52	39,22	45,00	41,92	46,60	46,02	48,50	37,90

6.6 Kontaktanordnungen

Die Kontaktanordnungen in den Kontakteinsätzen sind in Bild 10 bis Bild 44 festgelegt, in denen die Vorderseite der Kontakteinsätze für Buchsenkontakte gezeigt wird.

Folgende Toleranzen gelten für die in die Gehäuse eingesetzten Kontakteinsätze (A und B, siehe Bild 5):

— Mittelpunkt jeder Bohrung: $\varnothing 0,36$ A B

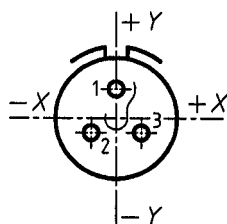
— Mittelpunkt jedes Kontaktendes: $\varnothing 0,61$ A B

Die Kennzeichnung der Lage der Kontakte muss dauerhaft und in einer sich abhebenden Farbe auf der Vorderseite des Kontakteinsatzes oder der Stirnflächendichtung und auf der Rückseite der Kabel-Durchführungsdichtung angebracht sein. Die Kennzeichnung darf auf den Dichtflächen weder vertieft noch erhaben sein.

Die Symbole für die Kontaktgrößen sind in EN 3155-001 angegeben.

Gehäusegrößen und Kontaktanordnungen (siehe Bild 10 bis Bild 44).

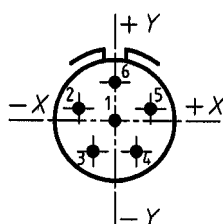
08-03
3 Kontakte Größe 20



Kontakt	X mm	Y mm
1	0	+1,91
2	-1,65	-0,97
3	+1,65	-0,97

Bild 10

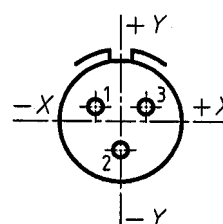
08-06
6 Kontakte Größe 22



Kontakt	X mm	Y mm
1	0	0
2	-2,40	+0,78
3	-1,48	-2,04
4	+1,48	-2,04
5	+2,40	+0,78
6	0	+2,53

Bild 11

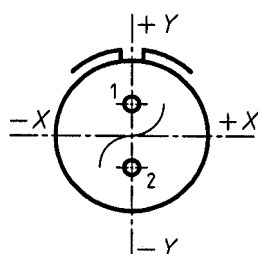
08-98
3 Kontakte Größe 20



Kontakt	X mm	Y mm
1	-1,65	+0,94
2	0	-1,91
3	+1,65	+0,94

Bild 12

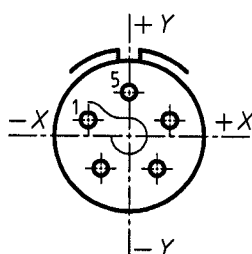
10-02
2 Kontakte Größe 20



Kontakt	X mm	Y mm
1	0	+2,11
2	0	-2,11

Bild 13

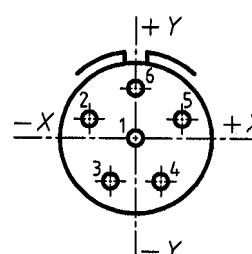
10-05
5 Kontakte Größe 20



Kontakt	X mm	Y mm
1	-2,72	+1,04
2	-1,88	-2,16
3	+1,88	-2,16
4	+2,72	+1,04
5	0	+2,90

Bild 14

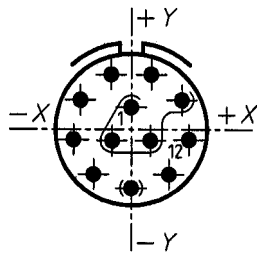
10-06
6 Kontakte Größe 20



Kontakt	X mm	Y mm
1	0	0
2	-3,05	+1,27
3	-1,65	-2,87
4	+1,65	-2,87
5	+3,05	+1,27
6	0	+3,30

Bild 15

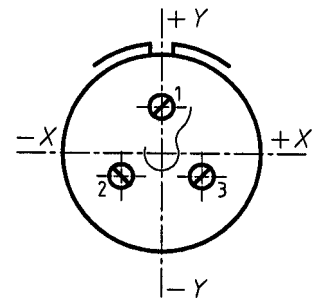
10-12
12 Kontakte Größe 22



Kontakt	X mm	Y mm	Kontakt	X mm	Y mm
1	0	+1,46	7	-3,34	+1,93
2	-1,26	-0,73	8	-3,8	-0,67
3	+1,26	-0,73	9	-2,48	-2,95
4	+3,34	+1,93	10	0	-3,86
5	+1,32	+3,62	11	+2,48	-2,95
6	-1,32	+3,62	12	+3,8	-0,67

Bild 16

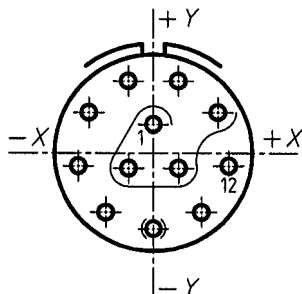
12-03
3 Kontakte Größe 16



Kontakt	X mm	Y mm
1	0	+3,05
2	-2,64	-1,52
3	+2,64	-1,52

Bild 17

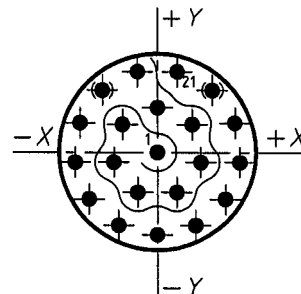
12-12
12 Kontakte Größe 20



Kontakt	X mm	Y mm
1	0	+1,88
2	-1,65	-0,99
3	+1,65	-0,99
4	+4,24	+2,67
5	+1,65	+4,75
6	-1,65	+4,75
7	-4,24	+2,67
8	-4,95	-0,84
9	-3,15	-3,91
10	0	-5,00
11	+3,15	-3,91
12	+4,95	-0,84

