

**ציפויי פוליאתילן בצינורות ובאבזרי פלדה –
דרישות ובדיקות**

Polyethylene coatings on steel pipes and fittings – Requirements and testing

מסמך זה הוא הצעה בלבד

תקן זה הוכן על ידי ועדת המומחים 590112 – צינורות פלדה מצופים בציפוי מגן, בהרכב זה:
דוד בשן, עמנואל דילר, רובי זליאט, אלי יוסף, גרגורי ניזביצני (יו"ר)
כמו כן תרמו להכנת התקן: מאיר ברנע וסבטלנה דוכנוב.

יולי סיגטי ריכזה את עבודת הכנת התקן.

פרויקט

<p>הודעה על רויזיה תקן ישראלי זה בא במקום התקן הישראלי ת"י 5089 מאוקטובר 2011</p>	<p>הודעה על מידת התאמת התקן הישראלי לתקנים או למסמכים זרים תקן ישראלי זה, למעט השינויים והתוספות הלאומיים המצוינים בו, זהה לתקן של מכון התקנים הגרמני DIN 30670 April 2012</p>
--	---

מילות מפתח:

ציפויים, הגנה מפני שיתוך, אבזרים, צינורות גז, פיקוח, סימון, פוליאיתילן, ציפוי לצינורות, אבזרים לצינורות, פוליפרופילן, ציפוי מגן, צינורות פלדה, תת-קרקעי, מים.

Descriptors:

coatings, corrosion protection, fittings, gas pipes, inspection, marking, polyethylene, pipe coatings, pipe fittings, polypropylene, protective coatings, steel pipes, underground, water.

עדכניות התקן

התקנים הישראליים עומדים לבדיקה מזמן לזמן, ולפחות אחת לחמש שנים, כדי להתאימם להתפתחות המדע והטכנולוגיה. המשתמשים בתקנים יוודאו שבידיהם המהדורה המעודכנת של התקן על גיליונות התיקון שלו. מסמך המתפרסם ברשומות כגיליון תיקון, יכול להיות גיליון תיקון נפרד או תיקון המשולב בתקן.

תוקף התקן

תקן ישראלי על עדכוניו נכנס לתוקף החל ממועד פרסומו ברשומות. יש לבדוק אם התקן רשמי או אם חלקים ממנו רשמיים. תקן רשמי או גיליון תיקון רשמי (במלואם או בחלקם) נכנסים לתוקף 60 יום מפרסום ההודעה ברשומות, אלא אם בהודעה נקבע מועד מאוחר יותר לכניסה לתוקף.

סימון בתו תקן

כל המייצר מוצר, המתאים לדרישות התקנים הישראליים החלים עליו, רשאי, לפי היתר ממכון התקנים הישראלי, לסמנו בתו תקן:

זכויות יוצרים

© אין לצלם, להעתיק או לפרסם, בכל אמצעי שהוא, תקן זה או קטעים ממנו, ללא רשות מראש ובכתב ממכון התקנים הישראלי.

Reproduced by permission of DIN Deutsches Institut für Normung e.V. The definitive version for the implementation of this standard is the edition bearing the most recent date of issue, obtainable from Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin, Germany

הקדמה לתקן הישראלי

תקן ישראלי זה הוא התקן של מכון התקנים הגרמני DIN 30670 מאפריל 2012, שאושר כתקן ישראלי בשינויים ובתוספות לאומיים.

התקן כולל, בסדר המפורט להלן, רכיבים אלה:

- תרגום סעיף חלות התקן הגרמני (בעברית)
- פירוט השינויים והתוספות הלאומיים לסעיפי התקן הגרמני (בעברית)
- התקן הגרמני (באנגלית)

חלות התקן (תרגום סעיף 1 של התקן הגרמני)

תקן זה מפרט דרישות בנוגע לציפויים מבוססי פוליאטילן משוחלים תלת-שכבתיים המושמים במפעל ולציפויים מבוססי פוליאטילן מדובקקים חד-שכבתיים או רב-שכבתיים לצורך הגנה מפני שיתוך של צינורות פלדה ושל אבזרי פלדה.

