ICS 19.020, 21.020

VDI/VDE-RICHTLINIEN

Februar 2019
February 2019

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

VERBAND DER
ELEKTROTECHNIK
ELEKTRONIK
INFORMATIONSTECHNIK

Fähigkeitsuntersuchung von Maschinen der Schraubtechnik

Prozessfähigkeitsuntersuchung (PFU)

Capability test for bolting technology machines

Process capability test (PFU)

VDI/VDE 2645

Blatt 3 / Part 3

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Frühere Ausgabe: 07.16 Entwurf, deutsch
Former edition: 07/16 Draft, in German only

Zu beziehen durch / Available at Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin – Alle Rechte vorbehalten / All rights reserved © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2019

Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet / Reproduction – even for internal use – not permitted

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

The German version of this standard shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.



Inhalt Seite

Vorbemerkung 2
1 Anwendungsbereich 2
2 Normative Verweise 3
3 Begriffe 3
3.1 Schraubtechnik 3
3.2 Statistik in der Schrsaubtechnik 7
4 Formelzeichen 10
5 Voraussetzungen und Einflussgrößen im Prozess 10
5.1 Einflussgrößen auf den Herstellprozess (Verschrauben) 11
5.2 Einflussgrößen auf den Prüfprozess (Messwertaufnahme) 11
6 Ablauf einer Prozessfähigkeitsuntersuchung (PFU) 15
7 Ermittlung und Dokumentation von Bezugsdaten 16
7.1 Rahmenbedingungen 16
7.2 Ermittlung 17
7.3 Dokumentation 17
8 Methoden zur Ermittlung der Messwerte für die PFU 18
9 Festlegung/Ermittlung der Toleranz für die PFU 26
10 Statistische Verfahren zur Ermittlung der Prozessfähigkeit 29
10.1 Prinzip der statistischen Fähigkeitsermittlung 29
10.2 Prozesszeitmodelle 30
10.3 Verteilungsmodelle 35
10.4 Fähigkeitsermittlung 38
10.5 Grenzwerte zur Prozessfähigkeit 43
10.6 Statistische Tests 45

Contents Page

Preliminary note 2
1 Scope 2
2 Normative references 3
3 Terms and definitions 3
3.1 Fastening technology 3
3.2 Statistics in fastening technology 7
4 Symbols 10
5 Prerequisites and influencing variables in the process 10
5.1 Variables influencing the manufacturing process (fastening) 11
5.2 Variables influencing the test process (acquisition of measured values) 11
6 Procedure of a process capability test (PCT) 15
7 Calculation and documentation of reference data 16
7.1 General conditions 16
7.2 Calculation 17
7.3 Documentation 17
8 Methods for determining the measured values for the PCT 18
9 Specification/calculation of tolerance for PCT 26
10 Statistical procedures for calculating process capability 29
10.1 Principle of statistical capability calculation 29
10.2 Process time models 30
10.3 Distribution models 35
10.4 Capability calculation 38
10.5 Limit values on process capability 43
10.6 Statistical tests 45

VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA)

Fachbereich Fertigungsmesstechnik

VDI/VDE-Handbuch Fertigungsmesstechnik
VDI-Handbuch Produktionstechnik und Fertigungsverfahren, Band 3: Betriebsmittel

 Alle Rechte vorbehalten © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2019

Inhalt Seite

11 Durchführung einer statistischen Prozessfähigkeitsbewertung 47
11.1 Stichprobenentnahme 50
11.2 Sonderregelung für eingeschränkte PFU 51
11.3 Datenauswertung 51
11.4 Dokumentation 54
11.5 Ergebnisbeurteilung 56
12 Analyse bei Alarm (Prozessabweichung) 58
13 Beispiele 58
Anhang Beispiele und weiterführende Informationen 68
A1 Hilfsprozess 68
A2 Test auf Trend unter Berücksichtigung von Lagesprüngen 68
Schrifttum 72

Contents Page

11 Performing a statistical process capability assessment 47
11.1 Sampling 50
11.2 Special arrangement for restricted PCT 51
11.3 Data analysis 51
11.4 Documentation 54
11.5 Outcome assessment 56
12 Analysis at alarm (process deviation) 58
13 Examples 58
Annex Examples and further information 68
A1 Auxiliary process 68
A2 Test for trend considering position jump discontinuities 68
Bibliography 72