DIN EN ISO 14555:2014-08 (D)

Schweißen - Lichtbogenbolzenschweißen von metallischen Werkstoffen (ISO 14555:2014); Deutsche Fassung EN ISO 14555:2014

Inhalt

Seite

Vorwort 6

Einleitung 7

1 Anwendungsbereich 8

2 Normative Verweisungen 8

3 Begriffe 9

4 Symbole und Abkürzungen 11
4.1 Symbole 11
4.2 Abkürzungen 11

5 Konstruktionsüberprüfung 11

6 Schweißpersonal 12
6.1 Bediener der Bolzenschweißeinrichtung 12
6.2 Schweißaufsicht 12

7 Einrichtungen 12
7.1 Fertigungseinrichtungen 12
7.2 Beschreibung der Einrichtungen 13
7.3 Instandhaltung 13

8 Fertigungsplan 13

9 Schweißanweisung (WPS) 14
9.1 Allgemeines 14
9.2 Informationen, bezogen auf den Hersteller 14
9.2.1 Kennzeichnung des Herstellers 14
9.2.2 Kennzeichnung der WPS 14
9.2.3 Verweis auf den Bericht über die Qualifizierung des Schweißverfahrens (WPQR) oder auf andere Dokumente, soweit erforderlich 14
9.3 Informationen, bezogen auf den Grundwerkstoff 14
9.3.1 Art des Grundwerkstoffes 14
9.3.2 Maße 14
9.4 Schweißprozess 14
9.5 Schweißverbindung 14
9.5.1 Gestaltung der Schweißverbindung 14
9.5.2 Schweißposition 14
9.5.3 Oberflächenvorbereitung des Grundwerkstoffes 15
9.5.4 Spannvorrichtungen 15
9.5.5 Unterstützung 15
9.6 Bolzen 15
9.6.1 Bezeichnung 15
9.6.2 Behandlung 15
9.7 Hilfsstoffe 15
9.7.1 Keramikringe (falls vorhanden) 15
9.7.2 Schutzgas (falls vorhanden) 15
9.8 Stromquelle 15
9.9 Bewegungsvorrichtungen 15
9.9.1 Schweißpistole/Hubeinrichtung 15
9.9.2 Schutzgaseinrichtung (falls benutzt) 16
9.9.3 Bolzenzuführeinrichtung (falls vorhanden) 16
9.10 Einflussgrößen 16

9.10.1 Hubzündungs-Bolzenschweißen mit Keramikring oder Schutzgas und Kurzzeit-Bolzenschweißen mit Hubzündung 16
9.10.2 Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Hubzündung und Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Spitzenzündung 16
9.11 Temperaturbedingungen 16
9.12 Wärmenachbehandlung 16
9.13 Nicht thermische Nachbehandlung 16

10 Qualifizierung des Schweißverfahrens 17
10.1 Grundsätze 17
10.2 Schweißverfahrensprüfungen 17
10.2.1 Anwendung 17
10.2.2 Konformitätsnachweis von Grund- und Bolzenwerkstoff 17
10.2.3 Form und Maße der Prüfstücke 17
10.2.4 Schweißen 17
10.2.5 Umfang von Untersuchung und Prüfung 18
10.2.6 Annahmebedingungen 18
10.2.7 Ersatzprüfung 19
10.2.8 Geltungsbereich 19
10.2.8.1 Allgemeines 19
10.2.8.2 Bezogen auf den Hersteller 20
10.2.8.3 Bezogen auf den Schweißprozess 20
10.2.8.4 Bezogen auf die Schweißparameter 20
10.2.8.5 Bezogen auf den Grundwerkstoff 20
10.2.8.6 Bolzenwerkstoff 20
10.2.8.7 Dicke des Grundwerkstoffes 20
10.2.8.8 Deckblechdicke bei Durchschweißtechnik 20
10.2.8.9 Bezogen auf Bolzenquerschnitt und Form 20
10.2.8.10 Bezogen auf die Schweißposition 21
10.2.8.11 Bezogen auf die Schweißeinrichtung 21
10.2.8.12 Vorwärmung 21
10.3 Vorgezogene Arbeitsprüfung 21
10.3.1 Vorgezogene Arbeitsprüfung für Werkstattbedingungen 21
10.3.2 Prüfung durch vorgezogene Arbeitsprüfung für das Bolzenschweißen unter Baustellenbedingungen (für Durchschweißtechnik) 21
10.4 Vorliegende Erfahrung 22
10.5 Bericht über die Qualifizierung des Schweißverfahrens (WPQR) 22

11 Untersuchung und Prüfung 22
11.1 Allgemeines 22
11.2 Sichtprüfung 22
11.3 Biegeprüfung 23
11.4 Zugprüfung 27
11.5 Drehmomentprüfung 29
11.6 Makroschliff 29
11.7 Durchstrahlungsprüfung 30
11.8 Klangprobe 30

12 Annahmekriterien 30
12.1 Allgemeines 30
12.2 Annahmekriterien für die Sichtprüfung 30
12.3 Annahmekriterien für die Biegeprüfung 30
12.4 Annahmekriterien für die Zugprüfung 31
12.5 Annahmekriterien für die Drehmomentprüfung 31
12.6 Annahmekriterien für den Makroschliff 31
12.7 Annahmekriterien für die Durchstrahlungsprüfung 31
12.8 Annahmekriterien für die Klangprobe 31
12.9 Annahmekriterien für zusätzliche Prüfungen 31

