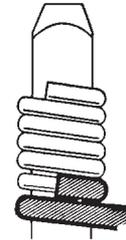


Arten von Wrap-Verbindungen

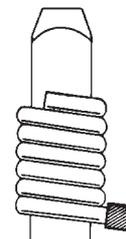
1. Modifizierte Wrap-Verbindungen:

Wickelverbindungen, die starken Schwingungen ausgesetzt sind, werden zweckmäßig als modifizierte Wickelverbindungen ausgeführt, bei welchen zusätzlich mindestens eine Windung des isolierten Leiters mitangewickelt ist (DIN 41611). Die Isolation vermindert dabei die Bruchgefahr. Die modifizierte Verbindung muss einer Beschleunigung von $20 g^*$ (196 m/s^2) bei 10 - 2000 Hz während 6 h standhalten. MIL-STD 1130 (US Department of Defense), Class A (Schiff- u. Luftfahrt) schreibt eine halbe Windung des isolierten Leiters vor, der jedoch mit 3 Kanten des Wickelstiftes in Kontakt sein muss. IEC 352 verlangt mindestens eine halbe Windung des isolierten Leiters.



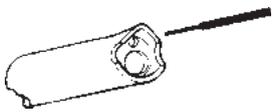
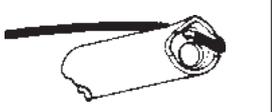
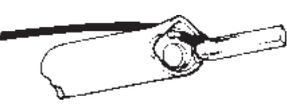
2. Nichtmodifizierte Wrap-Verbindungen:

Es wird keine Isolation mitgewickelt. Sie wird seltener eingesetzt. Vorzugsweise bei dicken Anschlussdrähten für die Stromzuführung, wenn die Wickelstiftlänge nicht ausreicht. Eine nichtmodifizierte Verbindung muss einer Beschleunigung von $10 g^*$ (98 m/s^2) bei 10 bis 55 Hz während 6 h standhalten.



*g = Erdbeschleunigung ($9,81 \text{ m/s}^2$)

Schritte zu einer korrekten Wickelverbindung

			
Schritt 1 Einführen des vorisolierten Drahtes in die dazu vorgesehene Bohrung des Wickelstiftes bis die Isolation ansteht.	Schritt 2 Draht abbiegen und in die Kerbe klemmen	Schritt 3 Mit dem Mittelloch des Wickelstiftes über den Pfosten fahren.	Schritt 4 Bei der Betätigung des Werkzeugs wickelt der Wickelstift den Draht um den Pfosten

Nicht zu stark drücken

Während dem Wickeln soll ein leichter Gegendruck (1 - 9 N) ausgeübt werden. Dadurch wird Windung an Windung gelegt und die Hand durch den Wickelvorgang nach hinten geführt.

Passenden Wickeleinsatz und Hülse wählen

Wenn diese Werkzeuge nicht mit dem Draht oder der Pfostendiagonale übereinstimmen, können unsaubere Wickel oder "Schweineschwänzchen" entstehen. (Siehe Bild 2/6)

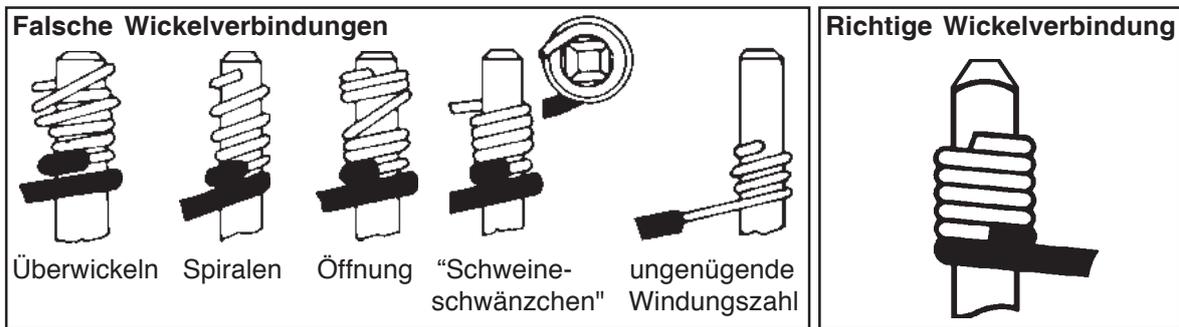
Draht ganz einführen

Wird der Draht nicht bis zum Anschlag eingeführt, entsteht eine ungenügende Anzahl Windungen, resp. keine ganze Windung mit Isolation.

Stetig Wickeln

Die Windungen sollen dicht gewickelt sein. Das Drahtende soll möglichst am Stift anliegen. Sein Ende darf höchstens 1 x den Leiterdurchmesser wegstehen.