Bild 18

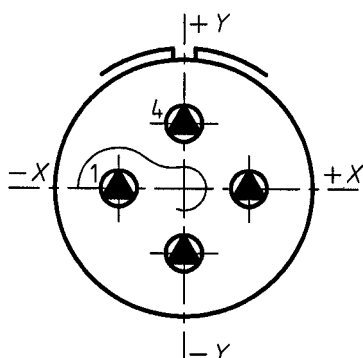
12-21
21 Kontakte Größe 22



Kontakt	X mm	Y mm	Kontakt	X mm	Y mm
1	0	0	12	-5,44	-0,66
2	-2,31	+1,84	13	-4,51	-3,11
3	-2,88	-0,66	14	-2,54	-4,85
4	-1,28	-2,66	15	0	-5,48
5	+1,28	-2,66	16	+2,54	-4,85
6	+2,88	-0,66	17	+4,51	-3,11
7	+2,31	+1,84	18	+5,44	-0,66
8	0	+2,95	19	+5,12	+1,94
9	-1,31	+5,32	20	+3,63	+4,10
10	-3,63	+4,10	21	+1,31	+5,32
11	-5,12	+1,94		—	

Bild 19

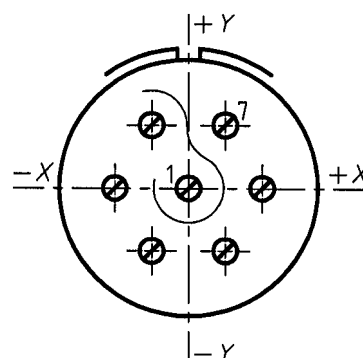
14-04
4 Kontakte Größe 12



Kontakt	X mm	Y mm
1	-4,29	0
2	0	-4,29
3	+4,29	0
4	0	+4,29

Bild 20

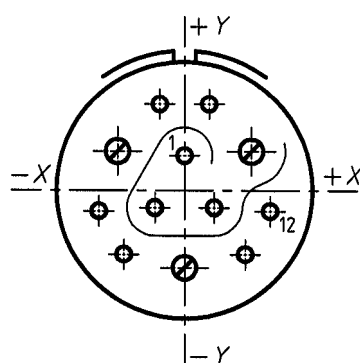
14-07
7 Kontakte Größe 16



Kontakt	X mm	Y mm
1	0	0
2	-2,41	+4,17
3	-4,83	0
4	-2,41	-4,17
5	+2,41	-4,17
6	+4,83	0
7	+2,41	+4,17

Bild 21

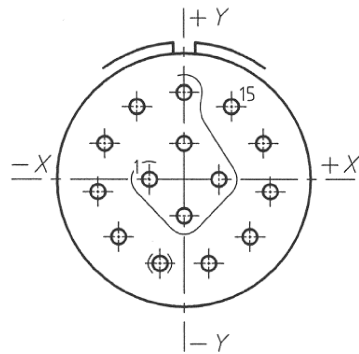
14-12
9 Kontakte Größe 20
3 Kontakte Größe 16



Kontakt	X mm	Y mm	Kontakt	X mm	Y mm
1	0	+2,29	7	-4,45	+2,57
2	-1,98	-1,14	8	-5,69	-1,37
3	+1,98	-1,14	9	-4,04	-4,24
4	+4,45	+2,57	10	0	-5,13
5	+1,65	+5,61	11	+4,04	-4,24
6	-1,65	+5,61	12	+5,69	-1,37

Bild 22

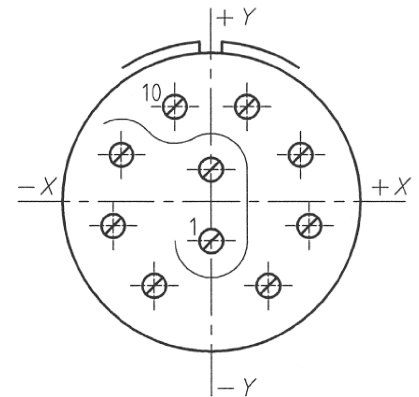
14-15
15 Kontakte Größe 20



Kontakt	X mm	Y mm	Kontakt	X mm	Y mm
1	-2,34	0	9	-4,42	-3,84
2	0	-2,44	10	-1,65	-5,61
3	+2,34	0	11	+1,65	-5,61
4	0	+2,44	12	+4,42	-3,84
5	0	+5,87	13	+5,79	-0,83
6	-3,18	+4,93	14	+5,33	+2,44
7	-5,33	+2,44	15	+3,18	+4,93
8	-5,79	-0,83			

Bild 23

16-10
10 Kontakte Größe 16



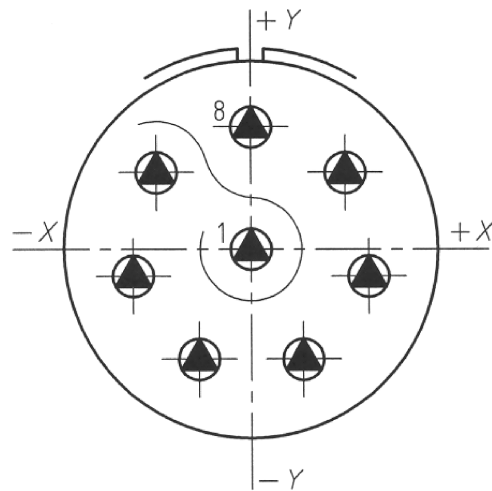
Kontakt	X mm	Y mm
1	0	-2,67
2	0	+2,16
3	-6,02	+3,15
4	-6,58	-1,65
5	-3,81	-5,64
6	+3,81	-5,64
7	+6,58	-1,65
8	+6,02	+3,15
9	+2,41	+6,38
10	-2,41	+6,38

