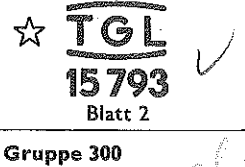




Schweißzusatzwerkstoffe
Schweißelektroden für das Verbindungsschweißen
 von niedriglegierten warmfesten und druckwasserstoffbeständigen Stählen
 Spezielle technische Forderungen



Добавочные материалы для сварки
Сварочные электроды для соединительной сварки
 низколегированных теплостойких и устойчивых к водороду под давлением
 Специфические технические требования Классификация

Welding Filler Metals
Welding-Electrodes for Joint-Welding
 of Low Alloyed Steel
 Resistant to Heat and Hydrogen Pressure
 Special Technical Demands Classification

Verbindlich ab 1. 1. 1967

Dieser Standard gilt für Elektroden zum Schweißen von Bauteilen aus warmfesten Stählen, die für hohe Betriebsdrücke und bei Temperaturen über 450 bis 600 °C eingesetzt werden sollen.

1. Bezeichnung

1.1. Kurzbezeichnung

Die Kurzbezeichnung besteht aus 3 Teilen nach Tabelle 1, die durch Schrägstriche voneinander getrennt dargestellt werden. Die Kurzbezeichnung wird auf Grund der Typprüfung vom Hersteller festgelegt.

Die Bestellung ist nach dem im Abschnitt 1.2. angeführten Bezeichnungsbeispiel vorzunehmen. Die nicht im Bezeichnungsbeispiel angeführten Kennzeichnungen sind mit dem Hersteller zu vereinbaren.

2.2. Maximale Beanspruchungstemperatur

Die maximale Beanspruchungstemperatur nach Tabelle 2, Spalte 11, wird als Index zu den Legierungselementen gesetzt.

2.3. Druckwasserstoffbeständigkeit

Die Druckwasserstoffbeständigkeit wird durch den Buchstaben „D“ ausgedrückt.

3. Warmstreckgrenze

Die Warmstreckgrenze des reinen Schweißgutes bei 400 °C nach Tabelle 2, Spalte 10, wird zu Beginn des zweiten Teiles der Kurzbezeichnung gesetzt.

Tabelle 1 Beispiele für die Kurzbezeichnung

| Kurzbezeichnung | Elektrodentyp | | Druckwasserstoffbeständig | Warmstreckgrenze bei 400 °C | Metallurgischer Typ | Schweißposition | Stromkreischarakteristik | Typ-Nr. |
|--|--------------------|--------------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|---------|
| | Legierungselemente | Temperatur °C max. | | | | | | |
| Mo ₅₃₀ /18Ti25/1 | Mo | 530 | — | 18 | Ti | 2 | 5 | 1 |
| Cr1Mo ₅₅₀ /21Ti25/2 | Cr1Mo | 550 | — | 21 | Ti | 2 | 5 | 2 |
| Cr2Mo ₁₅₈₀ /21Kb20+/4 | Cr2Mo1 | 580 | — | 21 | Kb | 2 | 0+ | 4 |
| Cr3MoV ₅₀₀ D/34Kb20+/9 | Cr3MoV | 500 | D | 34 | Kb | 2 | 0+ | 9 |
| Cr12Mo1W1V ₆₀₀ D/36Kb20+/12 | Cr12Mo1W1V | 600 | D | 36 | Kb | 2 | 0+ | 12 |
| — | Teil 1 | | | Teil 2 | | | Teil 3 | |

1.2. Bezeichnungsbeispiel

Bezeichnung einer Schweißelektrode für das Verbindungsschweißen, deren Schweißgut mit 2% Cr und 1% Mo legiert ist (Cr2Mo1), für maximale Beanspruchungstemperaturen von 580 °C, Typ-Nr. 4:

Elektrode Cr2Mo1₅₈₀/4 TGL 15793 Bl. 2

Abmessungen nach TGL 15792 sind bei der Bestellung anzugeben.

2. Elektrodentyp

2.1. Legierungselemente

Die Legierungskombination des Schweißgutes wird durch die Symbole der chemischen Elemente ausgedrückt. Sie werden zusätzlich mit arabischen Ziffern gekennzeichnet, die den mittleren Prozentgehalt der Elemente ausdrücken.

