DIN EN 253:2024-10 (D)

Fernwärmerohre - Einzelrohr-Verbundsysteme für direkt erdverlegte Fernwärmenetze - Werkmäßig gefertigte Verbundrohrsysteme, bestehend aus Stahl-Mediumrohr, einer Wärmedämmung aus Polyurethan und einer Ummantelung aus Polyethylen; Deutsche Fassung EN 253:2019+A1:2023

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 8
Einleitung 9
1 Anwendungsbereich 10
2 Normative Verweisungen 10
3 Begriffe 11
4 Anforderungen 12
4.1 Allgemeines 12
4.2 Stahl-Mediumrohr 12
4.2.1 Spezifikation 12
4.2.2 Durchmesser 12
4.2.3 Wanddicke 12
4.2.4 Oberflächenbeschaffenheit 13
4.2.5 A1 Rohrenden A1 14
4.3 Ummantelung 14
4.3.1 Materialeigenschaften 14
4.3.2 Eigenschaften der Ummantelung 15
4.4 Wärmedämmung aus Polyurethan-Schaumstoff (PUR) 17
4.4.1 Zusammensetzung 17
4.4.2 Zellstruktur 17
4.4.3 Druckfestigkeit 17
4.4.4 Schaumstoffdichte 17
4.4.5 Wasseraufnahme bei erhöhter Temperatur 18
4.5 Verbundrohrsystem 18
4.5.1 Allgemeines 18
4.5.2 Wärmedämmserien 18
4.5.3 Rohrenden ohne Wärmedämmung 19
4.5.4 Durchmesser und Wanddicke der Ummantelung 19
4.5.5 Koaxialitätsabweichung 20
4.5.6 Erwartete thermische Lebensdauer und Langzeit-Temperaturbeständigkeit 21
4.5.7 Wärmeleitfähigkeit im nicht gealterten Zustand 21
4.5.8 Wärmeleitfähigkeit im künstlich gealterten Zustand 22
4.5.9 Stoßfestigkeit 22
4.5.10 Oberflächenbeschaffenheit bei Lieferung 22
4.5.11 Messdrähte für Überwachungssysteme 22
4.5.12 Lineare Wasserdichtheit 22
5 Prüfverfahren 22
5.1 Allgemeine Bedingungen und Probekörper 22
5.1.1 Allgemeine Bedingungen 22
5.1.2 Probekörper 22
5.2 Ummantelung 23
5.2.1 Erscheinungsbild und Oberflächenbeschaffenheit 23
5.2.2 Bruchdehnung 23

5.2.3 Rußverteilung, Homogenität ... 25
5.2.4 Prüfung der Spannungsrissbeständigkeit ... 25
5.3 Wärmedämmung aus Polyurethan-Schaumstoff (PUR) ... 26
5.3.1 Zusammensetzung ... 26
5.3.2 Zellstruktur ... 26
5.3.3 Druckfestigkeit ... 27
5.3.4 Schaumstoffdichte ... 27
5.3.5 Wasseraufnahme ... 27
5.4 Verbundrohrsystem ... 28
5.4.1 Axiale Scherfestigkeit ... 28
5.4.2 Scherfestigkeit des gealterten Verbundrohrsystems ... 30
5.4.3 Wärmeleitfähigkeit im nicht gealterten Zustand ... 31
5.4.4 Wärmeleitfähigkeit im künstlich gealterten Zustand ... 31
5.4.5 Stoßfestigkeit ... 32
5.4.6 Lineare Wasserdichtheit ... 32

6 Kennzeichnung ... 34
6.1 Allgemeines ... 34
6.2 Stahl-Mediumrohr ... 34
6.3 Ummantelung ... 34
6.4 Verbundrohrsystem ... 34

Anhang A (informativ) Zusammenhang zwischen den tatsächlichen Dauerbetriebsbedingungen und den Prüfbedingungen bei der beschleunigten Alterung ... 35
A.1 Allgemeines ... 35
A.2 Plateau in der Scherfestigkeit: Einfluss thermischer Belastung ... 35
A.3 Weiterer Rückgang in der Scherfestigkeit vom Plateauniveau aus ... 36
A.4 Bestimmung der Arrhenius-Aktivierungsenergie an einem künstlichen Verbundrohrsystem ... 36
A.5 Beschleunigtes Eindringen von Sauerstoff an realem Verbundrohrsystem in einem Heißluftschacht ... 37

Anhang B (informativ) Überwachungs- und Prüfrichtlinien ... 39
B.1 Allgemeines ... 39
B.2 Typprüfung des Herstellers ... 39
B.3 Qualitätskontrolle des Herstellers ... 39
B.4 〈A1〉 Zusätzliche Prüfung 〈A1〉 ... 39