Bild 24

Kontakt	X mm	Y mm	Kontakt	X mm	Y mm	Kontakt	X mm	Y mm
1	0	+1,91	9	-4,50	-2,59	17	-2,84	+6,83
2	-1,65	-0,94	10	-1,65	-4,24	18	-5,69	+5,18
3	+1,65	-0,94	11	+1,65	-4,24	19	-7,34	+2,36
4	+4,50	+0,71	12	+4,50	-2,59	20	-7,34	-0,94
5	+2,84	+3,56	13	+7,34	-0,94	21	-4,50	-5,89
6	0	+5,18	14	+7,34	+2,36	22	-1,65	-7,54
7	-2,84	+3,56	15	+5,69	+5,18	23	+1,65	-7,54
8	-4,50	+0,71	16	+2,84	+6,83	24	+4,50	-5,89

Bild 25

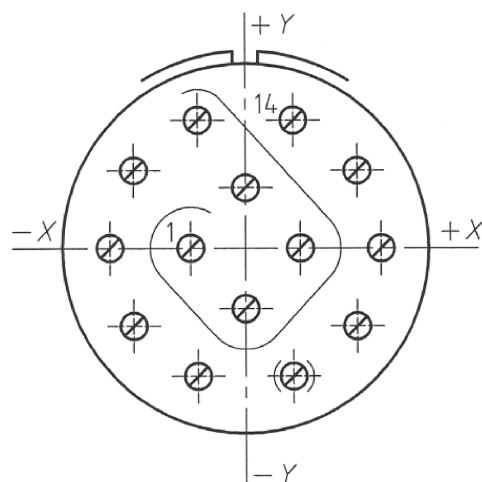
18-08
8 Kontakte Größe 12



Kontakt	X mm	Y mm
1	0	0
2	-5,56	+4,45
3	-6,93	-1,57
4	-3,07	-6,40
5	+3,07	-6,40
6	+6,93	-1,57
7	+5,56	+4,45
8	0	+7,11

Bild 26

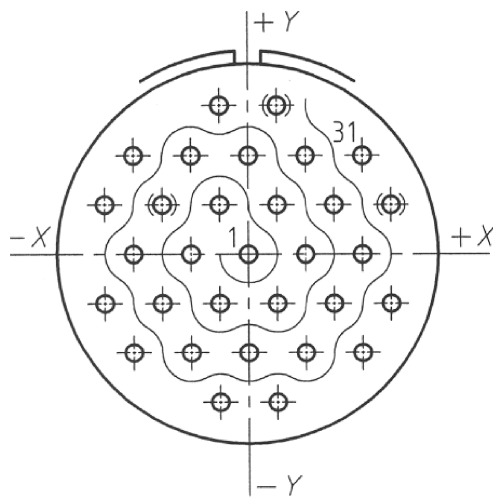
18-14
14 Kontakte Größe 16



Kontakt	X mm	Y mm	Kontakt	X mm	Y mm
1	-3,30	0	8	-6,71	-4,62
2	0	-3,58	9	-2,87	-7,62
3	+3,30	0	10	+2,87	-7,62
4	0	+3,58	11	+6,71	-4,62
5	-2,87	+7,62	12	+8,15	0
6	-6,71	+4,62	13	+6,71	+4,62
7	-8,15	0	14	+2,87	+7,62

Bild 27

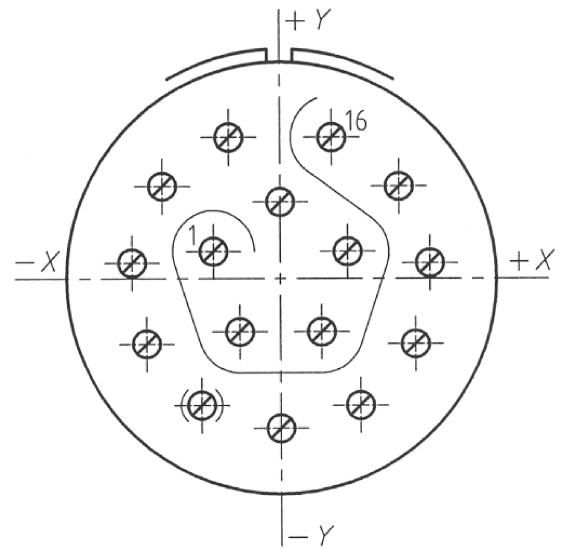
18-31
31 Kontakte Größe 20



Kontakt	X mm	Y mm	Kontakt	X mm	Y mm
1	0	0	17	+6,60	0
2	-1,65	+2,87	18	+4,95	+2,87
3	-3,30	0	19	+3,30	+5,74
4	-1,65	-2,87	20	+1,65	+8,61
5	+1,65	-2,87	21	-1,65	+8,61
6	+3,30	0	22	-6,60	+5,74
7	+1,65	+2,87	23	-8,26	+2,87
8	0	+5,74	24	-8,26	-2,87
9	-3,30	+5,74	25	-6,60	-5,74
10	-4,95	+2,87	26	-1,65	-8,61
11	-6,60	0	27	+1,65	-8,61
12	-4,95	-2,87	28	+6,60	-5,74
13	-3,30	-5,74	29	+8,26	-2,87
14	0	-5,74	30	+8,26	+2,87
15	+3,30	-5,74	31	+6,60	+5,74
16	+4,95	-2,87			

