

Ersetzt Ausgabe Oktober 1998

Inhalt:

- 1 Zweck
- 2 Vorbemerkung
- 3 Aufstellen
 - 3.1 Elektrischer Anschluss
 - 3.2 Kühlwasseranschluss
 - 3.3 Druckluftanschluss
- 4 Inbetriebnahme und Prüfen der Maschinen
 - 4.1 Mechanische Prüfung
 - 4.2 Prüfen der Kühlung
 - 4.3 Prüfen des Antriebs
 - 4.4 Funktionsprüfung
 - 4.5 Schweißversuche
 - 4.6 Überwachung der Fertigung
- 5 Wartung
 - 5.1 Wartung der mechanischen Teile (einschließlich des Sekundärkreises)
 - 5.1.1 Elektroden und Elektrodenhalter
 - 5.1.2 Spannvorrichtungen und Werkzeuge
 - 5.1.3 Wechsel der Schweißwerkzeuge
 - 5.1.4 Kontaktstellen
 - 5.1.5 Isolation
 - 5.1.6 Bewegliche Teile
 - 5.1.7 Schmierung
 - 5.2 Wartung der elektrischen und elektronischen Teile
 - 5.3 Wartung des Kühlwasser-, Druckluft- und Hydrauliksystems
 - 5.3.1 Kühlwassersystem
 - 5.3.2 Druckluft und Hydrauliksystem
 - 5.4 Wartung der Sicherheitseinrichtungen
- 6 Störungen
 - 6.1 Unzureichende Schweißqualität
 - 6.2 Störungsarten und -ursachen
 - 6.3 Beheben von Störungen
- 7 Schrifttum

1 Zweck

Dieses Merkblatt gibt Hinweise für die Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung von Widerstandsschweißmaschinen. Über diese allgemein gültigen Hinweise hinaus sind jeweils auch die besonderen Hinweise des Herstellers (Bedienungsanleitung) zu beachten. Angaben in der Betriebsanleitung des Herstellers sollten nach DIN EN ISO 12100 bzw. ISO/IEC Guide 37 erstellt werden.

2 Vorbemerkung

Der elektrische Anschluss hat unter Beachten der VDE-Vorschriften und des Merkblattes DVS 2913 zu erfolgen.

Sinnvolles Bedienen und Warten der Widerstandsschweißmaschinen können nur durch ein gutes Verständnis der Grundlagen des Widerstandsschweißens (Merkblätter DVS 2901-1 bis -3, 2902-1 bis -4, 2905, 2906-1 bis -4) und der Arbeitsweise der Maschine (Bedienungsanleitung) erreicht werden.

Diese Veröffentlichung wurde von einer Gruppe erfahrener Fachleute in ehrenamtlicher Gemeinschaftsarbeit erstellt und wird als eine wichtige Erkenntnisquelle zur Beachtung empfohlen. Der Anwender muss jeweils prüfen, wie weit der Inhalt auf seinen speziellen Fall anwendbar und ob die ihm vorliegende Fassung noch gültig ist. Eine Haftung des DVS und derjenigen, die an der Ausarbeitung beteiligt waren, ist ausgeschlossen.

Im Rahmen dieses Merkblattes können nicht alle möglichen Störungsursachen aufgeführt werden. Das Merkblatt soll jedoch helfen, die häufigsten Störungsursachen zu erkennen und zu vermeiden. Optimale Schweißergebnisse erfordern optimale Schweißbedingungen (Maschine, Anschluss, Vorrichtung, Werkstoff, Vorbereitung, Einstellwerte).

3 Aufstellen

Eine neue Maschine ist vorsichtig auszupacken, Maschine und Zubehör sind auf ihren ordnungsgemäßen Zustand zu prüfen. Der Transport der Maschine (oder ihrer Teile) zum Aufstellungs-ort innerhalb des Betriebes ist sorgfältig durchzuführen.

Die Maschine ist entsprechend den Herstellerangaben auf einem geeigneten Platz oder Fundament aufzustellen und ggf. zu befestigen.

Widerstandsschweißmaschine benötigen elektrischen Strom sowie in der Regel Kühlwasser und Druckluft.

3.1 Elektrischer Anschluss

Es sind die Vorschriften der DIN VDE 0105-100 „Betrieb von elektrischen Anlagen – Teil 100: Allgemeine Festlegungen“ zu beachten. Kleinere Arbeiten sind von einer Elektrofachkraft auszuführen.

Zunächst ist die Anschlussspannung mit der auf dem Typenschild angegebenen Nennspannung zu vergleichen. Dann ist die Anschlussleitung mit dem vom Hersteller angegebenen Querschnitt zu verlegen. Bei großen Entfernungen vom Netztransformator ist dieser Leitungsquerschnitt eventuell zu erhöhen, um einen zu hohen Spannungsabfall zu vermeiden. Als Richtwert kann angenommen werden, dass beim maximalen Kurzschlussstrom der Spannungsabfall auf der gesamten Leitung nicht größer als 5% wird.

