



CSF Cordless Stud Fusion

**Welding Procedure Qualification Record (WPQR)
according to EN ISO 14555**



Welding Procedure Qualification Report (WPQR)
Listing of WPQRs prepared by Hilti:

Stud manufacturer	Hilti AG
Stud types	F-BT-MR SN with sealing washer F-BT-MR without sealing washer
Standard	EN ISO 14555:2017

Examination body	gbd Lab Gmbh		
WPQR No. Tested F-BT stud	L22/0869_01	F-BT-MR M6x25 SN (4)	2022-10-03
	L22/0868_01	F-BT-MR M6x25 SN (6)	2022-10-03
	L22/0867_01	F-BT-MR M8x25 SN (8)	2022-10-03
	L22/1282_01	F-BT-MR M10x50 SN (10)	2022-10-19
	L22/1281_01	F-BT-MR M12x50 SN (10)	2022-10-19
	L22/0873_01	F-BT-MR M6x25 (6)	2022-10-03
	L22/0872_01	F-BT-MR M8x25 (8)	2022-10-03
	L22/1284_01	F-BT-MR M10x50 (10)	2022-10-19
L22/1283_01	F-BT-MR M12x50 (10)	2022-10-19	

Prüfstelle	RINA Services S.p.A		
WPQR No. Tested F-BT stud	N. 22TO00513PW2-A	F-BT-MR M6x25 SN (6)	2022-10-12
		F-BT-MR M10x25 SN (10)	
		F-BT-MR M12x25 SN (10)	

Prüfstelle	DNV		
WPQR No. Tested F-BT stud	A1339212	F-BT-MR M6x25 SN (6)	2023-06-07
	A1339212	F-BT-MR M10x50 SN (10)	2023-06-07
	A1339212	F-BT-MR M12x50 SN (10)	2023-06-07

Prüfstelle	Lloyd's Register		
WPQR No. Tested F-BT stud	HAM2303359/3	F-BT-MR M6x25 SN (6)	2023-12-22
	HAM2303359/2	F-BT-MR M10x50 SN (10)	2023-12-22
	HAM2303359/1	F-BT-MR M12x50 SN (10)	2023-12-22



Inspektionsbericht / Inspection report Hilti F-BT-MR M6x25 SN (4)

Bericht über die Qualifizierung von Schweißverfahren nach EN ISO 14555
 Welding Procedure Qualification Record according to EN ISO 14555

Auftraggeber Client	Hilti AG	Adresse Address	Feldkircherstrasse 100 9494 Schaan Liechtenstein
------------------------	----------	--------------------	--

Name des Bediener Name of operator	Zoltan Pap	Schweißdatum Welding date	24.05.22
Schweißanweisung Welding procedure specification	CSF-WPQR-SN-T-6	Datum WPS Date WPS	24.05.2022
Bezeichnung Designation	Lichtbogenbolzenschweißen Arc stud welding	Material Material	Bolzen / stud: 1.4571 (8.1) Blech / plate: S355J2+N (1.2)
Oberflächenzustand Surface condition	beschichtet (C5 EN 12499) coated (C5 EN 12499)	Schweißposition Welding position	PC

Probennummer Sample number	P22/179	Probeneingang Sample receipt	01.06.2022
Ort der Prüfung Testing location	Labor gbd Lab, Dornbirn	Prüfdatum Testing period	01.09.2022
Einstufung Grading	Qualifizierung des Schweißverfahrens Qualification of the welding process		erfüllt complies
Kurzbeurteilung Assessment	Hiermit wird bestätigt, dass die Prüfungsschweißungen in Übereinstimmung mit den Bedingungen der vorgezeichneten Regeln bzw. Prüfnormen zufriedenstellend vorbereitet, geschweißt und geprüft wurden. It is hereby confirmed that the test welds were satisfactorily prepared, welded and tested in accordance with the conditions and specified norms or test standards.		
Normabweichung Deviation from the standards	Keine None		



gbd Lab GmbH, Steinebach 13a
 6850 Dornbirn, Austria
 www.gbd.group

1 Mitgeltende Normen / applicable standards

EN ISO 14555:2017-11

Schweißen – Lichtbogenbolzenschweißen von metallischen Werkstoffen
Welding – Arc stud welding of metallic materials

