



Arbeitsgebiet: Werkzeugmaschinen / Industrieroboter

## **Baumusterprüfverfahren gemäss EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG**

### **Nachlaufzeitmessung**

Suva  
Schweizerische Unfallversicherungsanstalt  
Bereich Technik  
Akkreditierte Zertifizierungsstelle SCESp 0008  
Europäisch notifiziert, Kenn-Nr. 1246  
Postfach 4358  
CH-6002 Luzern  
Schweiz

Telefon +41 (0) 41 419 61 31  
<http://www.suva.ch/certification>

**Baumusterprüfverfahren gemäss  
EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG:**

**Nachlaufzeitmessung**

Verfasser : Mauritius Bollier, Guido Schmitter  
Ausgabedatum : 02.01.2023  
Bestell-Nr. : **CE95-11.d (nur als PDF-Datei erhältlich)**

---

**Baumusterprüfverfahren gemäss  
EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG:****Nachlaufzeitmessung**

**Auftragsnummer:** .....  
(wird von der Zertifizierungsstelle ausgefüllt)

**1. Angaben zum Produkt: (siehe CE08-7.d)**

Marke : .....

Typ : .....

Maschine Nr. : .....

Sicherheitseinrichtung : .....

Sicherheitsangaben : Nachlaufweg : ..... [mm]

an der Maschine

Nachlaufzeit : ..... [s]

Sicherheitsabstand : ..... [m]

Bemerkungen: .....

.....

**2. Messgerät: Nachlaufmessgerät hbb Safetyman DT2**

- Safety Man DT2 (Artikelnummer 86'000'000; Seriennummer 5236/04)
- Seillängengeber 2.00 m DT2 (Artikelnummer 82'050'100; Seriennummer 5057/96)
- Reibrad-Encoder DT2 mit Magnetständerhalter (Artikelnummer 82'851'000; Seriennummer 5117/65)
- Autohand DT2 (Artikelnummer 83'110'000; Seriennummer 5263/41)
- Relaiseinheit 1 x Öffner für DT2 (Artikelnummer 83'210'000; Seriennummer 5205/42)

Datum der letzten Kalibrierung: .....

**3. Nachlaufzeitmessungen**

Das Signal zum Auslösen der Schutzeinrichtung sollte der Maschine zum/zu der Bewegungszeitpunkt/-position/-phase gegeben werden, aus dem/der sich die längste Nachlaufzeit ergibt. Grundsätzlich sind dazu die Angaben in der für die Maschine relevanten Typ-C-Norm beachtet werden.

Im Allgemeinen ist folgendes zu berücksichtigen:

- Grösstes zulässiges Gewicht des bewegten Werkzeugs
- Grösste Geschwindigkeit der bewegten Ausrüstung
- Temperatur
- Schaltzeiten von Ventilen
- Alterung von Bauteilen

Die Messwerte sind in die Tabelle auf der Seite 5 einzutragen

**4. Ermittlung des zu berücksichtigenden Nachlaufs T aus den Messwerten**

$$\mu = (t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 + t_7 + t_8 + t_9 + t_{10}) : 10$$

$$\mu = \dots\dots\dots \text{ s}$$

$$\sigma = [(t_1 - \mu)^2 + (t_2 - \mu)^2 + (t_3 - \mu)^2 + (t_4 - \mu)^2 + (t_5 - \mu)^2 + (t_6 - \mu)^2 + (t_7 - \mu)^2 + (t_8 - \mu)^2 + (t_9 - \mu)^2 + (t_{10} - \mu)^2]^{0.5}$$

$$\sigma = \dots\dots\dots \text{ s}$$

Dabei ist:

$\mu$  der Mittelwert

$\sigma$  die Standardabweichung

Falls  $t_{\max} > \mu + 3 \times \sigma$ :

$$T = t_{\max} = \dots\dots\dots \text{ s}$$

Falls  $t_{\max} < \mu + 3 \times \sigma$ :

$$T = \mu + 3 \times \sigma = \dots\dots\dots \text{ s}$$

**5. Berechnung des Mindestabstandes S zwischen Schutzeinrichtung und Gefährdungsbereich eines bewegten Teils (aus EN ISO 13855, 5.2)**

$$S = (K \times T) + C$$

Dabei ist:

S der Mindestabstand, in Millimeter (mm);

K ein Parameter, in Millimeter je Sekunde (mm/s), abgeleitet von Daten über Annäherungsgeschwindigkeiten des Körpers oder von Körperteilen;

T der Nachlauf des gesamten Systems, in Sekunden (s);

C der Eindringabstand, in Millimeter (mm).

Falls in der relevanten C-Norm von EN ISO 13855 abweichende Angaben vorhanden sind, sind diese zu beachten.