In Nähe der Maschine ist ein Hauptschalter zu installieren (DIN EN 60204-1 „Sicherheit von Maschinen; Elektrische Ausrüstung von Maschinen; Teil 1: Allgemeine Anforderungen“). Das Maschinengehäuse muss in die Schutzmaßnahmen einbezogen werden. Beim Anschluss einer Hilfsspannung ist ebenfalls die Netzspannung mit der Nennspannung auf dem Typenschild zu vergleichen. Sind in der Schweißeinrichtung Motoren angeschlossen, so ist deren Drehrichtung zu kontrollieren. Beim Anschluss einer getrennt mitgelieferten Steuerung ist vor dem Anschließen der Verbindungsleitungen der Schaltplan sorgfältig zu studieren und zu befolgen. Auf Phasengleichheit aller vom gleichen Netz kommenden Anschlussleitungen ist zu achten. Die Größe der Sicherungen und des Hauptschalters ist entsprechend den Angaben des Herstellers zu wählen.

3.2 Kühlwasseranschluss

Die Rohre oder Schläuche für Kühlwasserzu- bzw. -ableitung sind so auszulegen, dass die vom Hersteller angegebene Kühlwassermenge fließen kann. In der Zuleitung ist vor Eintritt in die Maschine ein Hauptwasserhahn vorzusehen. Vorteilhaft ist ein offener Abfluss, weil so der Wasserdurchlauf beobachtet werden kann. Bei Umlaufkühlung wird eine Überwachung im Rücklauf empfohlen (beispielsweise Durchfluss- oder Temperaturwächter).

Das Kühlwasser selbst soll frei von Verunreinigungen und Mineralien sein, die im Laufe der Zeit das Kühlwassersystem der Maschine verschmutzen oder verstopfen können. Empfehlenswert sind das Vorschalten eines Wasserfilters mit beispielsweise 0,54 mm Maschenweite und Maßnahmen zur Stabilisierung von Härtebildnern mit gleichzeitigem Korrosionsschutz.

3.3 Druckluftanschluss

Beim Druckluftanschluss ist für ausreichenden Querschnitt der Zuleitungsrohre oder -schläuche zu sorgen, damit die vom Hersteller angegebene Luftmenge je Arbeitsspiel kurzzeitig nachströmen kann. Bei im Druck schwankenden Netzen oder kleinen Zuleitungsquerschnitten ist ein Druckausgleichsbehälter vorzuschalten. Die Maschine ist im Fall eines pneumatischen Antriebs mit einer pneumatischen Wartungseinheit auszurüsten (Druckluftfilter, -regler, -öler, Entwässerungseinheit ...). Vor der ersten Inbetriebnahme sind die Rohrleitungen sorgfältig zu reinigen.

4 Inbetriebnahme und Prüfen der Maschinen

Jede Person, die im Betrieb des Anwenders mit der Montage, Inbetriebnahme und Wartung von Widerstandsschweißmaschinen betraut ist, muss vor der Inbetriebnahme die Betriebsanleitung des Herstellers gelesen und verstanden haben. Grundinformationen für den Hersteller zum Inhalt und zur Gliederung von Bedienungsanleitungen sind in den Normen DIN EN ISO 12100; DIN EN 60204-1 und DIN EN 62135-1 enthalten.

Die Konformitätserklärung bzw. die Einbauerklärung des Herstellers bestätigt dem Anwender, dass die Einrichtung (Widerstandsschweißmaschine) den grundlegenden Anforderungen der Maschinenrichtlinie entspricht.

4.1 Mechanische Prüfung

Die Elektrodenhalter, der untere und obere Elektrodenarm müssen festgeklemmt und die Elektroden zueinander ausgerichtet sein.

Eine Kontrolle lässt sich auf einfache Weise durch einen Blaupapierabdruck durchführen.

Die Füllhöhe der Schmiermittel im Antrieb (Getriebe) und in den Rollenköpfen, beispielsweise bei Nahtschweißmaschinen, ist zu kontrollieren. Es ist darauf zu achten, dass nur die vom Hersteller vorgeschriebenen Schmiermittel verwendet werden.

Bei Stumpfschweißmaschinen ist zu prüfen, ob die Spindeln abfluchten und planparallel sind.

4.2 Prüfen der Kühlung

Der Hauptwasserhahn in der Kühlwasserzuleitung wird geöffnet und dabei der Abfluss beobachtet. Es ist sicherzustellen, dass in allen Kühlkreisläufen die auf dem Typenschild vorgeschriebene Kühlwassermenge fließt. Anschließend überprüft man, ob die Fließrichtung des Kühlwassers stimmt und ob eine Temperatur beim Eintritt in die Maschine den Angaben der Betriebsvorschriften entspricht.

Bei Punktschweißmaschinen werden die Elektroden entfernt. Das Ende des Kühlwasserrohres muss so weit in die Kühlbohrung ragen, dass ein Abstand von etwa 3 bis 5 mm verbleibt (Merkblatt DVS 2903 „Elektroden für das Widerstandsschweißen“). Bei kleinerem Abstand fließt zu wenig Kühlwasser, bei zu großem Abstand bilden sich Dampfblasen. Das Kühlwasser muss durch das Kühlwasserrohr zu- und durch den Mantel im Elektrodenhalter abfließen.