הציפויים מתאימים להגנה של צינורות פלדה תת-קרקעיים או טבולים במים בטמפרטורות תכן של $^{\circ}\text{C}(-40)$ צ' עד $^{\circ}\text{C}(+80)$ צ'.

תקן זה מפרט דרישות לציפויים המושמים בצינורות פלדה ובאבזרי פלדה בעלי תפר אורכי או תפר לולייני (ספירלי) או ללא תפר, המשמשים להרכבת קווי צינורת להובלת נוזלים או גזים.

יישום תקן זה מבטיח כי ציפוי הפוליאטילן מקנה הגנה מספקת מפני העומסים המכניים, העומסים התרמיים והעומסים הכימיים הפועלים בעת התפעול, ההובלה, האחסון וההתקנה.

התקן הגרמני DIN EN ISO 21809-1 מפרט דרישות בין-לאומיות לציפויים מבוססי פוליאטילן ופוליפרופילן

משוחלים תלת-שכבתיים לצינורות פלדה המיועדים למערכות צנרת להולכה של נפט ושל גז טבעי. תחומי

היישום המפורטים להלן אינם נידונים בתקן הגרמני DIN EN ISO 21809-1:

- כל הציפויים מבוססי הפוליאטילן לצינורות פלדה ולאבזרי פלדה המשמשים להובלה ולחלוקה של מים ושל שפכים;
- כל הציפויים מבוססי הפוליאטילן לצינורות פלדה ולאבזרי פלדה המשמשים לקווי צינורות לחלוקה של חומרים גזיים ונוזליים;
- ציפויי פוליאטילן חד-שכבתיים ורב-שכבתיים מדובקקים לצינורות פלדה ולאבזרי פלדה המשמשים לקווי צינורות המיועדים להולכה ולחלוקה.

התקן חל על תחומי היישום המפורטים לעיל. עבור ציפויים דו-שכבתיים מבוססי פוליאטילן יש להשתמש בתקן

DIN EN 10288 שפורסם בדצמבר 2003.

פירוט השינויים והתוספות הלאומיים לסעיפי התקן הגרמני

2. Normative references

במקום חלק מהתקנים הגרמניים המאוזכרים בתקן והמפורטים בסעיף זה חלים תקנים ישראליים, כמפורט להלן:

הערות	התקן הישראלי החל במקומו	התקן הגרמני המאוזכר
(המידע המפורט בעמודת ההערות נכון ליום הכנת תקן זה)		
התקן הישראלי, למעט השינויים והתוספות הלאומיים המצוינים בו, זהה לתקן הבין-לאומי ISO 2808 – Fourth edition: 2007-02-01	ת"י 785 חלק 10 – צבעים ולכות: קביעת עובי הדוק	DIN EN ISO 2808
התקן הישראלי, למעט השינויים והתוספות הלאומיים המצוינים בו, זהה לתקן הישראלי 9001 פברואר 2011	ת"י 9001 - מערכות ניהול איכות - דרישות	DIN EN ISO 9001

בסוף הסעיף יוסף:

תקנים בין-לאומיים:

ISO 6964: Polyolefin pipes and fittings -- Determination of carbon black content by calcination and pyrolysis -- Test method.

8. Requirements

8.2. Material properties

Table 5 — Properties of extruded coatings

- בשורה המתייחסת לתכונה "Peel strength" (property), בעמודה שכותרתה "Requirement" הכתוב:

"Sleeve extrusion Type N: 45 N/cm (23 °C) 15 N/cm (50 °C) Type S: 60 N/cm (23 °C) 25 N/cm (70° C)"

אינו חל.

- בשורה המתייחסת לתכונה "Low temperature impact resistance" (property), בעמודה שכותרתה "Notes", יוסף:

הבדיקה תיערך לפי דרישה מיוחדת של המזמין.