Bild 28

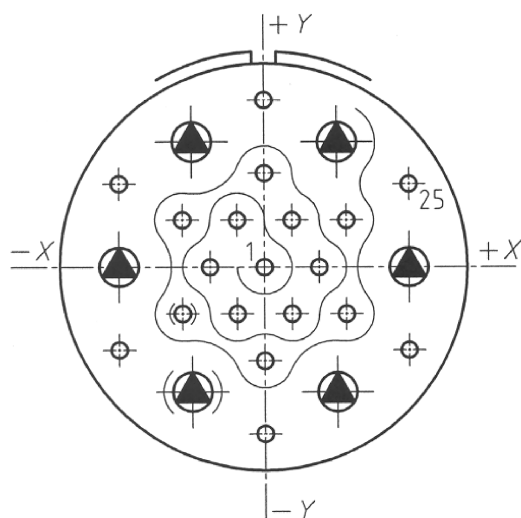
20-16
16 Kontakte Größe 16



Kontakt	X mm	Y mm
1	-3,91	+1,57
2	-2,39	-3,10
3	+2,39	-3,10
4	+3,91	+1,57
5	0	+4,45
6	-3,00	+8,18
7	-6,88	+5,36
8	-8,66	+0,91
9	-7,82	-3,81
10	-4,62	-7,37
11	0	-8,71
12	+4,62	-7,37
13	+7,82	-3,81
14	+8,66	+0,91
15	+6,88	+5,36
16	+3,00	+8,18

Bild 29

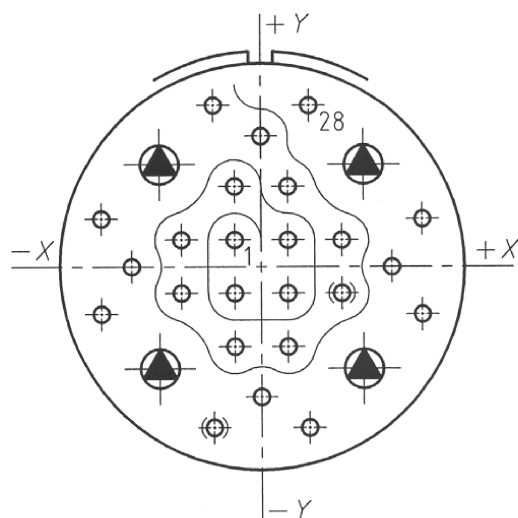
20-25
19 Kontakte Größe 20
6 Kontakte Größe 12



Kontakt	X mm	Y mm
1	0	0
2	-1,68	+2,90
3	-3,35	0
4	-1,68	-2,90
5	+1,68	-2,90
6	+3,35	0
7	+1,68	+2,90
8	0	+5,79
9	-5,03	+2,90
10	-5,03	-2,90
11	0	-5,79
12	+5,03	-2,90
13	+5,03	+2,90
14	+4,45	+7,70
15	0	+10,26
16	-4,45	+7,70
17	-8,89	+5,13
18	-8,89	0
19	-8,89	-5,13
20	-4,45	-7,70
21	0	-10,26
22	+4,45	-7,70
23	+8,89	-5,13
24	+8,89	0
25	+8,89	+5,13

Bild 30

20-28
24 Kontakte Größe 20
4 Kontakte Größe 12



Kontakt	X mm	Y mm
1	-1,65	+1,65
2	-1,65	-1,65
3	+1,65	-1,65
4	+1,65	+1,65
5	-1,65	+4,95
6	-4,95	+1,65
7	-4,95	-1,65
8	-1,65	-4,95
9	+1,65	-4,95
10	+4,95	-1,65
11	+4,95	+1,65
12	+1,65	+4,95
13	0	+8,03
14	-2,95	+9,91
15	-6,30	+6,30
16	-9,91	+2,95
17	-8,03	0
18	-9,91	-2,95
19	-6,30	-6,30
20	-2,95	-9,91
21	0	-8,03
22	+2,95	-9,91
23	+6,30	-6,30
24	+9,91	-2,95
25	+8,03	0
26	+9,91	+2,95
27	+6,30	+6,30
28	+2,95	+9,91

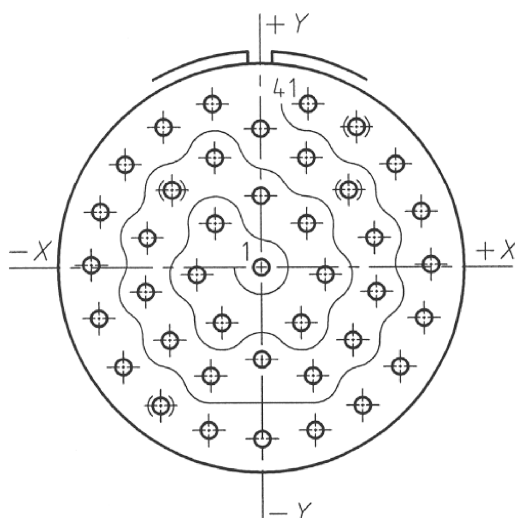
Bild 31

The diagram shows a circular domain with a central irregular hole. The region inside the hole is labeled '1' and the region outside the hole but inside the outer circle is labeled '39'. The domain is discretized with a grid of points. Some points are marked with a cross and a dot, indicating specific features or nodes. The axes are labeled +Y, -Y, +X, and -X.