WIRE-WRAPPING - ARBEITSHINWEISE



Stiftabmessung - Leiterdurchmesser - Windungszahl

Bild 2/10 zeigt den Zusammenhang zwischen den Abmessungen des Wickelstifts und dem empfohlenen Durchmesser des Wire-Wrapping-Drahtes. **Der Querschnitt des Wickelstiftes muss mindestens um 50 % größer als der Querschnitt des Wickeldrahtes sein.** Bild 2/11 zeigt die Mindest-Anzahl von Windungen des Leiters (excl. Modifikation). Diese Mindestwindungszahl stellt sicher, dass die Summe der Einzelkontaktflächen größer ist als die Leiterquerschnittsfläche.

Nenndurchmesser des Leiters		Wickelstift		
AWG	mm	Querschnitt Nennmaß in mm	Zulässige Diagonale* in mm	Empfohlene Stiftlänge in mm
30 - 28	0,25 - 0,32	0,50 x 0,50	0,67 - 0,76	13
30 - 26	0,25 - 0,40	0,60 x 0,60	0,76 - 0,86	
30 - 26	0,25 - 0,40	0,56 x 0,91	1,03 - 1,12	
Bei entsprechender Kantenbeschaffenheit und geeigneten Wickelwerkzeugen können auch Leiter unter 0.4 mm Ø auf größere Pfosten gewickelt werden.		1,00 x 1,00 bis 1,14 x 1,14	1,35 - 1,65	20 und 22
26 - 20	0,40 - 0,81	1,00 x 1,00 **	1,35 - 1,45	
26 - 20	0,40 - 0,81	0,91 x 1,22	1,44 - 1,55	
26 - 20	0,40 - 0,81	0,80 x 1,40	1,50 - 1,65	
26 - 20	0,40 - 0,81	0,80 x 1,60 **	1,50 - 1,80	
26 - 18	0,40 - 1,02	1,14 x 1,14	1,50 - 1,65	

* Abhängig vom Kantenradius und Kantengrat ** Bevorzugte Abmessungen Bild 2/1

Durchmesser des Leiters (DIN 41611/B1.2)	AWG in mm	30 0,25 - 0,31	28 0,32 - 0,40	26 0,40 - 0,51	24 0,51 - 0,63	22-18 0,64 - 1,20
min. Windungszahl bei Cu-Draht nach DIN 40500/Bl.4		8	7	6	5	4

Bild 2/11

2-VII

WIRE-WRAPPING - ARBEITSHINWEISE

Abisolierlängen

Die richtige Abisolierlänge ist abhängig vom Drahtdurchmesser, Abmessungen des Wickelstiftes und der Anzahl der Windungen. Zum Errechnen der richtigen Abisolierlänge gibt es folgende Faustregel: 3x die Windungsanzahl des blanken Drahtes x Diagonale des Stiftes + Drahtdurchmesser in mm (siehe auch Bild 2/12). Die optimale Abisolierlänge ist aber durch Versuche zu ermitteln. Man vermeidet dadurch übermäßige "Schweineschwänzchen".

AWG	Durchmesser in mm	Mittlere Abisolierlänge in mm	für Wickelstifte in mm	Windungen des Leiters
30	0,254	25	0,6 x 0,6	8
28	0,320	25	0,6 x 0,6	7
26	0,404	31	1,0 x 1,0	6
24	0,511	28	1,0 x 1,0	5
22	0,643	28	1,0 x 1,0	4
20	0,813	28	1,0 x 1,0	4
18	1,024	30	1,14 x 1,14	4

Bild 2/12

Verdrachtungshinweise

Es sollen:

- die Drähte etwas Überlänge aufweisen (für spätere Änderungen).
- zuerst die langen Drähte verdrahtet werden (ausgenommen Brücken).
- beide Wicklungen des Drahtes in derselben Verdrahtungsebene liegen (für Sichtprüfungen, Änderungen etc.).
- möglichst nur 2 Wickel je Wrapstift gemacht werden (Übersichtlichkeit und Möglichkeit später zusätzlich zu verdrahten).
- bei Kabelbaumverdrahtungen, jene Leitungen, die Störimpulse aussenden, von anderen Signalleitungen getrennt werden.
- die Leitungen übersichtlich angeordnet und gelegt werden (siehe auch Bild 2/13a und b). Dies erleichtert eine Fehlersuche bzw. eine spätere Entnahme von Drähten durch Entwrappen.

Es sollen nicht:

- Drähte um Wrapstifte gespannt werden, da dies die Isolation beschädigen könnte.
- Leitungen, die Übersprechprobleme befürchten lassen, parallel verlegt werden. Sie sparen durch eine entsprechende Leiterführung teure geschirmte- und verdrehte Leitungen.
- an demselben Punkt zuviele Kreuzungen liegen.

