

# DIN EN ISO 8041-1:2017-10 (D)

## Schwingungseinwirkung auf den Menschen - Messeinrichtung - Teil 1: Schwingungsmesser für allgemeine Anwendungen (ISO 8041-1:2017); Deutsche Fassung EN ISO 8041-1:2017

---

| Inhalt  | Seite |
|---|-------|
| Europäisches Vorwort.....   | 5     |
| Vorwort.....  | 6     |
| Einleitung.....   | 7     |
| 1 Anwendungsbereich.....  | 8     |
| 2 Normative Verweisungen.....   | 8     |
| 3 Begriffe und Formelzeichen.....   | 9     |
| 3.1 Begriffe.....   | 9     |
| 3.1.1 Allgemeines.....  | 9     |
| 3.1.2 Kenngrößen der frequenzbewerteten Schwingung.....                                   | 11    |
| 3.2 Formelzeichen.....  | 14    |
| 4 Referenz-Umgebungsbedingungen.....  | 15    |
| 5 Spezifikation der Leistungsmerkmale.....  | 15    |
| 5.1 Allgemeines zu den Eigenschaften.....   | 15    |
| 5.2 Anzeige des Messsignals.....  | 17    |
| 5.2.1 Allgemeines.....  | 17    |
| 5.2.2 Auflösung und Aktualisierungsrate.....  | 18    |
| 5.2.3 Anzeigegültigkeit und Zeiten für Stabilisierung und Messbeginn.....                 | 18    |
| 5.3 Elektrischer Ausgang.....   | 18    |
| 5.4 Empfindlichkeit für die Eingangsgröße Schwingungen (mechanische Empfindlichkeit)..... | 19    |
| 5.5 Genauigkeit der Anzeige bei der Referenzfrequenz unter Referenzbedingungen.....       | 19    |
| 5.6 Frequenzbewertungen und Frequenzgänge.....  | 19    |
| 5.6.1 Parameter.....  | 19    |
| 5.6.2 Bandbegrenzungsfiler.....   | 20    |
| 5.6.3 Übergangsfiler Beschleunigung/Schnelle.....   | 21    |
| 5.6.4 Filter für die Stufe.....   | 21    |
| 5.6.5 Gesamtfrequenzgang.....   | 21    |
| 5.6.6 Grenzabweichungen.....  | 21    |
| 5.7 Amplitudenlinearität.....   | 23    |
| 5.8 Eigenrauschen.....  | 23    |
| 5.9 Antwort auf Signalimpulsfolgen.....   | 23    |
| 5.10 Übersteuerungsanzeige.....   | 26    |
| 5.11 Fehlaussteuerungsanzeige.....  | 27    |
| 5.12 Zeitmittelung (Intervall-Effektivwert).....  | 27    |
| 5.13 Zeitbewertung (gleitender Effektivwert).....   | 27    |
| 5.14 Zurücksetzen (Reset).....  | 28    |
| 5.15 Zeitmessung.....   | 28    |
| 5.16 Übersprechen (Kanaltrennung).....  | 28    |
| 5.17 Eigenschaften des Schwingungsaufnehmers.....   | 28    |
| 5.18 Stromversorgung.....   | 28    |
| 6 Aufnehmerankopplung.....  | 29    |
| 7 Störfestigkeit, Störaussendung und Empfindlichkeit auf Umgebungsbedingungen.....        | 29    |
| 7.1 Allgemeines.....  | 29    |