Kontakt	X mm	Y mm	Kontakt	X mm	Y mm
1	0	-0,15	21	+3,89	+9,14
2	-2,08	+2,41	22	0	+10,54
3	-3,28	-0,71	23	-3,89	+9,14
4	-1,65	-3,61	24	-7,59	+7,26
5	+1,65	-3,61	25	-8,00	+3,99
6	+3,28	-0,71	26	-10,39	+1,70
7	+2,08	+2,41	27	-10,39	-1,60
8	+1,65	+5,69	28	-9,40	-4,75
9	-1,65	+5,69	29	-7,47	-7,42
10	-4,90	+5,11	30	-4,78	-9,35
11	-5,38	+1,83	31	-1,65	-10,41
12	-7,11	-1,02	32	+1,65	-10,41
13	-6,15	-4,17	33	+4,78	-9,35
14	-3,58	-6,27	34	+7,47	-7,42
15	0	-7,42	35	+9,40	-4,75
16	+3,58	-6,27	36	+10,39	-1,60
17	+6,15	-4,17	37	+10,39	+1,70
18	+7,11	-1,02	38	+8,00	+3,99
19	+5,38	+1,83	39	+7,59	+7,26
20	+4,90	+5,11			

Bild 32

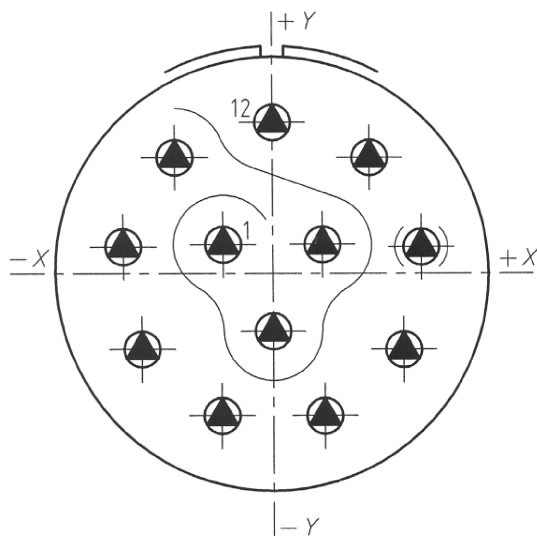
20-41
41 Kontakte Größe 20



Kontakt	X mm	Y mm	Kontakt	X mm	Y mm
1	0	0	22	0	+8,51
2	-2,82	+2,67	23	-2,95	+10,03
3	-3,96	-0,46	24	-5,94	+8,61
4	-2,44	-3,40	25	-8,33	+6,32
5	+2,44	-3,40	26	-9,88	+3,40
6	+3,96	-0,46	27	-10,46	+0,15
7	+2,82	+2,67	28	-10,01	-3,12
8	0	+4,37	29	-8,53	-6,10
9	-2,82	+6,73	30	-6,22	-8,46
10	-5,44	+4,72	31	-3,28	-9,96
11	-6,99	+1,80	32	0	-10,49
12	-7,11	-1,50	33	+3,28	-9,96
13	-5,64	-4,47	34	+6,22	-8,46
14	-3,15	-6,65	35	+8,53	-6,10
15	0	-5,64	36	+10,01	-3,12
16	+3,15	-6,65	37	+10,46	+0,15
17	+5,64	-4,47	38	+9,88	+3,40
18	+7,11	-1,50	39	+8,33	+6,32
19	+6,99	+1,80	40	+5,94	+8,61
20	+5,44	+4,72	41	+2,95	+10,03
21	+2,82	+6,73			

Bild 33

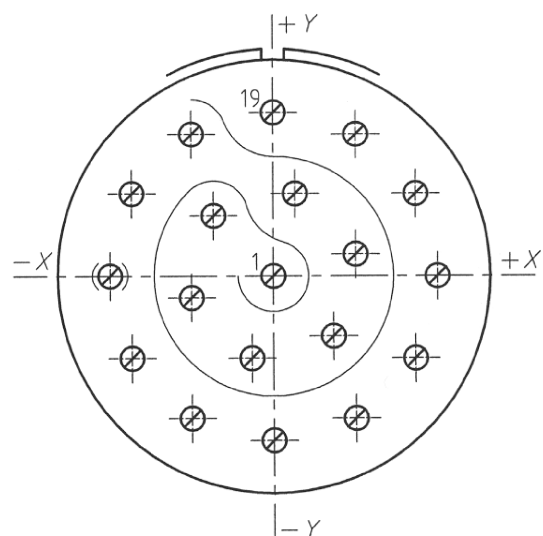
22-12
12 Kontakte Größe 12



Kontakt	X mm	Y mm
1	-3,33	+1,91
2	0	-3,84
3	+3,33	+1,91
4	-6,50	+7,75
5	-9,96	+1,75
6	-8,76	-5,05
7	-3,45	-9,50
8	+3,45	-9,50
9	+8,76	-5,05
10	+9,96	+1,75
11	+6,50	+7,75
12	0	+10,11

Bild 34

22-19
19 Kontakte Größe 16



Kontakt	X mm	Y mm
1	0	0
2	-4,01	+4,01
3	-5,49	-1,45
4	-1,45	-5,49
5	+4,01	-4,01
6	+5,49	+1,45
7	+1,45	+5,49
8	-5,49	+9,50
9	-9,50	+5,49
10	-10,97	0
11	-9,50	-5,49
12	-5,49	-9,50
13	0	-10,97
14	+5,49	-9,50
15	+9,50	-5,49
16	+10,97	0
17	+9,50	+5,49
18	+5,49	+9,50
19	0	+10,97