13 Ausführung 32

14 Prozessüberwachung 32
14.1 Allgemeines 32
14.2 Arbeitsprüfung 32

14.2.1 Allgemeines 32
14.2.2 Arbeitsprüfung beim Hubzündungs-Bolzenschweißen mit Keramikring oder Schutzgas und Kurzzeit-Bolzenschweißen mit Hubzündung 33
14.2.3 Arbeitsprüfung beim Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Spitzenzündung und Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Hubzündung 33
14.3 Vereinfachte Arbeitsprüfung 33
14.4 Wiederholungsprüfung bei der Arbeitsprüfung oder der vereinfachten Arbeitsprüfung 33
14.5 Fertigungsüberwachung 34
14.5.1 Sichtprüfung 34
14.5.2 Kontrolle der Schweißparameter 34
14.5.3 Andere Untersuchungen und Prüfungen 34
14.5.4 Fertigungsüberwachung beim Hubzündungsbolzenschweißen mit Keramikring und Qualifikation nach 10.3.2 34
14.6 Fertigungsbuch 34
14.7 Mangelnde Übereinstimmung und Korrekturmaßnahmen 34
14.8 Kalibrierung der Mess- und Prüfeinrichtungen 35

Anhang A (informativ) Durchführung des Bolzenschweißens 36
A.1 Allgemeines 36
A.2 Schweißprozesse 36
A.2.1 Bolzenschweißen mit Hubzündung 36
A.2.2 Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Spitzenzündung (786) 38
A.2.3 Grundwerkstoffe 40
A.2.4 Bolzen 40
A.2.5 Bolzenwerkstoff/Grundwerkstoff-Kombinationen 41
A.2.6 Bewertung der Schweißung und empfohlene Korrekturmaßnahmen 43
A.2.7 Hubzündungs-Bolzenschweißen mit Keramikring oder Schutzgas und Kurzzeit-Bolzenschweißen mit Hubzündung 51
A.2.8 Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Hubzündung und Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Spitzenzündung 54

Anhang B (normativ) Qualitätsanforderungen beim Bolzenschweißen 56

Anhang C (informativ) Schweißanweisung des Herstellers (WPS) 57

Anhang D (informativ) Vordruck für den Bericht über die Qualifizierung des Schweißverfahrens (WPQR) (für Hubzündungs-Bolzenschweißen mit Keramikring oder Schutzgas und Kurzzeit-Bolzenschweißen mit Hubzündung) 58

Anhang E (informativ) Vordruck für den Bericht über die Qualifizierung des Schweißverfahrens (WPQR) (für Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Spitzenzündung und Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Hubzündung) 62

Anhang F (informativ) Prüfergebnisse — Arbeitsprüfung (für Hubzündungs-Bolzenschweißen mit Keramikring oder Schutzgas und Kurzzeit-Bolzenschweißen mit Hubzündung) 66

Anhang G (informativ) Prüfergebnisse — Arbeitsprüfung (für Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Spitzenzündung und Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Hubzündung) 68

Anhang H (informativ) Beispiel eines Fertigungsbuches 70

Literaturhinweise 71

Bilder

Bild 1 — Biegeprüfung der Arme bei Bolzen mit zwei Enden 23

Bild 2 — Beispiele für Biegeprüfungen 24

Bild 3 — Beispiel einer Biegeprüfung mittels Drehmomentschlüssel 26

Bild 4 — Beispiele für Zugprüfungen bei Gewindebolzen 27

Bild 5 — Beispiele für Zugprüfungen bei Kopfbolzen 28

Bild 6 — Beispiel für eine Drehmomentprüfung 29

Bild A.1 — Die Bolzenbewegung beim Bolzenschweißen mit Hubzündung 36

Bild A.2 — Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Spitzenzündung — Hauptphasen des Schweißprozesses 39

Tabellen

Tabelle 1 — Untersuchung und Prüfung der Prüfstücke bei Hubzündungs-Bolzenschweißen mit Keramikring oder Schutzgas 18

Tabelle 2 — Untersuchung und Prüfung der Prüfstücke beim Kurzzeit-Bolzenschweißen mit Hubzündung $d_W \leq 12$ mm 19

Tabelle 3 — Untersuchung und Prüfung der Prüfstücke beim Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Spitzenzündung und Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Hubzündung 19

Tabelle 4 — Biegemomente in Abhängigkeit vom Bolzendurchmesser (nur für Kesselstifte anzuwenden) 26

Tabelle 5 — Mindestwerte des geforderten Drehmomentes für unlegierten Baustahl 29

Tabelle A.1 — Arbeitsbereiche der verschiedenen Verfahren beim Bolzenschweißen mit Hubzündung 37

Tabelle A.2 — Eigenschaften beim Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Spitzenzündung 39

Tabelle A.3 — Schweißeignung von gängigen Bolzenwerkstoff/Grundwerkstoff-Kombinationen beim Hubzündungs-Bolzenschweißen mit Keramikring oder Schutzgas und Kurzzeit-Bolzenschweißen mit Hubzündung 41

Tabelle A.4 — Schweißeignung von gängigen Bolzenwerkstoff/Grundwerkstoff-Kombinationen beim Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Hubzündung und Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Spitzenzündung 42

Tabelle A.5 — Bewertung der Schweißung und empfohlene Korrekturmaßnahmen beim Hubzündungs-Bolzenschweißen mit Keramikring oder Schutzgas 43

Tabelle A.6 — Bewertung der Schweißung und empfohlene Korrekturmaßnahmen beim Kurzzeit-Bolzenschweißen mit Hubzündung 46

Tabelle A.7 — Bewertung der Schweißung und empfohlene Korrekturmaßnahmen beim Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Hubzündung und Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Spitzenzündung 48

Tabelle A.8 — Blaswirkung und einige mögliche Abhilfemaßnahmen 50

Tabelle B.1 — Qualitätsanforderungen beim Bolzenschweißen 56