

Lötfreie elektrische Verbindungen

Crimpverbindungen

DIN
41 611
Teil 3

Solderless electrical connections; crimp-connections

Zusammenhang mit 48(Secretariat)119 der International Electrotechnical Commission (IEC), siehe Erläuterungen.

Maße in mm

Inhalt

	Seite		Seite
1 Geltungsbereich	1	7 Empfehlungen	2
2 Zweck	1	8 Meß- und Prüfverfahren	3
3 Mitgeltende Normen	1	9 Prüfprogramm	3
4 Typenkennzeichnung	1	10 Empfohlene Maße, Bezeichnung	12
5 Begriffe	1	10.1 Offene Crimp-Anschlußstücke	12
6 Kennwerte	2	10.2 Bezeichnung	14

1 Geltungsbereich

Diese Norm gilt für lötfreie elektrische Crimpverbindungen bis 10 mm². Eingeschlossen sind Empfehlungen von Werkstoffen und Angaben über Industrieerfahrungen zur Ergänzung der Prüfungen. Diese Norm ist in Verbindung mit DIN 41 611 Teil 1 zu benutzen.

Anmerkung: Crimpverbindungen > 10 mm² siehe VDE 0220 Teil 2.

2 Zweck

Zweck dieser Festlegung ist es, Begriffe, Anforderungen und Prüfverfahren als Typprüfungen für die Beurteilung von Crimpverbindungen festzulegen. Darüber hinaus soll sichergestellt werden, daß bei Verwendung von Crimp-Anschlußstücken und zugehörigen Werkzeugen verschiedener Hersteller vergleichbare Prüfergebnisse erzielt werden.

Anmerkung: Werkzeuge sollen entsprechend den Vorschriften des Herstellers benutzt und überwacht werden.

3 Mitgeltende Normen

DIN 40 046	Umweltprüfungen für die Elektrotechnik
DIN 40 500	Kupfer für die Elektrotechnik
DIN 41 611 Teil 1	Lötfreie elektrische Verbindungen; Begriffe, klimatische Prüfklassen, allgemeine Meß- und Prüfverfahren
DIN 41 639 Teil 1 1)	Begriffe für elektrisch-mechanische Bauelemente; Lötfreie Verbindungen

1) Z. Z. noch Entwurf

DIN 41 640

Meß- und Prüfverfahren für elektrisch-mechanische Bauelemente

DIN 57 281 Teil 1/
VDE 0281 Teil 1

PVC-isolierte Starkstromleitungen; Allgemeine Festlegungen [VDE-Bestimmung]

DIN 57 881/
VDE 0881

VDE-Bestimmung für Schaltdrähte und Schaltlitzen mit erweitertem Temperaturbereich

DIN IEC 50A(CO)145 1) Änderung der IEC-Publikation Ausgabe Januar 1979 68-2-6; 4. Ausgabe (1970); Prüfung Fc: Schwingen, sinusförmig

4 Typenkennzeichnung

In Vorbereitung

5 Begriffe

Begriffe, die in dieser Norm angewendet werden oder auf sie anwendbar sind, sind in DIN 41 639 Teil 1 1) enthalten.

Zusätzlich gelten folgende Begriffe:

5.1 Crimp-Bereich

Der Bereich der Crimphülse, der verformt wird und der die eigentliche Crimp-Verbindung bildet.

5.2 Offene Crimphülse



Eine Crimphülse, die vor dem Crimpen offen ist und erst durch den Crimpvorgang geschlossen wird.

Anmerkung: Begriffe wie Aderkralle usw. waren bisher auch üblich, sollen jedoch zukünftig vermieden werden.

Fortsetzung Seite 2 bis 14
Erläuterungen Seite 15

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

5.3 Geschlossene Crimphülse



Eine Crimphülse, die bereits vor dem Crimpen als geschlossene Hülse ausgebildet ist.

6 Kennwerte

6.1 Klimatische Kennwerte

Die klimatischen Prüfklassen sind nach DIN 41611 Teil 1 festzulegen.

Anmerkung: Die klimatische Prüfklasse einer Crimpverbindung wird von der angeschlossenen Leitung oder von der Crimphülse bestimmt.

6.2 Elektrische Kennwerte

Strombelastbarkeit

Ermittlung nach einer im Rahmen von DIN 41640 in Vorbereitung befindlichen Norm.

Anmerkung: Die Strombelastbarkeit einer Crimpverbindung wird von der angeschlossenen Leitung oder von der Crimphülse bestimmt, je nachdem, welcher Wert niedriger liegt. Die Strombelastbarkeit kann bis zum Vorliegen einer Norm im Rahmen von DIN 41640 nach IEC-Publikation 512-3 Test 5b ermittelt werden.