2 Schweißanweisung / Welding procedure specification

Schweißstrom Welding current [A]	Schweißzeit Welding time [ms]	Überstand Protrusion [mm]	Hub Lift [mm]	Bemerkung Comment
250 – 280	80 - 110	4.2 – 4.6	2.3 – 2.8	with magnet field

3 Qualifizierung des Schweißverfahrens / Welding procedure qualification

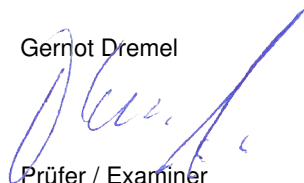
Bezeichnung Designation	Durchführung Execution	Geltungsbereich Scope
Bolzenschweißprozess stud welding process	783 Hubzündungs Bolzenschweißen mit Schutzgas 783 drawn arc stud welding with shielding gas	783 Hubzündungs Bolzenschweißen mit Schutzgas 783 drawn arc stud welding with shielding gas
Bolzenwerkstoff n. ISO/TR 15608 stud material to ISO/TR 15608	8.1 (1.4571)	Werkstoffgruppe 1, 2.1 und 8 material group 1, 2.1 and 8
Grundwerkstoff n. ISO/TR 15608 Base material to ISO/TR 15608	1.2 (S 355J2+N)	1.1 / 1.2
Dicke des Grundwerkstoffes [mm] Thickness of base material [mm]	4 mm	≥ 1 mm
Schweißposition Welding position	PC	PA, PC, PE
Vorwärmtemperatur [°C] Preheat temperature [°C]	ohne Vorwärmen without preheating	mit und ohne Vorwärmen with and without preheating
Schutzgas und Durchflussmenge Shielding gas and flow rate	82%Ar 18%CO ₂ ; M21 nach EN ISO 14175: 2008-06-01	M21 nach EN ISO 14175
Durchflussmenge flow rate	3 l/min	3 l/min
Bolzendurchmesser [mm] stud diameter [mm]	6 mm (Schweissquerschnittsfläche d5mm: 20 mm ²) (weld cross-sectional area d5mm: 20 mm ²)	alle Bolzenformen mit 20 mm ² Schweissquerschnittsfläche all stud shapes with 20 mm ² cross- sectional area
Bolzenlänge [mm] Length of stud [mm]	25 mm	---
Bolzenbezeichnung Description of stud	Hilti F-BT-MR M6x25 SN (4)	---
Anwendung ≤ 100°C Use ≤ 100°C	ja yes	≤ 100°C
Dämpfung Absorbability	nein no	nein no
Stromquelle Current source	Hilti FX 3-A	Hilti FX 3-A
Schweißpistole / -kopf Pin welding gun / -head	Hilti FX 3-HT	Hilti FX 3-HT
Oberflächenvorbereitung und Reinigung Surface preparation and cleaning	Werkzeug FX3-ST d20 tool FX3-ST d20	Werkzeug FX3-ST d20 tool FX3-ST d20
Andere Angaben Other informations	Schweißprogramm H1 Weld Code H1	Schweißprogramm H1 Weld Code H1

4 Prüfergebnisse / Test Results

Sichtprüfung / Visual inspection			
Prüfnorm / Test standard	EN ISO 17637 EN ISO 14555	Bewertungsnorm / Classification standard	EN ISO 13918 EN ISO 14555
Bericht Nr. / Report No.	L22/0869_02	Bewertung / Evaluation	Erfüllt / complies
Anmerkung / Comments	geprüfte Anzahl Bolzen: 10Stk. tested number of studs: 10pcs		

Biegeprüfung / Bend test				
Prüfnorm / Test standard	EN ISO 14555	Bewertungsnorm / Classification standard		EN ISO 14555
Probe Speciem	Biegewinkel $\alpha > 60^\circ$ Bending angle $\alpha > 60^\circ$	Bruchlage Fracture location	Bemerkung Comment	Bewertung Evaluation
P22_179_01	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_179_02	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_179_03	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_179_04	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_179_05	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_179_06	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_179_07	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_179_08	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_179_09	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_179_10	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
Bericht Nr. / Report No.	L20/0869_03	Bewertung/Evaluation		Erfüllt/complies
Anmerkung / Comments	keine none			

