

Systematic calculation of highly stressed bolted joints – Information on the safe assembly of bolted joints

Einsprüche bis 2024-12-31

- vorzugsweise über das VDI-Richtlinien-Einspruchsportal <http://www.vdi.de/2230-3>
- in Papierform an  
VDI-Gesellschaft Produkt- und Prozessgestaltung  
Getriebe und Maschinenelemente  
Postfach 10 11 39  
40002 Düsseldorf

Inhalt	Seite
Vorbemerkung.....	2
Einleitung.....	2
<b>1 Anwendungsbereich.....</b>	<b>2</b>
<b>2 Normative Verweise.....</b>	<b>3</b>
<b>3 Formelzeichen und Abkürzungen.....</b>	<b>3</b>
<b>4 Drehende Anziehverfahren.....</b>	<b>4</b>
4.1 Vorbemerkungen.....	4
4.2 Haupteinflussgrößen bei Drehmomentsteuerung.....	5
4.3 Ermittlung der Reibungszahl.....	12
4.4 Drehmomentgesteuertes Anziehen.....	13
4.5 Drehwinkelgesteuertes Anziehen im elastischen Bereich.....	14
4.6 Drehwinkelgesteuertes Anziehen im plastischen Bereich.....	15
4.7 Streckgrenzgesteuertes Anziehen.....	18
4.8 Werkzeuge für drehende Anziehverfahren.....	20
<b>5 Ziehende Verfahren.....</b>	<b>28</b>
5.1 Kraftgesteuerte Verfahren (hydraulisches reibungs- und torsionsfreies Anziehen).....	28
5.2 Weggesteuerte Verfahren.....	31
<b>6 Sonderverbindungselemente.....</b>	<b>38</b>
6.1 Auswahlkriterien.....	38
6.2 Einteilung.....	38
6.3 Grundsätzlicher Aufbau einer Schraubenverbindung mit Sonderverbindungselement.....	38
6.4 Ziehend wirkende Sonderverbindungselemente.....	39
6.5 Sonderverbindungselemente mit Abstützung des Werkzeugs an der Schraube.....	44
<b>7 Wiederholmontage – Grenzmaß für überelastisch angezogene Schrauben.....</b>	<b>46</b>

Inhalt	Seite
<b>8 Montagegenauigkeit.....</b>	<b>48</b>
8.1 Anziehungsfaktor $\alpha_A$ .....	48
8.2 Mindestanforderungen an Schraubversuche.....	51
<b>9 Analyse und Kontrolle der montierten Schraubenverbindung.....</b>	<b>53</b>
9.1 Drehmoment-Drehwinkel-Analyse.....	54
9.2 Längungsmessung.....	57
<b>Anhang A Vergleich der Montageverfahren – Vergleichstabelle Anziehverfahren und Schraubwerkzeuge.....</b>	<b>59</b>
<b>Anhang B Festlegung der Steuer- und Überwachungsgrößen bei Drehwinkelmontage im plastischen Bereich.....</b>	<b>62</b>
B1 Rechnung.....	62
B2 Ermittlung der minimalen und maximalen Vorspannkraft.....	62
B3 Festlegung des Fügemoments und dessen Toleranz.....	62
B4 Ermittlung der Montagevorspannkraft aus dem Fügemoment.....	62
B5 Berechnung des maximalen elastischen Weiterdrehwinkels.....	62
B6 Ermittlung des maximal zulässigen Drehwinkels und Festlegung des Weiterdrehwinkels.....	63
B7 Elastischer Torsionswinkel der Schraube bei der Montage.....	63
B8 Bestimmung der Winkel als Überwachungsgröße bei Drehmomentmontage.....	63
<b>Anhang C Beispiel zur Ermittlung des Anziehungsfaktors auf Basis von Versuchen (zu Abschnitt 8.2).....</b>	<b>64</b>
Schrifttum.....	66