- בשורה המתייחסת לתכונה "UV resistance" (property) בעמודה שכותרתה "Notes" יוסף:

הבדיקה תיערך לפי דרישה מיוחדת של המזמין עבור צינורות שאינם מסופקים עם ציפוי פוליאטילן בגוון שחור.

צינורות המסופקים עם ציפוי פוליאטילן בגוון שחור בודקים כמפורט להלן:

מצפים צינור בתהליך הציפוי הרגיל, אך ללא שכבת הדבקה.

מפרידים את השכבה החיצונית.

בודקים את תכולת הפיח כמתואר בתקן הבין לאומי ISO 6964.

ריכוז הפיח יהיה 2.0% עד 3.0%.

9. Inspection and testing

9.3 Types and frequency of tests

Table 6- Type and frequency of tests

- בשורה המתייחסת לחומר "Epoxy resin primer" ולסוג הבדיקה (Type of test)

"Degree of cure", בעמודה שכותרתה "Frequency", המילים "once per batch" אינן חלות.

- בשורה המתייחסת לחומר "Epoxy resin primer" ולסוג הבדיקה (Type of test)

"CD test 60°C/2 d", בעמודה שכותרתה "Frequency", המילים "once per batch" אינן חלות,

ובמקומן יחול:

תדירות הבדיקה תהיה אחת לשנה במקום אחת לאצווה.

- בשורה המתייחסת לחומר "Polyethylene" ולסוג הבדיקה (Type of test)

"low temperature impact resistance", מתחת לשם הבדיקה יוסף:

הבדיקה תיערך לפי דרישה מיוחדת של המזמין.

- בשורה המתייחסת לחומר "Polyethylene" ולסוג הבדיקה (Type of test) "UV Resistance", מתחת

לשם הבדיקה יוסף:

הבדיקה תיערך לפי דרישה מיוחדת של המזמין עבור צינורות שאינם מסופקים עם ציפוי פוליאטילן

בגוון שחור.

צינורות המסופקים עם ציפוי פוליאטילן בגוון שחור בודקים כמפורט להלן:

מצפים צינור בתהליך הציפוי הרגיל, אך ללא שכבת הדבקה. מפרידים את השכבה החיצונית.

בודקים את תכולת הפיח כמתואר בתקן הבין לאומי ISO 6964.

ריכוז הפיח יהיה 2.0% עד 3.0%.

DIN 30670



ICS 23.040.10; 23.040.40

Together with
DIN EN 10288:2003-12,
supersedes
DIN 30670:1991-04

**Polyethylene coatings on steel pipes and fittings –
Requirements and testing,
English translation of DIN 30670:2012-04**

Polyethylen-Umhüllungen von Rohren und Formstücken aus Stahl –
Anforderungen und Prüfungen,
Englische Übersetzung von DIN 30670:2012-04

Gainage du polyéthylène pour des tubes et des pièces ajustées d'acier –
Exigences et essais,
Traduction anglaise de DIN 30670:2012-04

Document comprises 37 pages

Translation by DIN-Sprachendienst.

In case of doubt, the German-language original shall be considered authoritative.