Es werden nur ganzzahlige, gerundete Werte eingesetzt. Gehalte unter 0,7% werden nicht beziffert; für 0,7 bis 1,5% gilt die Ziffer 1.

4. Metallurgischer Typ, Schweißposition und Stromkreis-Charakteristik

Es werden die gleichen Kennzeichen und Kennzahlen verwendet, wie bei den „Elektroden für das Verbindungsschweißen von unlegierten Baustählen und niedriglegierten hochfesten Stählen“ nach TGL 15793 Bl. 1.

Für Elektroden dieses Standards sind jedoch nur Kb-, Ti- und So-Typen zugelassen.

5. Typ-Nummern

Am Ende der Kurzbezeichnung (Teil 3) wird die Typ-Nummer gesetzt nach Tabelle 2.

Elektroden, für deren Schweißgut die Warmfestigkeitseigenschaften nachzuweisen sind, sind in den Typ-Nummern 1 bis 7 zusammengefaßt.

Elektroden, deren Schweißgut gleichzeitig druckwasserstoffbeständig sein muß, in den Typ-Nummern 8 bis 12.

Zuständiger Fachbereich: 260, Elektrische Schweißeinrichtungen

Bestätigt: 24. 1. 1966, Amt für Standardisierung, Berlin

Fortsetzung Seite 2 bis 3

Tabelle 2

| 1 | 2 | 3 | | | 4 | | | 5 | | | 6 | | | 7 | | | | | | 8 | 9 | 10 | 11 | |
|-----------------------|---------------------------------|---|--|--|--|-------------------------|--|--|--|--------------|--------------|--------------|----|--------------|---|---|---------------------|----------------------|--|----|---|----|----------|--|
| | | Mechanische Werte des reinen Schweißgutes bei 20 °C | | σ_B kp/mm ² min. | σ_S kp/mm ² min. | δ_5 % min. | α_K ²⁾ kp m/cm ² min. | Chemische Zusammensetzung des reinen Schweißgutes von bis in % | | | Schweißgutes | | | P und S max. | Wärmebehandlung nach dem Schweißen ³⁾ | σ_5 bei ⁴⁾ 400 °C kp/mm ² min. | Temp. °C max. | % Dehnung max. | Zeitdehngrenze nach 1000 h ⁵⁾ kp/mm ² min. | | | | | |
| Typ-Nr. ¹⁾ | Elektrodotentyp | σ_B kp/mm ² min. | σ_S kp/mm ² min. | | | | | δ_5 % min. | α_K ²⁾ kp m/cm ² min. | C | Si | Mn | Cr | | | | | | | Mo | V | W | je 0,035 | Wärmebehandlung nach dem Schweißen ³⁾ |
| 1 | Mo ₅₅₀ | 48 | 28 | 22 | 6 | 0,05 0,12 | 0,15 0,45 | 0,40 0,60 | — | 0,35 0,50 | — | — | — | — | 1 h 680 °C - Ofen | 18 | 530 | 1,0 | 16 | | | | | |
| 2 | Cr1Mo ₅₅₀ | 50 | 30 | 22 | 6 | 0,06 0,12 | 0,15 0,45 | 0,40 0,60 | 0,9 1,2 | 0,35 0,50 | — | — | — | — | 1 h 700 °C - Ofen | 21 | 550 | 1,0 | 12 | | | | | |
| 3 | Cr1MoV ₅₅₀ | 50 | 30 | 20 | 6 | 0,08 0,12 | 0,15 0,45 | 0,40 0,60 | 0,9 1,2 | 0,40 0,60 | 0,20 0,35 | — | — | — | 1 h 710 °C - Ofen | 21 | 550 | 1,0 | 12 | | | | | |
