DIN EN 489:2009-07 (D)

Fernwärmerohre - Werkmäßig gedämmte Verbundmantelrohrsysteme für direkt erdverlegte Fernwärmenetze - Rohrverbindungen für Stahlmediumrohre mit Polyurethan-Wärmedämmung und Außenmantel aus Polyethylen; Deutsche und Englische Fassung EN 489:2009

Inhalt

Seite

Vorwort ... 4

Einleitung ... 6

1 Anwendungsbereich ... 8

2 Normative Verweisungen ... 8

3 Begriffe ... 10

4 Anforderungen ... 12
4.1 Allgemeine Anforderungen ... 12
4.1.1 Allgemeine Anforderungen an die Mantelrohrverbindung 12
4.1.2 Montage und Verarbeitung des Muffensystems für die Mantelrohrverbindung 12
4.1.3 Qualifikation des Schweißers und des Muffenmonteurs 12
4.1.4 Erwartete thermische Lebensdauer und Langzeit-Temperaturbeständigkeit 12
4.1.5 Schweißung des Stahlmediumrohrs ... 12
4.1.6 Wärmedämmung aus PUR-Hartschaumstoff (PUR) 12
4.1.7 Verbindungsmuffe ... 14
4.2 Anforderungen an die Typprüfung von Muffensystemen 14
4.2.1 Wasserundurchlässigkeitsprüfung ... 14
4.2.2 Erddruckprüfung ... 14
4.2.3 Eigenschaften der Wärmedämmung aus PUR-Hartschaumstoff (PUR) 14
4.2.4 Spannungsrissbeständigkeit von PE-Schweißverbindungen 16
4.3 Verarbeitungsanweisungen ... 16
4.3.1 Allgemeines ... 16
4.3.2 Arbeitsbedingungen ... 16
4.3.3 Säubern ... 16
4.3.4 Überwachungssystem ... 16
4.3.5 Stahlschweißung vor Ort ... 18
4.3.6 Verbindungsmuffe ... 18
4.3.7 Wärmedämmung der Mantelrohrverbindung 18

5 Typprüfverfahren ... 18
5.1 Erddruckprüfung ... 18
5.1.1 Sandkasten ... 18
5.1.2 Sand ... 20
5.1.3 Probekörper ... 20
5.1.4 Sandkastenprüfung ... 22
5.2 Wasserundurchlässigkeitsprüfung ... 22
5.3 Prüfung der Spannungsrissbeständigkeit geschweißter Mantelrohrverbindungen 22

5.4 Polyurethan-Hartschaumstoff (PUR) 24
5.4.1 Allgemeines 24
5.4.2 Probekörper 24
5.4.3 Probenentnahme 24
5.4.4 Alterungsbeständigkeit 24
5.4.5 Zellstruktur 24
5.4.6 Dichte des Schaumstoffes 26
5.4.7 Wasseraufnahme bei erhöhter Temperatur 26

6 Kennzeichnung 28
6.1 Allgemeines 28
6.2 Verbindungsmuffe 28
6.3 Stopfen 28
6.4 Wärmedämmsystem für die Mantelrohrverbindung 28

Anhang A (normativ) **Schmelzschweißen von Stahlmediumrohren vor Ort 30**
A.1 Allgemeines 30
A.2 Werkstoff 30
A.3 Schweißverfahren 30
A.4 Schweißvorbereitungen und Ausrichtung 30
A.5 Qualifikation der Schweißer 32
A.6 Prüfung von Stahlschweißnähten 32
A.6.1 Allgemeines 32
A.6.2 Dichtheitsprüfung mit Luft/Gas 32
A.6.3 Dichtheitsprüfung mit Wasser 32
A.6.4 Radiographische Untersuchung 32
A.6.5 Ultraschalluntersuchung 32

Anhang B (informativ) **Allgemeine Richtlinien für die Qualität der Rohrverbindungen vor Ort 34**

Anhang C (informativ) **Qualifikation von Muffenmonteuren, die Mantelrohrverbindungen an werkmäßig gedämmten Mantelrohrsystemen herstellen 38**
C.1 Kenntnisse und Fähigkeiten 38
C.2 Ausbildungs- und Prüfungsvoraussetzungen 38
C.3 Ausbildungs- und Prüfungsfächer 40
C.3.1 Allgemeines 40
C.3.2 Mantelrohre aus Polyethylen (PE) 40
C.3.3 Überwachungssysteme 42
C.3.4 PUR-Schaumstoffsystem 42
C.3.5 Mantelrohrverbindungen — Muffensysteme 44
C.3.6 Muffenmontage 48

Literaturhinweise 54

Content

Page

Foreword 5

Introduction 7

1 Scope 9

2 Normative references 9

3 Terms and definitions 11

4 Requirements 13
4.1 General requirements 13
4.1.1 General requirements for the joint 13
4.1.2 Installation of the joint 13
4.1.3 Competence of the welder and fitter 13
4.1.4 Expected thermal life and long term temperature resistance 13
4.1.5 Steel service pipe weld 13
4.1.6 Polyurethane rigid foam insulation (PUR) 13
4.1.7 Joint casing 15
4.2 Type test requirements 15
4.2.1 Water tightness 15
4.2.2 Soil stress test 15
4.2.3 Polyurethane rigid foam insulation (PUR) properties 15
4.2.4 Weld joint stress crack resistance 17
4.3 Installation instructions 17
4.3.1 General 17
4.3.2 Work environment 17
4.3.3 Cleaning 17
4.3.4 Surveillance system 17
4.3.5 Steel site weld 19
4.3.6 Joint casing 19
4.3.7 Joint insulation 19

5 Methods for type tests 19
5.1 Soil stress test 19
5.1.1 Sand box 19
5.1.2 Sand 21
5.1.3 Test specimens 21
5.1.4 Sand box test 23
5.2 Water impermeability test 23
5.3 Weld joint stress crack resistance test ... 23
5.4.2 Test specimens 25
5.4.3 Sampling 25
5.4.4 Ageing resistance 25
5.4.5 Cell structure 25
5.4.6 Foam density 27
5.4.7 Water absorption at elevated temperature 27

6 Marking 29
6.1 General 29
6.2 Joint casing 29
6.3 Plugs 29
6.4 Joint insulation system 29

Annex A (normative) **Fusion welding of steel service pipes on site 31**
A.1 General 31
A.2 Material 31
A.3 Welding process 31
A.4 Preparation for welding and lining up 31
A.5 Qualification of welders 33
A.6 Steel weld inspection 33
A.6.1 General 33
A.6.2 Leak-tightness test with air/gas 33
A.6.3 Leak-tightness test with water 33
A.6.4 Radiographic examination 33
A.6.5 Ultrasonic examination 33

Annex B (informative) **General guidelines for inspection of the joint on site 35**

Annex C (informative) **Qualification of fitters installing joints in preinsulated bonded pipe networks 39**
C.1 Knowledge and skills 39
C.2 Background for training and testing 39
C.3 Subjects for training and testing 41
C.3.1 General 41
C.3.2 Casing of polyethylene (PE) 41
C.3.3 Surveillance 43
C.3.4 PUR-foam system 43
C.3.5 Joint types/jointing systems 45
C.3.6 Installation of joints 49

Bibliography 55