Gernot Dremel




Prüfer / Examiner



gbd Lab GmbH, Steinebach 13a
6850 Dornbirn, Austria
www.gbd.group

Ing. Michael Ludescher



Prüfer / Examiner

Dieses Dokument ist mit einer qualifizierten elektronischen Signatur gemäß Verordnung (EU) Nr. 910/2014 versehen.
Nur die digital signierte Version ist gültig.

This document is provided with a qualified electronic signature in accordance with Regulation (EU) No 910/2014.
Only the digitally signed version is valid.

Erstausgabe Prüfbericht / First issue test report



Inspektionsbericht / Inspection report Hilti F-BT-MR M6x25 SN (6)

Bericht über die Qualifizierung von Schweißverfahren nach EN ISO 14555
 Welding Procedure Qualification Record according to EN ISO 14555

Auftraggeber Client	Hilti AG	Adresse Address	Feldkircherstrasse 100 9494 Schaan Liechtenstein
------------------------	----------	--------------------	--

Name des Bedieners Name of operator	Zoltan Pap	Schweißdatum Welding date	24.05.22
Schweißanweisung Welding procedure specification	CSF-WPQR-SN-6	Datum WPS Date WPS	24.05.2022
Bezeichnung Designation	Lichtbogenbolzenschweißen Arc stud welding	Material Material	Bolzen / stud: 1.4571 (8.1) Blech / plate: S355J2+N (1.2)
Oberflächenzustand Surface condition	beschichtet (C5 EN 12499) coated (C5 EN 12499)	Schweißposition Welding position	PC

Probennummer Sample number	P22/178	Probeneingang Sample receipt	01.06.2022
Ort der Prüfung Testing location	Labor gbd Lab, Dornbirn	Prüfdatum Testing period	01.09.2022
Einstufung Grading	Qualifizierung des Schweißverfahrens Qualification of the welding process		erfüllt complies
Kurzbeurteilung Assessment	Hiermit wird bestätigt, dass die Prüfungsschweißungen in Übereinstimmung mit den Bedingungen der vorgezeichneten Regeln bzw. Prüfnormen zufriedenstellend vorbereitet, geschweißt und geprüft wurden. It is hereby confirmed that the test welds were satisfactorily prepared, welded and tested in accordance with the conditions and specified norms or test standards.		
Normabweichung Deviation from the standards	Keine None		



gbd Lab GmbH, Steinebach 13a
 6850 Dornbirn, Austria
 www.gbd.group

1 Mitgeltende Normen / applicable standards

EN ISO 14555:2017-11 Schweißen – Lichtbogenbolzenschweißen von metallischen Werkstoffen
Welding – Arc stud welding of metallic materials

2 Schweißanweisung / Welding procedure specification

Schweißstrom Welding current [A]	Schweißzeit Welding time [ms]	Überstand Protrusion [mm]	Hub Lift [mm]	Bemerkung Comment
250 – 280	150 - 180	4.2 – 4.6	2.3 – 2.8	with magnet field

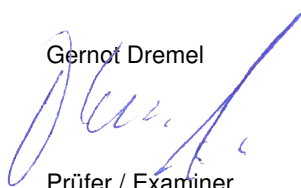
3 Qualifizierung des Schweißverfahrens / Welding procedure qualification