4.3 Prüfen des Antriebs

Die vorhandenen Druckluftlöser sind mit Schmiermittel zu füllen. Arbeitet die Maschine pneumatisch oder hydraulisch, so ist die Zuleitung zu öffnen und die Funktion der Reduzierventile und Manometer zu prüfen. Elektrisch betätigte Wegeventile haben meist eine zusätzliche Handbetätigung, die gegen unbeabsichtigte Betätigung geschützt sein muss. Mit der Handbetätigung kann die Funktion der zugehörigen Zylinder und die Einstellung der Geschwindigkeits-Regulierventile geprüft werden.

4.4 Funktionsprüfung

Der Hauptschalter wird bei geöffneten Elektroden eingeschaltet. Die Maschine darf dabei keine Bewegung ausführen. An den Elektroden darf keine Spannung anstehen. Eine Spannung, die von einer eventuellen Beschaltung einer Halbleitersteuerung (Thyristor, Triac) herrührt, ist zulässig, da sie unter Belastung (Anschließen der Elektroden) sofort zusammenbricht.

Die Steuerung wird auf „ohne Strom“ gestellt. Bei der Einstellung einer mittleren Elektrodenkraft wird der Arbeitsablauf der Maschine durch Betätigen des Startschalters mehrmals geprüft. Besitzt die Steuerung eine Wiederholmöglichkeit, wird auch dies bei verschiedenen Einstellwerten geprüft. Für das Prüfen verwendet man zweckmäßig großflächige, flache Elektroden.

Bei Nahtschweißmaschinen ist zusätzlich die Einstellmöglichkeit der Schweißgeschwindigkeit zu prüfen. Bei Maschinen mit zwei getrennten Antrieben ist auf gleiche Umfangsgeschwindigkeit der Rollenelektroden zu achten. Sind die Rollenelektroden mit einer Schabe- oder Profiliereinrichtung ausgestattet, so ist deren Arbeitsweise (Drehrichtung) zu kontrollieren.

Bei Stumpfschweißmaschinen ist die Arbeitsweise der Spann- und Staucheinrichtung zu prüfen.

Alle Schutzeinrichtungen der Maschine, wie Zweihandstart, Notaus, Lichtschranken usw. sowie die elektrischen Schutzmaßnahmen, sind durch die im Betrieb zuständigen Personen auf ihre Wirksamkeit zu prüfen. Ist kein Mangel auf, ist die Maschine betriebsbereit.

4.5 Schweißversuche

Zunächst wird die Maschine anhand von Richtwerten eingestellt. Die Richtwerte können aus den DVS-Merkblättern entnommen werden. Damit sind die Arbeitsabläufe der Maschine unter Schweißbedingungen zu kontrollieren.

Die geschweißten Teile werden den Anforderungen entsprechend geprüft (Merkblätter DVS 2901-1 bis -3, 2902-1 bis -4, 2905, 2906-1 bis 4, 2910, 2915-1 bis -3, 2920). Danach können die Schweißparameter auf geeignete Werte abgestimmt werden.

4.6 Überwachung der Fertigung

Nachdem die geeigneten Schweißparameter gefunden wurden, bleibt festzulegen, in welchen Zeitabständen die Werkstücke zu prüfen und wann die Elektroden nachzuarbeiten bzw. auszuwechseln sind.

Auf die Möglichkeit der Parameterüberwachung wird hingewiesen (Merkblätter DVS 2908, 2915-1 bis -3).

5 Wartung

Voraussetzung für eine wirksame Wartung und Gütesicherung ist das Festlegen der Verantwortlichkeiten (Merkblatt DVS 2915-1). Eine weitere Voraussetzung ist das Vorhandensein von Verschleiß- und Ersatzteilen. Die Häufigkeit der Wartung richtet sich nach der Auslastung der Maschine und den Anforderungen, die an die Maschine gestellt werden.

Es empfiehlt sich, die vom Hersteller mitgelieferten Wartungspläne zu beachten und gegebenenfalls auf die vorliegenden Verhältnisse abzustimmen.

5.1 Wartung der mechanischen Teile (einschließlich des Sekundärkreises)

5.1.1 Elektroden und Elektrodenhalter

Es empfiehlt sich vorzuschreiben, nach wie vielen Schweißungen die Elektroden jeweils ausgewechselt werden müssen. Bei starker Beschädigung oder Deformierung der Kontaktflächen sind die Elektroden nachzuarbeiten (siehe auch Merkblatt DVS 2903).

Die Elektrodenhalter sind gegebenenfalls nach dem Wechsel der Elektroden neu auszurichten. Zum Abdichten des Elektroden Sitzes kann Graphitfett verwendet werden, keinesfalls Hanf oder isolierender Dichtungswerkstoff.