| 4 | Cr2Mo1 ₅₀₀ | 50 | 27 | 22 | 6 | 0,06 0,10 | 0,15 0,45 | 0,40 0,80 | 2,0 2,5 | 0,9 1,1 | — | — | — | je 0,035 | 1 h 750 °C - Ofen | 21 | 580 | 1,0 | 10 | | | | | |
| 5 | Cr2W1V ₅₀₀ | 55 | 40 | 20 | 6 | 0,08 0,12 | 0,15 0,45 | 0,35 0,50 | 2,0 2,3 | — | 0,20 0,35 | 0,75 0,90 | — | — | 6 h 700 °C - Ofen | 31 | 580 | 0,2 | 8,5 | | | | | |
| 6 | Mo1V ₅₅₀ | 60 | 40 | 15 | 5 | 0,06 0,12 | 0,15 0,45 | 0,40 0,60 | — | 0,8 1,0 | 0,25 0,40 | — | — | — | 2 h 720 °C - Ofen | 37 | 550 | 1,0 | 12 | | | | | |
| 7 | Cr1Mo1V ₅₅₀ | 70 | 55 | 14 | 5 | 0,10 0,15 | 0,15 0,45 | 0,40 0,70 | 1,2 1,6 | 0,9 1,1 | 0,20 0,35 | — | — | — | 4 h 750 °C - Ofen | 42 | 550 | 1,0 | 17 | | | | | |
| 8 | Cr3MoV ₅₀₀ D | 55 | 40 | 17 | 8 | 0,08 0,12 | 0,15 0,45 | 0,40 0,60 | 4,5 5,5 | 0,40 0,60 | 0,15 0,30 | — | — | — | 1/4 h 980 °C - Luft 760 °C in Ofen bis 500 °C dann Luft | 22 | 500 | keine Forderungen | | | | | | |
| 9 | Cr3MoV ₅₀₀ D | 65 | 45 | 15 | 6 | 0,10 0,12 | 0,15 0,45 | 0,30 0,50 | 2,7 3,0 | 0,35 0,45 | 0,10 0,25 | — | — | — | 1 h 940 °C - Luft 4 h 720 °C - Ofen | 34 | 500 | | | | | | | |
| 10 | Cr3MoV ₅₅₀ D | 75 | 55 | 14 | 6 | 0,10 0,15 | 0,15 0,35 | 0,40 0,60 | 2,9 3,3 | 0,40 0,60 | 0,20 0,30 | — | — | je 0,035 | 1 h 1020 °C - Luft 4 h 700 °C - Ofen | 45 | 550 | 1,0 | 16 | | | | | |
| 11 | Cr3V1MoW ₅₅₀ D | 75 | 55 | 14 | 6 | 0,10 0,15 | 0,15 0,35 | 0,30 0,50 | 2,5 2,8 | 0,30 0,45 | 0,70 0,85 | 0,30 0,50 | — | — | 1 h 1020 °C - Luft 4 h 700 °C - Ofen | 48 | 550 | 1,0 | 18 | | | | | |
| 12 | Cr12Mo1W1 V ₆₀₀ D | 75 | 58 | 14 | 5 | 0,15 0,19 | 0,15 0,45 | 0,9 1,1 | 11,2 12,5 | 0,9 1,1 | 0,25 0,40 | 1,0 1,3 | — | — | 4 h 1050 °C - Luft 6 h 950 °C - Luft 6 h 760 °C - Ofen | 36 | 600 | 1,0 | 11 | | | | | |

1) Die Elektroden sind geordnet nach den Warmstreckgrenzen und maximalen Beanspruchungstemperaturen.

2) Probenform nach TGL 11 225; Kerbtiefe 3 mm, Bruchquerschnitt 7 mm x 10 mm.

3) Die gewählten Wärmebehandlungszeiten sind optimal auf den Probenquerschnitt abgestimmt. Auf Vereinbarung können andere Zeiten festgelegt werden.

4) Als Streckgrenze gilt bei höheren Temperaturen der Knick in der Spannung-Dehnung-Kurve, oder, falls es zur Ausbildung einer oberen und unteren Streckgrenze kommt, die untere. Prüft sich die Streckgrenze nicht oder nicht eindeutig aus, so gilt die 0,2-Grenze.

5) Bestimmung der Warmstreckgrenze nach TGL 10 977, Prüfstückform nach TGL 7253 Bl. 11, Bild 7.

6) Bestimmung der Zeitdehngrenze (Kriechdehnung) nach TGL 10 975, Prüfstückform nach TGL 7253 Bl. 11, Bild 7.