Contents

Page

Foreword.....	5
1 Scope	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	8
4 Symbols and abbreviations	9
5 Coating.....	9
5.1 General.....	9
5.2 Types of coating	9
6 Information to be supplied by the purchaser	10
6.1 Mandatory information.....	10
6.2 Order options	10
7 Application of the coating.....	10
7.1 General.....	10
7.2 Surface preparation.....	10
7.3 Composition of the coating	10
7.3.1 General.....	10
7.3.2 Epoxy resin primer	12
7.3.3 PE adhesive.....	12
7.3.4 Polyethylene coating.....	12
7.3.5 Cutback.....	13
8 Requirements	13
8.1 General.....	13
8.2 Material properties.....	13
8.3 Production monitoring	17
8.3.1 Surface preparation.....	17
8.3.2 Pipe coating.....	17
9 Inspection and testing.....	18
9.1 General.....	18
9.2 Inspection documents.....	18
9.3 Types and frequency of tests	18
10 Repairs.....	21
11 Marking	21
12 Handling, transportation and storage.....	21
Annex A (normative) Inspection of thickness.....	22
Annex B (normative) Degree of cure of the epoxy resin layer	23
B.1 General.....	23
B.2 Apparatus	23
B.3 Description of procedure	23
B.3.1 Sampling.....	23
B.3.2 Measurement.....	23
B.3.3 Evaluation.....	23
Annex C (normative) Cathodic disbondment (CD test).....	24
C.1 General.....	24
C.2 Apparatus	24
C.3 Procedure	26
C.3.1 Sampling.....	26

	Page
C.3.2 Measurement	26
C.3.3 Evaluation	26
Annex D (normative) Peel strength.....	27
D.1 General	27
D.2 Apparatus.....	27
D.3 Procedure.....	29
D.3.1 Sample preparation	29
D.3.2 Measurement	29
D.3.3 Evaluation	29
Annex E (normative) Continuity (holiday detection).....	30
E.1 General	30
E.2 Apparatus.....	30
E.3 Procedure.....	30
Annex F (normative) Elongation at break.....	31
F.1 General	31
F.2 Apparatus.....	31
F.3 Procedure.....	31
F.3.1 Sample preparation	31
F.3.2 Measurement	31
F.3.3 Evaluation	31
Annex G (normative) Measuring the melt mass-flow rate (MFR).....	32
G.1 General	32
G.2 Apparatus.....	32
G.3 Procedure.....	32
G.3.1 Sampling	32
G.3.2 Measurement	32
G.3.3 Evaluation	32
Annex H (normative) Impact resistance and low temperature impact resistance.....	33
H.1 General	33
H.2 Apparatus.....	33
H.3 Procedure.....	33
H.3.1 Test specimen preparation.....	33
H.3.2 Procedure and evaluation	33
Annex I (normative) Indentation resistance.....	34
I.1 General	34
I.2 Apparatus.....	34
I.3 Procedure.....	34
I.3.1 Test piece preparation	34
I.3.2 Procedure and evaluation	34
Annex J (normative) Specific electrical coating resistance.....	35
J.1 General	35
J.2 Apparatus.....	35
J.3 Procedure.....	35
J.3.1 Test piece preparation	35
J.3.2 Procedure and evaluation	35
Annex K (normative) UV resistance.....	36
K.1 General	36
K.2 Apparatus.....	36
K.3 Procedure.....	36
K.3.1 Sample preparation	36
K.3.2 Measurement	36
K.3.3 Evaluation	36

Annex L (normative) Thermal ageing resistance.....	37
L.1 General.....	37
L.2 Apparatus	37
L.3 Procedure	37
L.3.1 Sample preparation	37
L.3.2 Measurement.....	37
L.3.3 Evaluation.....	37

1 Scope

This standard specifies requirements for factory-applied three-layer extruded polyethylene-based coatings, and one- or multi-layered sintered polyethylene-based coatings for the corrosion protection of steel pipes and fittings.

The coatings are suitable for the protection of buried or submerged steel pipes at design temperatures of -40 °C up to $+80\text{ °C}$.

The present standard specifies requirements for coatings that are applied to longitudinally or spirally welded or seamless steel pipes and fittings used for the construction of pipelines for conveying liquids or gases.

Applying this standard ensures that the PE coating provides sufficient protection against the mechanical, thermal and chemical loads occurring during operation, transport, storage and installation.