6.3 Mechanische Kennwerte

Tabelle 1. Festigkeit des Leiteranschlusses

Leiterquerschnitt in mm ²	Festigkeit in % der Bruchlast des Leiters bei Kupfer-Leiter
bis 0,3	75
> 0,3 bis 0,6	65
> 0,6 bis 1,5	60
> 1,5 bis 4,0	55
> 4,0 bis 10,0	45

Anmerkung: Die Bruchlast des Leiters ist aus Normen zu entnehmen oder durch Versuch zu ermitteln.

Für andere Leiterwerkstoffe sind bis zur endgültigen Festlegung die Werte zwischen Anwender und Hersteller zu vereinbaren (gilt nur für das Lang-Prüfprogramm).

7 Empfehlungen

Empfehlungen werden gegeben für Ausführung, Maße, Werkstoffe und Oberflächen als Voraussetzung für das Kurz-Prüfprogramm. Abweichungen hiervon erfordern das Lang-Prüfprogramm.

7.1 Crimp-Anschlußstück

7.1.1 Ausführung

Das Crimp-Anschlußstück muß so ausgeführt sein, daß an der fertigen Crimpverbindung die korrekte Lage des Leiters nachprüfbar ist.

Das Crimp-Anschlußstück darf keine Kerben, Risse (Bruchstellen) oder Deformationen und raue oder scharfe Kanten aufweisen, die zu einer Beschädigung des Leiters oder seiner Isolation führen können, welche die Funktion beeinträchtigen.

7.1.2 Maße

Empfohlene Nenngrößen und Maße der Crimp-Anschlußstücke siehe Abschnitt 10. Die Auswahl der Maße richtet sich vor allem nach der elektrischen Belastbarkeit und den unterschiedlichen Anforderungen für Crimpverbindungen.

7.1.3 Werkstoff

7.1.3.1 Kupfer und Kupferlegierungen

Zugfestigkeit $R_m (\sigma_B) = 200$ bis 650 N/mm^2

7.1.3.2 Stahl und Stahllegierungen

In Vorbereitung

7.1.4 Oberfläche

Die Oberfläche muß frei von Verschmutzungen und Korrosionserscheinungen sein.

Zur besseren Verarbeitung in Crimpwerkzeugen sind Gleitmittel, die kein kontaktschädigendes Verhalten aufweisen, zulässig.

7.1.4.1 Geeignete Oberflächen für Kupfer und Kupferlegierungen: blank, verzinkt, versilbert, vergoldet, chromatiert.

7.1.4.2 Geeignete Oberflächen für Stahl und Stahllegierungen (in Vorbereitung).

7.2 Leitung

7.2.1 Ausführung

Mehrdrähtige bis feindrähtige Leiter (Litzen), z. B. nach DIN 57 281 Teil 1/VDE 0281 Teil 1 und DIN 57 881/VDE 0881.

Anmerkung: Lahnlitzen, feinst- und eindrähtige Leiter sind nur nach dem Lang-Prüfprogramm oder in Absprache mit dem Hersteller zu prüfen.

7.2.2 Maße

Die Leiter- und Isolationsmaße sind auf die Crimphülsen abzustimmen. Empfohlene Kombinationen siehe Abschnitt 10.

7.2.3 Werkstoff

E-Cu nach DIN 40 500 entsprechend normalem Kabel- und Leitungsmaterial.

Zugfestigkeit $R_m (\sigma_B) = 200$ bis 250 N/mm^2 .

7.2.4 Oberfläche

Blank, verzinkt, versilbert (vorzugsweise verzinkt). Die Oberfläche muß frei sein von Verschmutzungen und Korrosionserscheinungen.

Anmerkung: Ein Verdrallen der Litzen von Hand ist zu vermeiden.

7.3 Crimpverbindung

Leiter, Isolation und Crimp-Anschlußstück sind maßlich (gegeben bei Crimpverbindungen nach Abschnitt 10) sowie elektrochemisch aufeinander abzustimmen (elektrolytische Spannungsreihe).

8 Meß- und Prüfverfahren

8.1 Bewegung des Leiters

Der Prüfling ist am Crimp-Anschlußstück zu befestigen. Die Leitung ist in verschiedenen Richtungen so auszulenken, daß die Abbiegung an der Austrittsstelle der Leitung aus der Isolationshalterung etwa 30° beträgt.