6. Spezielle technische Forderungen

Neben der Warmstreckgrenze sind weitere technische Forderungen für das reine Schweißgut nach Tabelle 2 zu gewährleisten. Die mechanischen Werte in den Spalten 3 bis 6 sowie 9 und 11 sind an Proben nachzuweisen, die nach Spalte 8 wärmebehandelt sein müssen.

Die Werte für die Zeitdehngrenze nach Spalte 11 sind bei Temperaturen nach Spalte 10 nachzuweisen.

7. Allgemeine technische Forderungen und technische Lieferbedingungen

Nach TGL 15 792.

Hinweise

Entstanden unter Berücksichtigung der Empfehlung RS 53-64 der Ständigen Kommission Standardisierung des RGW.

Gegenüber der Empfehlung RS 53-64 wird die Typ-Nr. 17 in der DDR nicht gefertigt.

Schweißelektroden für das Verbindungsschweißen von unlegierten Baustählen und niedriglegierten hochfesten Stählen siehe TGL 15 793 Bl. 1.

Schweißelektroden für das Verbindungsschweißen von hochlegierten warmfesten, korrosions- und hitzebeständigen Stählen siehe TGL 15 793 Bl. 3.

Schweißelektroden für warmfeste Stähle, Beanspruchungstemperaturen bis 450 °C siehe TGL 15 793 Bl. 1 Klassen VIII bis XIV.

Gegenüberstellung der Elektroden nach RS 53-64 zu den Elektroden dieses Standards.

| Typ-Nr. nach RS 53-64 | Eigenschaften des reinen Schweißgutes*) | | | | | | | | | | | | Typ-Nr. nach TGL |
|-----------------------------|---|-----------------|--|---------------|---|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------|-----------|---------------------|
| | Mechanische Eigenschaften bei 20 °C min. | | | | Chemische Zusammensetzung ^{von} in % _{bis} | | | | | | | | |
| | σ_B kp/mm ² | δ_5 % | a_K kp m/cm ² Form b**) | Form c***) | C | Si | Mn | Cr | Mo | V | P max. | S max. | |
| 16 | 48 | 18 | 8 | 6 | $\frac{0,05}{0,12}$ | <0,40 | $\frac{0,40}{0,80}$ | — | $\frac{0,35}{0,70}$ | — | 0,05 | 0,05 | 1 |
| 17 | 48 | 18 | 8 | 6 | $\frac{0,05}{0,12}$ | <0,40 | $\frac{0,40}{0,90}$ | $\frac{0,30}{0,65}$ | $\frac{0,40}{0,90}$ | — | 0,04 | 0,04 | — |
| 18 | 50 | 16 | 8 | 6 | $\frac{0,06}{0,12}$ | $\frac{0,15}{0,45}$ | $\frac{0,50}{0,90}$ | $\frac{0,70}{1,10}$ | $\frac{0,40}{0,70}$ | — | | | 2 |
| 19 | 50 | 16 | 8 | 6 | $\frac{0,08}{0,13}$ | $\frac{0,15}{0,45}$ | $\frac{0,40}{0,90}$ | $\frac{0,80}{1,20}$ | $\frac{0,40}{0,70}$ | $\frac{0,10}{0,35}$ | | | 3 |
| 20 | 55 | 14 | 6 | 6 | $\frac{0,08}{0,13}$ | $\frac{0,15}{0,45}$ | $\frac{0,30}{0,90}$ | $\frac{4,5}{5,0}$ | $\frac{0,40}{0,70}$ | $\frac{0,10}{0,35}$ | | | 8 |
| 21 | 50 | 16 | 6 | 6 | $\frac{0,06}{0,12}$ | <0,40 | $\frac{0,40}{0,80}$ | $\frac{2,0}{2,5}$ | $\frac{0,80}{1,10}$ | — | | | 4 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | | — |

*) Nach RS 50-63.

**) Nach RS 49-63. Probenform b = Kerbtiefe 2 mm, Bruchquerschnitt 8 mm × 10 mm.

***) Nach RS 49-63. Probenform c = Kerbtiefe 3 mm, Bruchquerschnitt 7 mm × 10 mm