DIN EN ISO 21809-1 specifies requirements at international level for three-layer extruded polyethylene- and polypropylene-based coatings for steel pipes for petroleum and natural gas pipeline transportation systems. The following fields of application are not covered by DIN EN ISO 21809-1:

- all polyethylene-based coatings for steel pipes and fittings used for the conveyance and distribution of water and wastewater,
- all polyethylene-based coatings for steel pipes and fittings in distribution pipelines for gaseous and liquid media,
- single- and multi-layer sintered polyethylene-based coatings for steel pipes and fittings used for transport pipelines and distribution pipelines

The present standard remains valid for the above fields of application. Two-layer polyethylene-based coatings are standardized at European level in DIN EN 10288 which was published in December 2003.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

DIN EN 10204:2005-01, *Metallic products — Types of inspection documents*

DIN EN 10288, *Steel tubes and fittings for onshore and offshore pipelines — External two layer extruded polyethylene based coatings*

DIN EN ISO 306, *Plastics — Thermoplastic materials — Determination of Vicat softening temperature (VST)*

DIN EN ISO 527-1, *Plastics — Determination of tensile properties — Part 1: General principles*

DIN EN ISO 527-2, *Plastics — Determination of tensile properties — Part 2: Test conditions for moulding and extrusion plastics*

DIN EN ISO 527-3, *Plastics — Determination of tensile properties — Part 3: Test conditions for films and sheets*

DIN EN ISO 868, *Plastics and ebonite — Determination of indentation hardness by means of a durometer (Shore hardness)*

DIN EN ISO 1133-1, *Plastics — Determination of the melt mass-flow rate (MFR) and melt volume-flow rate (MVR) of thermoplastics — Part 1: Standard method*

DIN EN ISO 1183-1, *Plastics — Methods for determining the density of non-cellular plastics — Part 1: Immersion method, liquid pycnometer method and titration method*

DIN 30670:2012-04

DIN EN ISO 2808, *Paints and varnishes — Determination of film thickness*

DIN EN ISO 4287, *Geometrical Product Specifications (GPS) — Surface texture: Profile method — Terms, definitions and surface texture parameters*

DIN EN ISO 4892-2, *Plastics — Methods of exposure to laboratory light sources — Part 2: Xenon-arc lamps*

DIN EN ISO 8130-1, *Coating powders — Part 1: Determination of particle size distribution by sieving*

DIN EN ISO 8130-2, *Coating powders — Part 2: Determination of density by gas comparison pycnometer (referee method)*

DIN EN ISO 8130-3, *Coating powders — Part 3: Determination of density by liquid displacement pycnometer*

DIN EN ISO 8130-6, *Coating powders — Part 6: Determination of gel time of thermosetting coating powders at a given temperature*

DIN EN ISO 8501-1, *Preparation of steel substrates before application of paints and related products — Visual assessment of surface cleanliness — Part 1: Rust grades and preparation grades of uncoated steel substrates and of steel substrates after overall removal of previous coatings*

DIN EN ISO 9001, *Quality management systems — Requirements*

DIN EN ISO 11357-1, *Plastics — Differential scanning calorimetry (DSC) — Part 1: General principles*

DIN EN ISO 11357-2, *Plastics — Differential scanning calorimetry (DSC) — Part 2: Determination of glass transition temperature*

DIN EN ISO 11357-6, *Plastics — Differential scanning calorimetry (DSC) — Part 6: Determination of oxidation induction time (isothermal OIT) and oxidation induction temperature (dynamic OIT)*

DIN EN ISO 15512, *Plastics — Determination of water content*

DIN EN ISO 21809-1:2011-10, *Petroleum and natural gas industries — External coatings for buried or submerged pipelines used in pipeline transportation systems — Part 1: Polyolefin coatings (3-layer PE and 3-layer PP)*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions in DIN EN ISO 21809-1 and the following apply.

3.1

product manufacturer

supplier of the coating material suitable for application to the product to be coated

NOTE See also DIN EN 10288.

3.2

coater

person responsible for applying the coating material to the steel components to be coated in accordance with the requirements of this standard or the deviations therefrom as agreed in the tender specification and in the order

NOTE See also DIN EN 10288.

3.3

purchaser

company which buys the coated products

NOTE See also DIN EN 10288.