1 Zyklus entspricht einer Biegung über die Gesamtstrecke 1, 2 und 3.

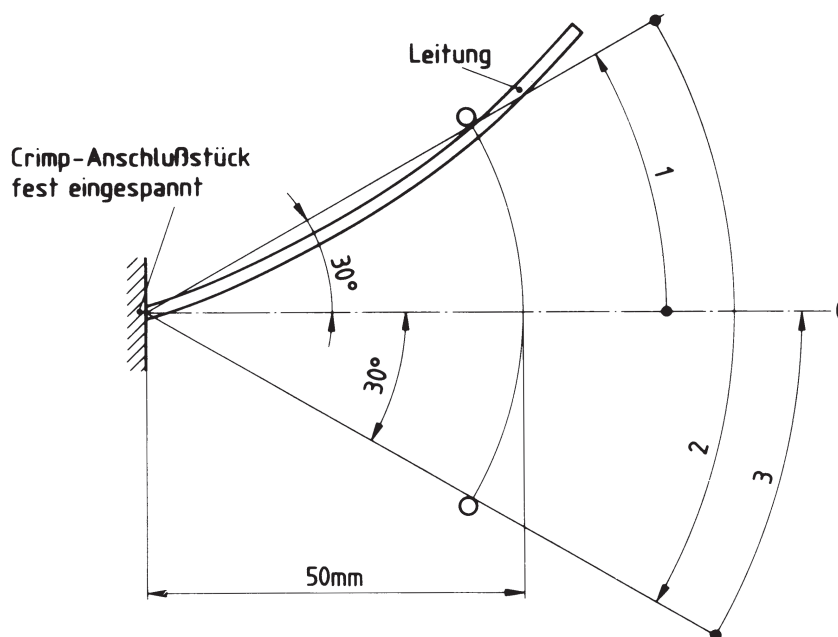


Bild 1.

8.2 Festigkeit der Isolationshalterung

Ermittlung nach einer im Rahmen von DIN 41640 in Vorbereitung befindlichen Norm.

Anmerkung: Die Festigkeit der Isolationshalterung kann bis zum Vorliegen einer Norm im Rahmen von DIN 41640 nach dem IEC Entwurf 48(Central Office)233 „Test 16 h: Insulation grip effectiveness (crimped connections)“, Ausgabe Mai 1979, der später in die IEC-Publikation 512-8 aufgenommen werden soll, ermittelt werden.

9 Prüfprogramm

9.1 Allgemeines

Das Prüfprogramm gibt die Reihenfolge der Prüfungen an und legt die Prüfbedingungen sowie die Anforderungen fest. Werden Crimp-Anschlußstücke und Leitungen benutzt, die von den in Abschnitt 7 aufgeführten Empfehlungen abweichen, so ist das Lang-Prüfprogramm nach Abschnitt 9.4 durchzuführen.

Um die Eignung eines Crimp-Anschlußstückes für den gesamten Anschlußbereich festzustellen, ist die Crimpverbindung mit dem größten und kleinsten ancrimbaren Leiter zu prüfen.

9.1.1 Strukturell ähnliche Crimpverbindungen

Als strukturell ähnliche Crimpverbindungen im Sinne dieser Norm werden z. B. angesehen:

Crimp-Anschlußstücke einer bestimmten Nenngroße, die aus anderen Werkstoffen, mit anderen Blechdicken, anderen Oberflächen, unterschiedlichen Isolationshalterungen bzw. Isolationsunterstützungen hergestellt sind.

9.1.2 Meßpunkte – Durchgangswiderstand

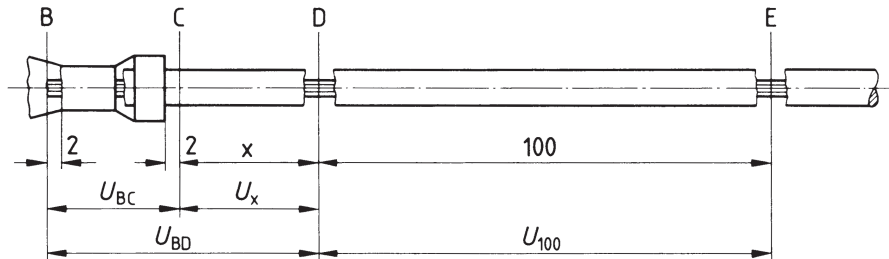
Meßpunkte zur Messung des Durchgangswiderstandes, siehe Bild 2.

Bei Crimpverbindungen mit Isolationshalterung soll der Meßpunkt B entsprechend kurz hinter der Isolationshalterung liegen.

Das gleiche gilt sinngemäß für Crimpverbindungen mit Isolationsunterstützung.

Alle nachfolgenden Messungen des Durchgangswiderstandes sind an den gleichen Meßpunkten zu messen.

A n m e r k u n g : Es wird empfohlen, eine zweckentsprechende Vorrichtung zu benutzen, die Abstand und Lage der Meßpunkte ausreichend genau festlegt und das Leitermaterial nicht beschädigt (Meßschneiden mit ausreichend gerundeten Schneiden im fixierten Abstand).



$$U_{BC} = U_{BD} - U_x \quad U_x = U_{100} \cdot \frac{X}{100} \text{ in mV}$$

U_{100} : Spannungsabfall 100 mm Länge
 X : Leiter in mm Länge

Bild 2.