T wird mit Messungen ermittelt.

| <b>Schutz-einrichtung</b>  | <b>K (mm/s)</b>                                       | <b>C' (mm)</b>   | <b>detaillierte Angaben</b> |
|--|---|--|-----------------------------|
| Lichtvorhang, Lichtgitter, mehrere Einzelstrahlen orthogonal zur Annäherungsrichtung | 2000 (für $S \leq 500$ mm)<br>1600 (für $S > 500$ mm) | Wenn das Strahlenfeld nicht übergriffen werden kann:<br>für $d \leq 40$ mm:<br>$8 \times (d-14)$<br>d: Sensordetektions-vermögen<br><br>für $40 \text{ mm} < d \leq 70$ mm: 850<br><br>Wenn das Strahlenfeld übergriffen werden kann:<br>$C = C_{Ro}$ (Werte Siehe EN ISO 13855, Tabelle 1)  | EN ISO 13855, 6.1, 6.2      |
| Einzelner Strahl   | 1600  | 1200   | EN ISO 13855, 6.2.6         |
| Lichtvorhang, Lichtgitter parallel zur Annäherungsrichtung                           | 1600  | $1200 - 0.4 \times H$ , jedoch $\geq 850$ mm<br>H:<br>Höhe des Schutzfeldes über der Bezugsebene<br>$H_{max} = 1000$ mm<br>$H > 300$ mm:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Unerfasster Zugang unter dem Strahlenfeld möglich, weitere Schutzmass-nahmen sind erforderlich</li> <li>• Zugriff von unten her durch das Strahlenfeld ist erfordert eine Vergrößerungen von C</li> </ul> |                             |
| Schaltmatte, Schaltplatte  | 1600 (Schritt-geschwindigkeit voraus-gesetzt)         | Schaltmatte, Schaltplatte auf Bezugsebene (Standfläche einer sich der Schutzeinrichtung nähernden Person):<br>1200<br><br>Schaltmatte, Schaltplatte auf einer Stufe (Stufenhöhe h):<br>$1200 - 0.4 \times h$   | EN ISO 13855, 7             |
| Zweihand-schaltung   | 1600  | 250  | EN ISO 13855, 8             |

| Schutz-einrichtung                                      | K (mm/s) | C <sup>1</sup> (mm)  | detaillierte Angaben |
|---|----------|--|----------------------|
| Verriegelte trennende Schutz-einrichtung ohne Zuhaltung | 1600     | Falls es möglich ist, ein Körperteil durch die Öffnung neben der beweglichen trennenden Schutz-einrichtung in die Richtung des Gefährdungsbereichs zu strecken:<br>C aus Tabelle 4 oder Tabelle 5 von EN ISO 13857 nehmen.<br>Wenn ein Körperteil erst nach dem Öffnen der trennenden Schutzeinrichtung in den Bereich hinter der Schutzeinrichtung dringen kann, ist es möglich diese Zeit bei der Ermittlung des Mindestabstandes zu berücksichtigen (siehe EN ISO 13855, 9) | EN ISO 13855, 9      |

<sup>1</sup> ein möglicher Voreingriff durch Hinüberreichen oder durch Unterdurchreichen einer orthogonal zur Annäherungsrichtung angeordneten Schutzeinrichtung ist zusätzlich zu berücksichtigen; Angaben zu weiteren Annäherungsarten siehe EN ISO 13855 Kapitel 6.5 und 6.6

S = .....

Bemerkungen: .....  
 .....

**4. Anordnung der Sicherheitseinrichtung A**

Distanz zwischen an der Maschine vorhandener Sicherheitseinrichtung und Gefährdungsbereich des bewegten Teils A = ..... [mm]

- $A \geq S$  = korrekte Anordnung
- $A < S$  = falsche Anordnung

Bemerkungen: .....  
 .....  
 .....

**Ort, Datum**

**Unterschrift der Person, welche die Messung gemacht hat**

.....

| Messung<br>Nr. | Angaben zur Maschine             |                           |             |   | Angaben zu den bewegten Maschinenteilen (Einstellungen am Messgerät, Resultate vom Messgerät) |                      |                  |                           |                            |
|----------------|----------------------------------|---------------------------|-------------|---|---|----------------------|------------------|---------------------------|----------------------------|
|                | Drehzahl<br>[min <sup>-1</sup> ] | Geschwindigkeit<br>[mm/s] | Hub<br>[mm] |   | Position bei Stoppsignal<br>[mm]  | Stoppstrecke<br>[mm] | Stoppzeit<br>[s] | Geschwindigkeit<br>[mm/s] | Stopp-<br>position<br>[mm] |
| 1              | x                                | x                         | x           | x | x   | x                    | x                | x                         | x                          |
| 2              | x                                | x                         | x           | x | x   | x                    | x                | x                         | x                          |
| 3              | x                                | x                         | x           | x | x   | x                    | x                | x                         | x                          |
| 4              | x                                | x                         | x           | x | x   | x                    | x                | x                         | x                          |
| 5              | x                                | x                         | x           | x | x   | x                    | x                | x                         | x                          |
| 6              | x                                | x                         | x           | x | x   | x                    | x                | x                         | x                          |
| 7              | x                                | x                         | x           | x | x   | x                    | x                | x                         | x                          |
| 8              | x                                | x                         | x           | x | x   | x                    | x                | x                         | x                          |
| 9              | x                                | x                         | x           | x | x   | x                    | x                | x                         | x                          |
| 10             | x                                | x                         | x           | x | x   | x                    | x                | x                         | x                          |