8

Table 3 — Guideline values for the total thickness of the polyethylene coating system

Nominal size	Minimum thickness ^a (mm)	
	normal (n)	increased (v)
≤ DN 100	1,8	2,5
> DN 100 ≤ DN 250	2,0	2,7
> DN 250 < DN 500	2,2	2,9
≥ DN 500 < DN 800	2,5	3,2
≥ DN 800	3,0	3,7

^a The thickness may be less than the minimum thickness locally as long as these local areas do not exceed 5 cm² per 1 m length of pipe and the difference between the actual thickness and the minimum thickness is not greater than 10 %.

Translator's note. The table in this translation is the corrected version which will be published in a Corrigendum to the German version of this standard.

7.3.5 Cutback

For pipes smaller than DN 600 the length of the cutback shall be no greater than 150 mm, for larger pipes the cutback shall be (150 ± 20) mm. For three-layer coatings, the epoxy resin and adhesive layers at the pipe ends shall be removed to at least 80 mm from the welding bevel. A not less than 20 mm strip of epoxy resin or epoxy resin and adhesive should extend from the cutback of the polyethylene coating. For coating thicknesses up to 2,2 mm the bevel angle shall be no greater than 45°, for greater coating thicknesses the bevel angle shall be no greater than 30°. Other end designs and/or angles may be agreed.

8 Requirements

8.1 General

The requirements for coatings in accordance with this standard apply to their condition at the time of delivery and help in assuring the quality of the materials used and the monitoring of the coating process.

8.2 Material properties

The required properties of the coating system and the materials used, as well as references to the relevant tests to be carried out, are summarized in Table 4 and Table 5. Other requirements may be agreed upon request and at the time of ordering.

Table 4 — Properties of sintered coatings

Property	Requirement	Testing as in	Notes
Degree of cure of epoxy resin	ΔT_g according to the manufacturer's specification	Annex B	
Cathodic disbondment (CD test)	23 °C/28 d or 60 °C/2 d max. 7 mm	Annex C	Applies only to three-layer coatings ^a
Peel strength ^b	Single-layer method: Type N: 35 N/cm at 23 °C 15 N/cm at 50 °C Type S: 35 N/cm at 23 °C 15 N/cm at 70 °C Three-layer method: Type N: 45 N/cm (23 °C) 20 N/cm (50 °C) Type S: 70 N/cm (23 °C) 30 N/cm (70 °C)	Annex D	For system testing single values shall be no more than 25 % lower than the required average value.
Continuity (holiday detection)	No discharges	Annex E	25 kV test
Elongation at break (23 °C ± 2 °C)	min. 300 %	Annex F	
Impact resistance (23 °C ± 2 °C)	Type N: ≥ 5 J/mm Type S: ≥ 7 J/mm	Annex H	25 kV test No discharges
Low temperature impact resistance	Type N: ≥ 5 J/mm (-20 °C ± 2 °C) Type S: ≥ 7 J/mm (-40 °C ± 2 °C)	Annex H	25 kV test No discharges

Table 4 (continued)

Property	Requirement	Testing as in	Notes
Indentation resistance	Type N: max. 0,2 mm (23 °C) max. 0,3 mm (50 °C) Type S: max. 0,2 mm (23 °C) max. 0,4 mm (70 °C)	Annex I	
Specific electrical coating resistance (23 °C ± 2 °C)	$\geq 10^8 \Omega\text{m}^2$	Annex J	
UV resistance	$\Delta\text{MFR} \pm 35 \%$	Annex K	
Thermal ageing resistance	$\Delta\text{MFR} \pm 35 \%$	Annex L	
<p>a For single-layer sintered coatings the CD text may be subject to agreement.</p> <p>b For single-layer sintered coatings the level of adhesion of the polyethylene to the steel substrate shall be assessed.</p>			