9.1.3 Crimpmaß H

Meßpunkte zur Messung des Crimpmaßes H , siehe Bild 3.

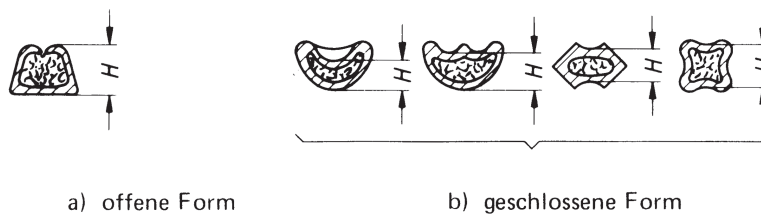


Bild 3.

9.2 Herstellen der Prüflinge

Prüflinge werden je nach Prüfzweck für die vorgesehene Prüfung angefertigt. Die Verwendung der richtigen Leitungen, Crimp-Anschlußstücke und Werkzeuge ist sicherzustellen.

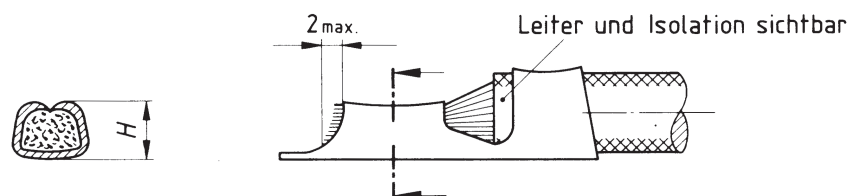


Bild 4.

Um vergleichbare Meßwerte und Ergebnisse zu erzielen, sind innerhalb eines Prüfprogrammes für die Prüflinge immer Crimp-Anschlußstücke und Leitungen gleicher Bauart und Dimension zu verwenden. Prüflinge bestehen aus einem einzelnen Crimp-Anschlußstück, woran eine Leitung angecrimp wird.

Einzeldrähte müssen von der Crimphülse umfaßt sein. Der Leiter muß in der Prüföffnung geschlossener Crimphülsen sichtbar sein bzw. bei der offenen Form vorne etwas hervorstehen.

Die Isolation darf nicht in die Crimphülse ragen.

9.2.1 Prüfling A

Leitungslänge: mindestens 150 mm

Auf einer Seite ist die Crimphülse anzucrimpen, auf der anderen Seite sind bei einem mehrdrähtigen Leiter zwecks besserer Kontaktierung die einzelnen Litzendrähte zu verlöten oder zu verschweißen.

Die Isolation der Leitung ist so zu entfernen, daß die Messung des Durchgangswiderstandes nach Bild 2 möglich ist. Dies gilt auch für die Isolationshülse bei vorisolierten Anschlußteilen. Eine eventuell vorhandene Isolationshalterung muß mechanisch und elektrisch unwirksam sein (z. B. durch Entfernen von einem entsprechenden Stück Isolation vor dem Crimpen).

9.2.2 Prüfling B

Wie Prüfling A, jedoch muß eine eventuell vorhandene Isolationshalterung wirksam sein.

9.2.3 Prüfling C

Leitungslänge: mindestens 150 mm

Leitung nicht abisoliert. Die Leitung ist so anzucrimpen, daß nur die Isolation von der Isolationshalterung gehalten wird.

9.2.4 Prüfling D

Leitungslänge: etwa 150 mm

Die Crimpverbindung ist wie im normalen Gebrauch herzustellen.

9.2.5 Prüfling E

Nur für vorisolierte Verbinder.

Einzelteile und Werkzeuge (Handwerkzeug) sind 2 Stunden einer Temperatur von $(-15 \pm 2)^\circ\text{C}$ auszusetzen. Mit diesem Werkzeug und dem Material sind unter Beibehaltung dieser Temperatur Prüflinge entsprechend Abschnitt 9.2.4 (Prüfling D) herzustellen. Die Prüflinge verbleiben anschließend 1 Stunde lang bei dieser Temperatur.

9.2.6 Anzahl der erforderlichen Prüflinge

() für Kurz-Prüfprogramm

// für Lang-Prüfprogramm

Tabelle 2.

Prüfling-Ausführung (nach 9.2.1 bis 9.2.5)	Crimphülse nicht vorisoliert		Crimphülse vorisoliert	
	ohne	mit	ohne	mit
	Isolationshalterung			
A	(20) /15/	(20) /15/	(20) /15/	(20) /15/
B	– /15/	– /15/	– /15/	– /15/
C	– –	(6) /6/	– –	(6) /6/
D	– –	(6) /6/	– /12/	(6) /18/
E	– –	– –	– /6/	– /6/