Bezeichnung Designation	Durchführung Execution	Geltungsbereich Scope
Bolzenschweißprozess stud welding process	783 Hubzündungs Bolzenschweißen mit Schutzgas 783 drawn arc stud welding with shielding gas	783 Hubzündungs Bolzenschweißen mit Schutzgas 783 drawn arc stud welding with shielding gas
Bolzenwerkstoff n. ISO/TR 15608 stud material to ISO/TR 15608	8.1 (1.4571)	Werkstoffgruppe 1, 2.1 und 8 material group 1, 2.1 and 8
Grundwerkstoff n. ISO/TR 15608 Base material to ISO/TR 15608	1.2 (S 355J2+N)	1.1 / 1.2
Dicke des Grundwerkstoffes [mm] Thickness of base material [mm]	6 mm	≥ 1 mm
Schweißposition Welding position	PC	PA, PC, PE
Vorwärmtemperatur [°C] Preheat temperature [°C]	ohne Vorwärmen without preheating	mit und ohne Vorwärmen with and without preheating
Schutzgas und Durchflussmenge Shielding gas and flow rate	82%Ar 18%CO ₂ ; M21 nach EN ISO 14175: 2008-06-01	M21 nach EN ISO 14175
Durchflussmenge flow rate	3 l/min	3 l/min
Bolzendurchmesser [mm] stud diameter [mm]	6 mm (Schweissquerschnittsfläche d5mm: 20 mm ²) (weld cross-sectional area d5mm: 20 mm ²)	alle Bolzenformen mit 20 mm ² Schweissquerschnittsfläche all stud shapes with 20 mm ² cross- sectional area
Bolzenlänge [mm] Length of stud [mm]	25 mm	---
Bolzenbezeichnung Description of stud	Hilti F-BT-MR M6x25 SN (6)	---
Anwendung ≤ 100°C Use ≤ 100°C	ja yes	≤ 100°C
Dämpfung Absorbability	nein no	nein no
Stromquelle Current source	Hilti FX 3-A	Hilti FX 3-A
Schweißpistole / -kopf Pin welding gun / -head	Hilti FX 3-HT	Hilti FX 3-HT
Oberflächenvorbereitung und Reinigung Surface preparation and cleaning	Werkzeug FX3-ST d20 tool FX3-ST d20	Werkzeug FX3-ST d20 tool FX3-ST d20
Andere Angaben Other informations	Schweißprogramm H2 Weld Code H2	Schweißprogramm H2 Weld Code H2

4 Prüfergebnisse / Test Results

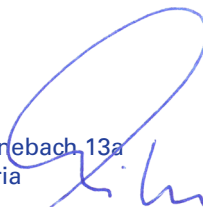
Sichtprüfung / Visual inspection			
Prüfnorm / Test standard	EN ISO 17637 EN ISO 14555	Bewertungsnorm / Classification standard	EN ISO 13918 EN ISO 14555
Bericht Nr. / Report No.	L22/0868_02	Bewertung / Evaluation	Erfüllt / complies
Anmerkung / Comments	geprüfte Anzahl Bolzen: 10Stk.		

Biegeprüfung / Bend test					
Prüfnorm / Test standard		EN ISO 14555	Bewertungsnorm / Classification standard		EN ISO 14555
Probe Specimen	Biegewinkel $\alpha \Rightarrow 60^\circ$ Bending angle $\alpha \Rightarrow 60^\circ$	Bruchlage Fracture location	Bemerkung Comment	Bewertung Evaluation	
P22_178_01	65°	---	keine/none	erfüllt / complies	
P22_178_02	65°	---	keine/none	erfüllt / complies	
P22_178_03	65°	---	keine/none	erfüllt / complies	
P22_178_04	65°	---	keine/none	erfüllt / complies	
P22_178_05	65°	---	keine/none	erfüllt / complies	
P22_178_06	65°	---	keine/none	erfüllt / complies	
P22_178_07	65°	---	keine/none	erfüllt / complies	
P22_178_08	65°	---	keine/none	erfüllt / complies	
P22_178_09	65°	---	keine/none	erfüllt / complies	
P22_178_10	65°	---	keine/none	erfüllt / complies	
Bericht Nr. / Report No.	L20/0868_03	Bewertung / Evaluation		Erfüllt / complies	
Anmerkung / Comments	keine				

Gernot Dremel

Prüfer / Examiner



gbd Lab GmbH, Steinebach 13a
6850 Dornbirn, Austria
www.gbd.group

Ing. Michael Ludescher

Prüfer / Examiner

Dieses Dokument ist mit einer qualifizierten elektronischen Signatur gemäß Verordnung (EU) Nr. 910/2014 versehen.
Nur die digital signierte Version ist gültig.