Table 5 — Properties of extruded coatings

Property	Requirement	Testing as in	Notes
Degree of cure of epoxy resin	ΔT_g according to the manufacturer's specification	Annex B	
Cathodic disbondment (CD test)	23 °C/28 d or 60 °C/2 d max. 7 mm	Annex C	
Peel strength ^b	Sleeve extrusion Type N: 45 N/cm (23 °C) 15 N/cm (50 °C) Type S: 60 N/cm (23 °C) 25 N/cm (70 °C) Sheet extrusion Type N: 100 N/cm (23 °C) 20 N/cm (50 °C) Type S: 150 N/cm (23 °C) 30 N/cm (70 °C)	Annex D	In case of break see D 3.3
Continuity (holiday detection)	No discharges	Annex E	25 kV test
Elongation at break (23 °C ± 2 °C)	min. 400 %	Annex F	
MFR On delivery of material /after application	$\Delta MFR \pm 20 \%$	Annex G	

Table 5 (continued)

Property	Requirement	Testing as in	Notes
Impact resistance (23 °C ± 2 °C)	Type N: ≥ 5 J/mm Type S: ≥ 7 J/mm	Annex H	25 kV test No discharges
Low temperature impact resistance	Type N: ≥ 5 J/mm (-20 °C ± 2 °C) Type S: ≥ 7 J/mm (-40 °C ± 2 °C)	Annex H	25 kV test No discharges
Indentation resistance	Type N: max. 0,2 mm (23 °C) max. 0,3 mm (50 °C) Type S: max. 0,2 mm (23 °C) max. 0,4 mm (70 °C)	Annex I	
Specific electrical coating resistance (23 °C ± 2 °C)	≥ 10 ⁸ Ωm ²	Annex J	
UV resistance	ΔMFR ± 35 %	Annex K	
Thermal ageing resistance	ΔMFR ± 35 %	Annex L	

8.3 Production monitoring

8.3.1 Surface preparation

The surfaces of steel pipes and fittings shall be blast-cleaned to grade SA2½ as in DIN EN ISO 8501-1. During surface preparation and the subsequent coating process the pipe surface temperature shall be at least 3 °C above the dew point. The surface roughness R_z shall be between 40 μm and 90 μm. After abrasive cleaning the quality of the pipe surface shall be visually checked. Prior to coating application, the metal surface of the steel pipe shall be free of all contaminants and deleterious matter such as dirt, oil, grease, weld beads, etc. which could be detrimental to the adhesion of the coating.

8.3.2 Pipe coating

Prior to coating, the pipe surface shall be warmed to the necessary temperature and this temperature is to be monitored. The same applies to the relevant extrusion line parameters. The appearance of the applied intermediate layers shall be regularly inspected. After it has cooled, the appearance and continuity of the coating system shall be visually assessed along the entire pipe length. The coating shall be of a uniform colour, have a smooth appearance and be free of holidays and other defects detrimental to the quality of the coating.

9 Inspection and testing

9.1 General

The inspection and testing of the coating and material properties is described in the Annexes to this standard. A differentiation is made between production control and system testing.

In system testing the required material properties and functional requirements on the coating components as in this standard are determined and documented. System testing is to be carried out every three years on each coating composition and for each coating method. System testing may be carried out by coaters themselves who comply with the requirements of DIN EN ISO 9001 or an equivalent management system.

Production control is assured by the coater. Production controls are to be carried out by the coater or a recognized materials testing body. If the material requirements specified in this standard are not met during a test carried out as part of production control, this test is to be repeated with twice the number of specimens. If the requirements are still not met, the production lot shall be blocked.

9.2 Inspection documents

An inspection document, generally a "type 2.2" test report as in DIN EN 10204:2005-01, 3.2, shall be issued as proof that the polyethylene coating meets requirements. Other documents may be agreed.

If the coater meets the requirements of DIN EN ISO 9001 or an equivalent management system, for the specific test a "type 3.1" inspection certificate as in DIN EN 10204:2005-01, 4.1, for example, can be issued as proof of compliance.