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 7.2     | <b>Lufttemperatur</b> .....  | 29 |
| 7.3     | <b>Oberflächentemperatur</b> .....   | 30 |
| 7.4     | <b>Elektrostatische Entladung</b> .....  | 30 |
| 7.5     | <b>Hochfrequente Störaussendung und Störung des Stromnetzes</b> .....  | 30 |
| 7.6     | <b>Störfestigkeit gegenüber netzfrequenten und hochfrequenten Feldern</b> .....  | 31 |
| 7.7     | <b>Dichtheit gegen Staub und Wasser</b> .....  | 32 |
| 8       | <b>Anschluss von Zusatzeinrichtungen</b> .....   | 32 |
| 9       | <b>Kennzeichnung</b> .....   | 32 |
| 10      | <b>Technische Unterlagen</b> .....   | 33 |
| 11      | <b>Prüfung und Kalibrierung</b> .....  | 33 |
| 12      | <b>Baumusterprüfung</b> .....  | 35 |
| 12.1    | <b>Allgemeines</b> .....   | 35 |
| 12.2    | <b>Prüfanforderungen</b> .....   | 35 |
| 12.3    | <b>Einreichung zur Prüfung</b> .....   | 36 |
| 12.4    | <b>Kennzeichnung des Schwingungsmessers und Angaben in den technischen Unterlagen</b> .....  | 36 |
| 12.5    | <b>Obligatorische Leistungsmerkmale und allgemeine Anforderungen</b> .....   | 36 |
| 12.6    | <b>Vorbereitende Maßnahmen</b> .....   | 36 |
| 12.7    | <b>Anzeige bei der Referenzfrequenz unter Referenzbedingungen</b> .....  | 37 |
| 12.8    | <b>Übersprechen (Kanaltrennung)</b> .....  | 38 |
| 12.9    | <b>Schwingungsaufnehmer</b> .....  | 38 |
| 12.10   | <b>Amplitudenlinearität und Fehlaussteuerungsanzeige</b> .....   | 38 |
| 12.10.1 | <b>Elektrische Prüfung der Amplitudenlinearität</b> .....  | 38 |
| 12.10.2 | <b>Mechanische Prüfung der Amplitudenlinearität</b> .....  | 39 |
| 12.11   | <b>Frequenzbewertungen und Frequenzgänge</b> .....   | 40 |
| 12.11.1 | <b>Allgemeines</b> .....   | 40 |
| 12.11.2 | <b>Mechanische Prüfung der Frequenzgänge</b> .....   | 41 |
| 12.11.3 | <b>Elektrische Prüfung der Frequenzgänge</b> .....   | 42 |
| 12.11.4 | <b>Prüfkriterium bei der Baumusterprüfung</b> .....  | 43 |
| 12.12   | <b>Eigenrauschen</b> .....   | 43 |
| 12.13   | <b>Antwort auf Signalimpulsfolgen</b> .....  | 44 |
| 12.14   | <b>Übersteuerungsanzeige</b> .....   | 44 |
| 12.15   | <b>Zurücksetzen (Reset)</b> .....  | 45 |
| 12.16   | <b>Messwert zusammengefasster Größen</b> .....   | 45 |
| 12.17   | <b>Wechselspannungsausgang</b> .....   | 45 |
| 12.18   | <b>Zeitmessung</b> .....   | 45 |
| 12.19   | <b>Stromversorgung</b> .....   | 45 |
| 12.20   | <b>Störfestigkeit, Störaussendung und Empfindlichkeit auf Umgebungsbedingungen</b> .....   | 46 |
| 12.20.1 | <b>Allgemeines</b> .....   | 46 |
| 12.20.2 | <b>Erweiterte Messunsicherheit für die Messung der Umgebungsbedingungen</b> .....  | 46 |
| 12.20.3 | <b>Anforderungen an die Akklimatisierung bei der Prüfung des Einflusses der Lufttemperatur und der relativen Luftfeuchte</b> ..... | 46 |
| 12.20.4 | <b>Prüfung des kombinierten Einflusses von Lufttemperatur und relativer Luftfeuchte</b> .....                                      | 47 |
| 12.20.5 | <b>Einfluss der Oberflächentemperatur</b> .....  | 47 |
| 12.20.6 | <b>Einfluss elektrostatischer Entladungen</b> .....  | 47 |
| 12.20.7 | <b>Hochfrequente Störaussendung und Störung des Stromnetzes</b> .....  | 48 |
| 12.20.8 | <b>Störfestigkeit gegenüber netzfrequenten und hochfrequenten Feldern</b> .....  | 49 |
| 12.21   | <b>Prüfbericht</b> .....   | 50 |
| 13      | <b>Validierung individueller Messeinrichtungen</b> .....   | 50 |
| 13.1    | <b>Allgemeines</b> .....   | 50 |
| 13.2    | <b>Prüfanforderungen</b> .....   | 51 |
| 13.3    | <b>Prüfling</b> .....  | 51 |
| 13.4    | <b>Einreichung zur Prüfung</b> .....   | 51 |
| 13.5    | <b>Kennzeichnung der individuellen Messeinrichtung und Angaben in den technischen Unterlagen</b> .....                             | 52 |
| 13.6    | <b>Obligatorische Leistungsmerkmale und allgemeine Anforderungen</b> .....   | 52 |