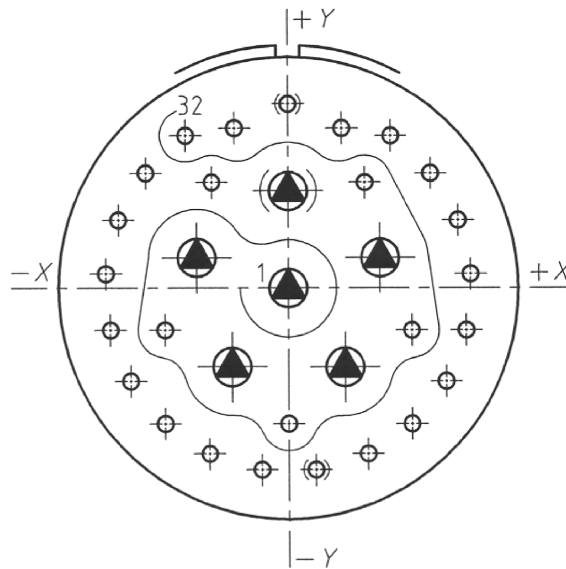
Bild 35

Kontakt	X mm	Y mm	Kontakt	X mm	Y mm
1	0	0	16	-9,96	-5,82
2	-5,79	+1,91	17	-7,80	-8,48
3	-7,80	-2,62	18	-5,00	-10,39
4	-3,56	-4,93	19	-1,70	-11,40
5	0	-8,48	20	+1,70	-11,40
6	+3,56	-4,93	21	+5,00	-10,39
7	+7,80	-2,62	22	+7,80	-8,48
8	+5,79	+1,91	23	+9,96	-5,82
9	+4,83	+6,63	24	+11,23	-2,62
10	0	+6,10	25	+11,51	+0,89
11	-4,83	+6,63	26	+10,72	+4,27
12	-8,99	+7,21	27	+8,99	+7,21
13	-10,72	+4,27	28	+6,48	+9,55
14	-11,51	+0,89	29	0	+11,53
15	-11,23	-2,62	30	-6,48	+9,55

Diese Anordnung steht für Neukonstruktionen nicht zur Verfügung.

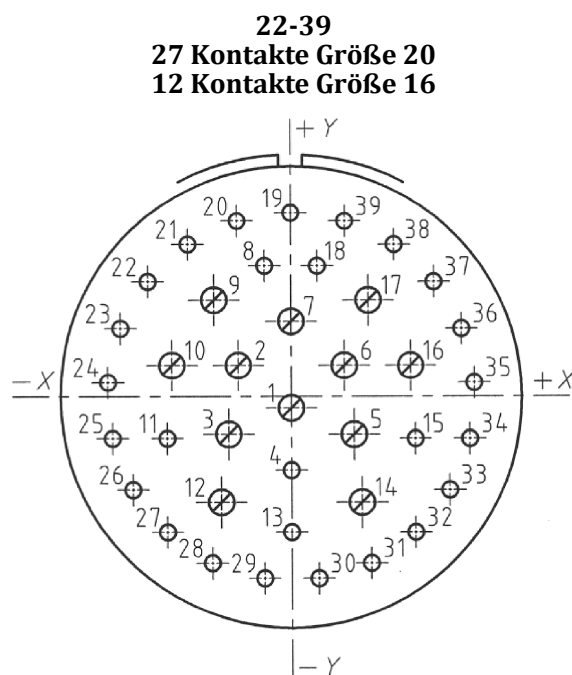
Bild 36

22-32
26 Kontakte Größe 20
6 Kontakte Größe 12



Kontakt	X mm	Y mm	Kontakt	X mm	Y mm
1	0	0	17	-7,80	-8,48
2	-5,79	+1,91	18	-5,00	-10,39
3	-7,80	-2,62	19	-1,70	-11,40
4	-3,56	-4,93	20	+1,70	-11,40
5	0	-8,48	21	+5,00	-10,39
6	+3,56	-4,93	22	+7,80	-8,48
7	+7,80	-2,62	23	+9,96	-5,82
8	+5,79	+1,91	24	+11,23	-2,62
9	+4,83	+6,63	25	+11,51	+0,89
10	0	+6,10	26	+10,72	+4,27
11	-4,83	+6,63	27	+8,99	+7,21
12	-8,99	+7,21	28	+6,48	+9,55
13	-10,72	+4,27	29	+3,38	+11,02
14	-11,51	+0,89	30	0	+11,53
15	-11,23	-2,62	31	-3,38	+11,02
16	-9,96	-5,82	32	-6,48	+9,55