If the coater does not meet the requirements of DIN EN ISO 9001 or an equivalent management system, for the specific test a "type 3.2" inspection certificate as in DIN EN 10204:2005-01, 4.2, for example, can be issued as proof of compliance.

9.3 Types and frequency of tests

Table 6 contains information on the types and frequency of tests. Other test sequences can be agreed.

Table 6 — Type and frequency of tests

	Type of test	Frequency	Production control	System testing
Surface	Roughness	once per shift when modifications to the coating line are made	X	—
	ΔT (dew point)	once per shift when modifications to the coating line are made	X	—
Epoxy resin primer	Layer thickness	once per shift when modifications to the coating line are made	X	—
	Degree of cure	once per batch when modifications to the coating line are made	X	X 1 specimen
	CD test 23 °C/28 d	—	—	X 3 specimens
	CD test 60 °C/2 d	once per batch	X 1 specimen	X 3 specimens
PE adhesive	Layer thickness	once per shift when modifications to the coating line are made	X	—
	Peel strength 23 °C	once per shift when modifications to the coating line are made	X	X 3 specimens
	Peel strength Type N 50 °C	—	—	X 3 specimens
	Peel strength Type S 70 °C	—	—	X 3 specimens

Table 6 (continued)

	Type of test	Frequency	Production control	System testing
Polyethylene	Peel strength ^a 23 °C	once per PE batch when modifications to the coating line are made	X	X 3 specimens
	Peel strength ^a Type N 50 °C	—	—	X 3 specimens
	Peel strength ^a Type S 70 °C	—	—	X 3 specimens
	Layer thickness	three times per shift	X	—
	Continuity	100 %	X	—
	MFR On delivery of material /after application	once per batch when modifications to the coating line are made	X	—
	Elongation at break	once per batch ^b	X	X 5 specimens
	Impact resistance	once per batch ^b	X	X 1 specimen
	Low temperature impact resistance	—	—	X 1 specimen
	Indentation resistance	once per batch ^b	X	X 3 specimens
	Specific electrical coating resistance	—	—	X 1 specimen
UV resistance	—	—	X 1 set of specimens	

Table 6 — Type and frequency of tests (continued)

	Type of test	Frequency	Production control	System testing
Polyethylene	Thermal ageing resistance	—	—	X 1 set of specimens
^a For single-layer sintered coatings the level of adhesion of the polyethylene to the steel substrate shall be assessed. ^b For sintered coatings these coating properties are to be confirmed during system testing.				

10 Repairs

Steel pipes and fittings with localized defects (porosity, surface defects) as well as those which have been subjected to destructive control tests in accordance with this standard may be repaired.

For extruded coatings DIN EN ISO 21809-1 applies as appropriate. For sintered coatings the total defect area shall not exceed 10 cm² per m² coated area.

The coating materials that are used for repairing defects shall satisfy two conditions.

- They shall be suitable for protecting onshore and offshore pipelines under the required service conditions (e.g. design temperature).
- They shall be compatible with polyethylene coating which has been applied.

After application the repair shall be verified in accordance with Annex E. The repair shall be free from holidays.

Alternative provisions for repairs may be agreed.

11 Marking

Each pipe or pipeline component shall be marked with the following information:

- pipe manufacturer's code or name;
- coater's code and name (if different from the pipe manufacturer);
- reference to the pipe standard;
- reference to the coating standard giving the coating type as in Table 1 and the thickness class.

Marking shall be carried out using a suitable method such as stencil painting or printing, and shall be durable and legible.

12 Handling, transportation and storage

Coated steel pipes and fittings shall be handled without causing damage to the pipe ends or coating. The use of steel ropes, slings or any other equipment which could damage the coating or pipe ends is prohibited. During transportation, measures shall be taken to prevent damage to the steel pipes and fittings or to the coating. After delivery, pipes intended to be stored outdoors for a long period shall be protected from the effects of ultraviolet radiation.