Anhang C (normativ) Wärmeleitfähigkeit von werkmäßig gefertigten Verbundrohrsystemen — Prüfverfahren ... 45
C.1 Anwendungsbereich ... 45
C.2 Anforderungen (EN ISO 8497:1996, Abschnitt 5) ... 45
C.2.1 Probekörper (EN ISO 8497:1996, 5.1) ... 45
C.2.2 Betriebstemperatur (EN ISO 8497:1996, 5.2) ... 45
C.2.3 Prüfgerätearten (EN ISO 8497:1996, 5.5) ... 45
C.3 Prüfgeräte (EN ISO 8497:1996, Abschnitt 7) ... 45
C.3.1 Prüfgerät mit Schutzzylindern an den Enden des Prüfrohrs ... 45
C.3.2 Prüfgerät mit kalibrierten Rohrenden ... 46
C.3.3 Maße (EN ISO 8497:1996, 7.2) ... 46
C.3.4 Oberflächentemperatur des Heizrohrs ... 46
C.4 Probekörper (EN ISO 8497:1996, Abschnitt 8) ... 46
C.4.1 Vorbehandlung (EN ISO 8497:1996, 8.4) ... 46
C.4.2 Bestimmung der Maße (EN ISO 8497:1996, 8.5) ... 46
C.4.3 Messung der Oberflächentemperatur ... 46
C.4.4 Anordnung der Thermoelemente (EN ISO 8497:1996, 8.6) ... 46
C.5 Durchführung (EN ISO 8497:1996, Abschnitt 9) ... 46
C.5.1 Prüflänge (EN ISO 8497:1996, 9.1.1) ... 46
C.5.2 Durchmesser (EN ISO 8497:1996, 8.5) ... 47
C.5.3 Dicke der Ummantelung ... 47
C.5.4 Anforderungen an die Umgebung (EN ISO 8497:1996, 9.2) ... 47

C.5.5 Temperatur des Prüfrohrs (EN ISO 8497:1996, 9.3) 47
C.5.6 Energieversorgung (EN ISO 8497:1996, 7.9) 47
C.5.7 Axialer Wärmeverlust 47
C.5.8 Prüfdauer und Stabilität (EN ISO 8497:1996, 9.5.3) 47
C.6 Berechnungen (EN ISO 8497:1996, Abschnitt 11) 48
C.6.1 Wärmeleitfähigkeit (EN ISO 8497:1996, 3.5) 48
C.7 Symbole und Einheiten A1 *gestrichener Text* A1 48
Anhang D (informativ) Abfallbehandlung und Recycling 50
Literaturhinweise 51

Bilder

Bild 1 — Probestäbe für die Zugprüfung 25
Bild 2 — Prüfanordnung für die Bestimmung der axialen Scherfestigkeit 30
Bild 3 — Probekörper des Verbundrohrsystems für die Alterung 31
Bild 4 — Probekörper für lineare Wasserdichtheit 32
Bild 5 — Prüfaufbau für lineare Wasserdichtheit 33
Bild A.1 — Scherfestigkeitsplateau in Prozent der anfänglichen Scherfestigkeit für unterschiedliche Alterungstemperaturen 35
Bild A.2 — Scherfestigkeitsplateau als Prozentsatz der anfänglichen Scherfestigkeit aufgetragen gegen die Alterungszeit 36
Bild A.3 — Beziehung zwischen der Nutzungsdauer und der Dauerbetriebstemperatur 38
Bild C.1 — Symbole 49

Tabellen

Tabelle 1 — Maße des Stahl-Mediumrohrs 13
Tabelle 2 — Maße der Ummantelung 15
Tabelle 3 — Wärmedämmserien 18
Tabelle 4 — Maße der Ummantelung des Verbundrohrsystems 19
Tabelle 5 — Koaxialitätsabweichung in Abhängigkeit vom Nenn-Außendurchmesser 20
Tabelle 6 — Scherfestigkeit 21
Tabelle 7 — Anzahl der Probestäbe in Abhängigkeit vom Nenndurchmesser 24
Tabelle B.1 — Prüfung von Mediumrohren 39
Tabelle B.2 — Prüfung von Polyethylen-Ummantelungen 40
Tabelle B.3 — Prüfung der Polyurethan-Schaumstoffdämmung (PUR) 41

Tabelle B.4 — Inspektion des Verbundrohrsystems..... 43

Tabelle C.1 — Symbole und Einheiten..... 48