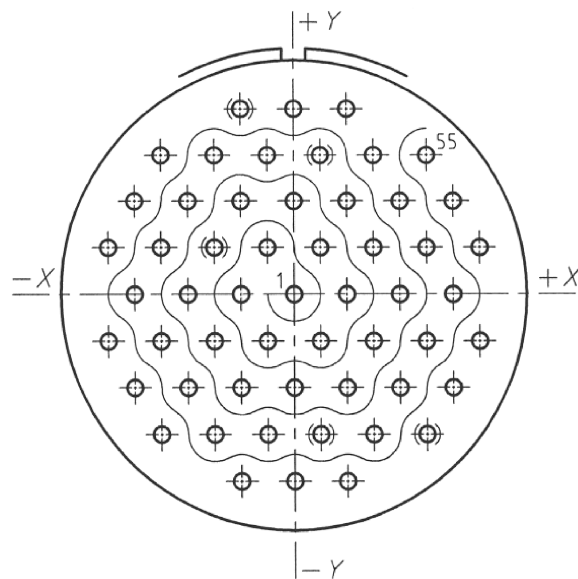
Bild 37



Kontakt	X mm	Y mm	Kontakt	X mm	Y mm
1	0	-0,71	21	-6,48	+9,55
2	-3,33	+1,96	22	-8,99	+7,21
3	-3,94	-2,36	23	-10,72	+4,27
4	0	-4,60	24	-11,51	+0,89
5	+3,94	-2,36	25	-11,23	-2,62
6	+3,33	+1,96	26	-9,96	-5,82
7	0	+4,72	27	-7,80	-8,48
8	-1,65	+8,20	28	-5,0	-10,44
9	-4,85	+6,05	29	-1,70	-11,40
10	-7,59	+1,96	30	+1,70	-11,40
11	-7,80	-2,62	31	+5,0	-10,44
12	-4,42	-6,60	32	+7,80	-8,48
13	0	-8,48	33	+9,96	-5,82
14	+4,42	-6,60	34	+11,23	-2,62
15	+7,80	-2,62	35	+11,51	+0,89
16	+7,59	+1,96	36	+10,72	+4,27
17	+4,85	+6,05	37	+8,99	+7,21
18	+1,65	+8,20	38	+6,48	+9,55
19	0	+11,53	39	+3,38	+11,02
20	-3,38	+11,02			

Bild 38

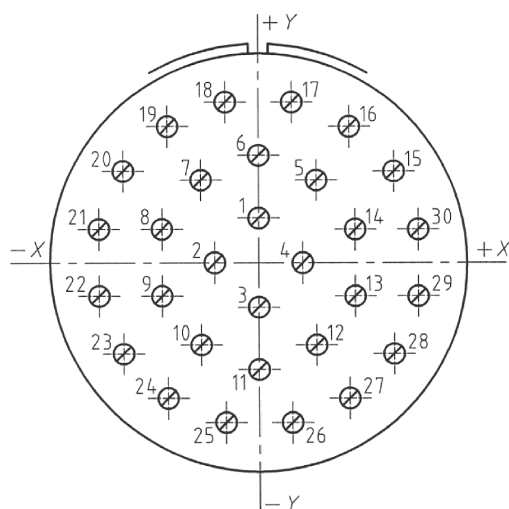
22-55
55 Kontakte Größe 20



Kontakt	X mm	Y mm	Kontakt	X mm	Y mm	Kontakt	X mm	Y mm
1	0	0	20	+1,65	+8,61	39	0	+11,48
2	-1,65	+2,87	21	-1,65	+8,61	40	-3,30	+11,48
3	-3,30	0	22	-4,95	+8,61	41	-8,26	+8,61
4	-1,65	-2,87	23	-6,60	+5,74	42	-9,91	+5,74
5	+1,65	-2,87	24	-8,26	+2,87	43	-11,56	+2,87
6	+3,30	0	25	-9,91	0	44	-11,56	-2,87
7	+1,65	+2,87	26	-8,26	-2,87	45	-9,91	-5,74
8	0	+5,74	27	-6,60	-5,74	46	-8,26	-8,61
9	-3,30	+5,74	28	-4,95	-8,61	47	-3,30	-11,48
10	-4,95	+2,87	29	-1,65	-8,61	48	0	-11,48
11	-6,60	0	30	+1,65	-8,61	49	+3,30	-11,48
12	-4,95	-2,87	31	+4,95	-8,61	50	+8,26	-8,61
13	-3,30	-5,74	32	+6,60	-5,74	51	+9,91	-5,74
14	0	-5,74	33	+8,26	-2,87	52	+11,56	-2,87
15	+3,30	-5,74	34	+9,91	0	53	+11,56	+2,87
16	+4,95	-2,87	35	+8,26	+2,87	54	+9,91	+5,74
17	+6,60	0	36	+6,60	+5,74	55	+8,26	+8,61
18	+4,95	+2,87	37	+4,95	+8,61			
19	+3,30	+5,74	38	+3,30	+11,48			

Bild 39

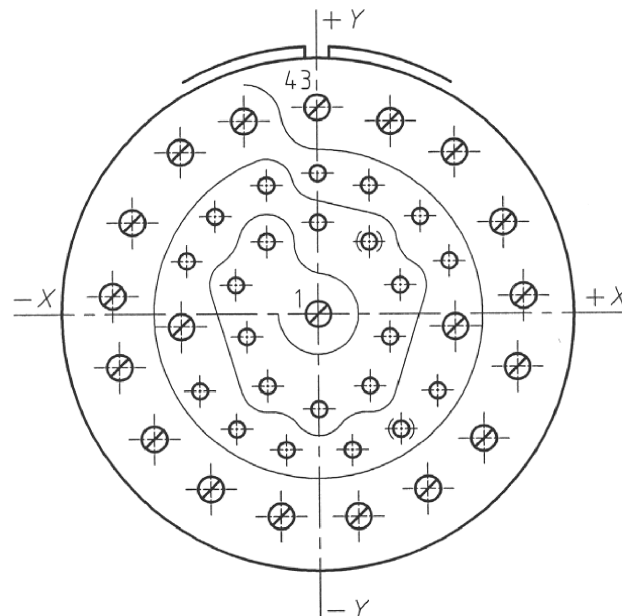
24-30
30 Kontakte Größe 16



Kontakt	X mm	Y mm	Kontakt	X mm	Y mm
1	0	+3,39	16	+6,98	+10,39
2	-3,37	0	17	+2,54	+12,25
3	0	-3,39	18	-2,54	+12,25
4	+3,37	0	19	-6,98	+10,39
5	+4,42	+6,30	20	-10,39	+6,98
6	0	+8,20	21	-12,25	+2,54
7	-4,42	+6,30	22	-12,25	-2,54
8	-7,43	+2,54	23	-10,39	-6,98
9	-7,43	-2,54	24	-6,98	-10,39
10	-4,42	-6,30	25	-2,54	-12,25
11	0	-8,20	26	+2,54	-12,25
12	+4,42	-6,30	27	+6,98	-10,39
13	+7,43	-2,54	28	+10,39	-6,98
14	+7,43	+2,54	29	+12,25	-2,54
15	+10,39	+6,98	30	+12,25	+2,54