|  |  |     |
|--|--|-----|
| 13.7   | Vorbereitende Maßnahmen.....   | 52  |
| 13.8   | Prüfverfahren .....  | 52  |
| 13.9   | Anzeige bei der Referenzfrequenz unter Referenzbedingungen.....                      | 53  |
| 13.10  | Prüfparameter .....  | 54  |
| 13.10.1  | Schwingungsmesskette für Hand-Arm-Schwingungen .....                                 | 54  |
| 13.10.2  | Schwingungsmesskette für Ganzkörper-Schwingungen.....                                | 54  |
| 13.10.3  | Schwingungsmesskette für tieffrequente Ganzkörper-Schwingungen.....                  | 55  |
| 13.11  | Durchführung der Prüfung .....   | 55  |
| 13.12  | Eigenrauschen .....  | 56  |
| 13.13  | Übersprechen (Kanaltrennung).....  | 56  |
| 13.14  | Übersteuerungsanzeige .....  | 56  |
| 13.15  | Zeitmessung .....  | 57  |
| 13.16  | Prüfbericht.....   | 57  |
| 14   | Periodische Nachprüfung.....   | 57  |
| 14.1   | Allgemeines .....  | 57  |
| 14.2   | Prüfanforderungen .....  | 57  |
| 14.3   | Prüfling .....   | 58  |
| 14.4   | Einreichung zur Prüfung .....  | 58  |
| 14.5   | Vorausgehende Sichtprüfung .....   | 58  |
| 14.6   | Kennzeichnung des Schwingungsmessers und Angaben in den technischen Unterlagen ..... | 58  |
| 14.7   | Prüfverfahren .....  | 59  |
| 14.8   | Prüfparameter .....  | 59  |
| 14.8.1   | Schwingungsmesskette für Hand-Arm-Schwingungen .....                                 | 59  |
| 14.8.2   | Schwingungsmesskette für Ganzkörper-Schwingungen.....                                | 60  |
| 14.8.3   | Schwingungsmesskette für tieffrequente Ganzkörper-Schwingungen.....                  | 60  |
| 14.9   | Durchführung der Prüfung .....   | 61  |
| 14.10  | Prüfbericht.....   | 61  |
| 15   | Prüfung am Einsatzort .....  | 62  |
| 15.1   | Allgemeines .....  | 62  |
| 15.2   | Vorausgehende Sichtprüfung .....   | 62  |
| 15.3   | Empfindlichkeit für die Eingangsgröße Schwingungen (Vor-Ort-Kalibrierung).....       | 62  |
| Anhang A (normativ) Spezifikation von Schwingungskalibratoren zur Verwendung am Einsatzort .....                                   |  | 63  |
| Anhang B (informativ) Frequenzbewertungen .....  |  | 65  |
| Anhang C (informativ) Realisierung von Frequenzbewertungsfiltern.....  |  | 84  |
| Anhang D (informativ) Bildung des gleitenden Effektivwerts .....   |  | 88  |
| Anhang E (informativ) Eigenschaften des Schwingungsaufnehmers.....   |  | 91  |
| Anhang F (informativ) Prüfung von Ankopplungsvorrichtungen.....  |  | 94  |
| Anhang G (normativ) Technische Unterlagen .....  |  | 98  |
| Anhang H (normativ) Anforderungen an den Phasenfrequenzgang bei der Messung von Größen, die nicht auf Effektivwerten basieren..... |  | 104 |
| Anhang I (informativ) Anleitung zur Abschätzung der Gerätemessunsicherheit.....  |  | 112 |
| Literaturhinweise .....  |  | 118 |