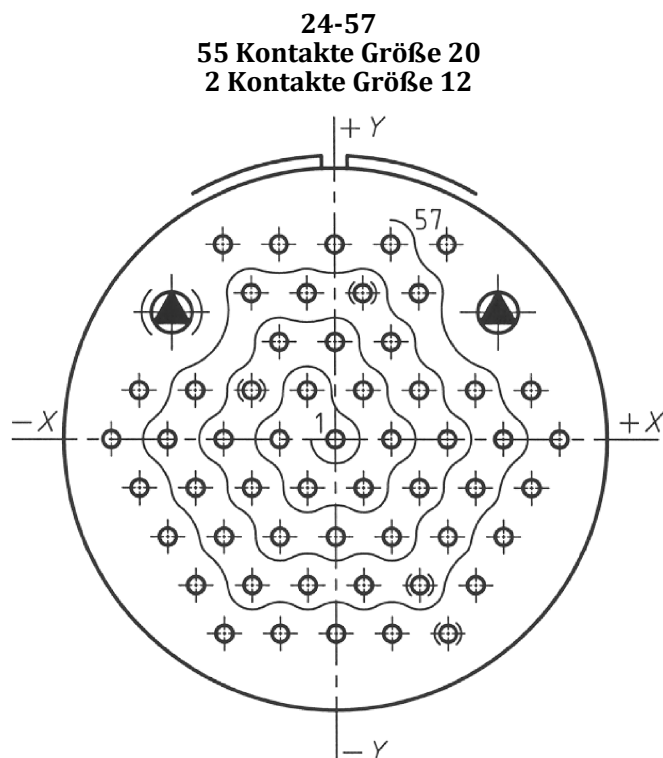
Bild 40

24-43
23 Kontakte Größe 20
20 Kontakte Größe 16



Kontakt	X mm	Y mm	Kontakt	X mm	Y mm
1	0	0	23	+8,20	+3,30
2	-3,20	+4,50	24	-6,40	+6,07
3	-5,13	+1,80	25	+3,20	+8,00
4	-4,47	-1,42	26	0	+8,76
5	-3,20	-4,47	27	-4,57	+12,01
6	0	-5,92	28	-8,56	+9,63
7	+3,20	-4,47	29	-11,58	+5,69
8	+4,47	-1,42	30	-12,83	+1,12
9	+5,13	+1,80	31	-12,42	-3,51
10	+3,20	+4,50	32	-10,29	-7,77
11	0	+5,46	33	-6,78	-10,92
12	-3,20	+8,00	34	-2,42	-12,62
13	-6,40	+6,07	35	+2,42	-12,62
14	-8,20	+3,30	36	+6,78	-10,92
15	-8,56	-0,79	37	+10,29	-7,77
16	-7,42	-4,78	38	+12,42	-3,51
17	-5,13	-7,16	39	+12,83	+1,12
18	-2,06	-8,48	40	+11,58	+5,69
19	+2,06	-8,48	41	+8,56	+9,63
20	+5,13	-7,16	42	+4,57	+12,01
21	+7,42	-4,78	43	0	+12,88
22	+8,56	-0,79			

Bild 41



Kontakt	X mm	Y mm	Kontakt	X mm	Y mm	Kontakt	X mm	Y mm
1	0	0	20	+1,65	+8,61	39	-6,60	+11,48
2	-1,65	+2,87	21	-1,65	+8,61	40	-9,63	+7,47
3	-3,30	0	22	-4,95	+8,61	41	-11,56	+2,87
4	-1,65	-2,87	23	-8,26	+2,87	42	-13,21	0
5	+1,65	-2,87	24	-9,91	0	43	-11,56	-2,87
6	+3,30	0	25	-8,26	-2,87	44	-9,91	-5,74
7	+1,65	+2,87	26	-6,60	-5,74	45	-8,26	-8,61
8	0	+5,74	27	-4,95	-8,61	46	-6,60	-11,48
9	-3,30	+5,74	28	-1,65	-8,61	47	-3,30	-11,48
10	-4,95	+2,87	29	+1,65	-8,61	48	0	-11,48
11	-6,60	0	30	+4,95	-8,61	49	+3,30	-11,48
12	-4,95	-2,87	31	+6,60	-5,74	50	+6,60	-11,48
13	-3,30	-5,74	32	+8,26	-2,87	51	+8,26	-8,61
14	0	-5,74	33	+9,91	0	52	+9,91	-5,74
15	+3,30	-5,74	34	+8,26	+2,87	53	+11,56	-2,87
16	+4,95	-2,87	35	+4,95	+8,61	54	+13,21	0
17	+6,60	0	36	+3,30	+11,48	55	+11,56	+2,87
18	+4,95	+2,87	37	0	+11,48	56	+9,63	+7,47
19	+3,30	+5,74	38	-3,30	+11,48	57	+6,60	+11,48

Bild 42