This document is provided with a qualified electronic signature in accordance with Regulation (EU) No 910/2014.
Only the digitally signed version is valid.

Erstausgabe Prüfbericht / First issue test report



Inspektionsbericht / Inspection report Hilti F-BT-MR M8x25 SN (8)

Bericht über die Qualifizierung von Schweißverfahren nach EN ISO 14555
 Welding Procedure Qualification Record according to EN ISO 14555

Auftraggeber Client	Hilti AG	Adresse Address	Feldkircherstrasse 100 9494 Schaan Fürstentum Liechtenstein
------------------------	----------	--------------------	---

Name des Bedieners Name of operator	Zoltan Pap	Schweißdatum Welding date	31.05.2022
Schweißanweisung Welding procedure specification	CSF-WPQR-SN-8	Datum WPS Date WPS	24.05.2022
Bezeichnung Designation	Lichtbogenbolzenschweißen Arc stud welding	Material Material	Bolzen / stud: 1.4571 (8.1) Blech / plate: S355J2+N (1.2)
Oberflächenzustand Surface condition	beschichtet (C5 EN 12499) coated (C5 EN 12499)	Schweißposition Welding position	PC

Probennummer Sample number	P22/177	Probeneingang Sample receipt	01.06.2022
Ort der Prüfung Testing location	Labor gbd Lab, Dornbirn	Prüfdatum Testing period	22.08.2022
Einstufung Grading	Qualifizierung des Schweißverfahrens Qualification of the welding process		erfüllt complies
Kurzbeurteilung Assessment	Hiermit wird bestätigt, dass die Prüfungsschweißungen in Übereinstimmung mit den Bedingungen der vorgezeichneten Regeln bzw. Prüfnormen zufriedenstellend vorbereitet, geschweißt und geprüft wurden. It is hereby confirmed that the test welds were satisfactorily prepared, welded and tested in accordance with the conditions and specified norms or test standards.		
Normabweichung Deviation from the standards	Keine None		


 gbd Lab GmbH, Steinebach 13a
 6850 Dornbirn, Austria
 www.gbd.group

1 Mitgeltende Normen / applicable standards

EN ISO 14555:2017-11

Schweißen – Lichtbogenbolzenschweißen von metallischen Werkstoffen
Welding – Arc stud welding of metallic materials

2 Schweißanweisung / Welding procedure specification

Schweißstrom Welding current [A]	Schweißzeit Welding time [ms]	Überstand Protrusion [mm]	Hub Lift [mm]	Bemerkung Comment
250 – 280	245 - 285	4.4 – 4.8	2.3 – 2.8	with magnet field

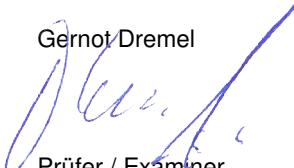
3 Qualifizierung des Schweißverfahrens / Welding procedure qualification

Bezeichnung Designation	Durchführung Execution	Geltungsbereich Scope
Bolzenschweißprozess Stud welding process	783 Hubzündungs Bolzenschweißen mit Schutzgas 783 drawn arc stud welding with shielding gas	783 Hubzündungs Bolzenschweißen mit Schutzgas 783 drawn arc stud welding with shielding gas
Bolzenwerkstoff n. ISO/TR 15608 stud material to ISO/TR 15608	8.1 (1.4571)	Werkstoffgruppe 1, 2.1 und 8 material group 1, 2.1 and 8
Grundwerkstoff n. ISO/TR 15608 Base material to ISO/TR 15608	1.2 (S 355J2+N)	1.1 / 1.2
Dicke des Grundwerkstoffes [mm] Thickness of base material [mm]	8 mm	≥ 1 mm
Schweißposition Welding position	PC	PA, PC, PE
Vorwärmtemperatur [°C] Preheat temperature [°C]	ohne Vorwärmen without preheating	mit und ohne Vorwärmen with and without preheating
Schutzgas Shielding gas	82%Ar 18%CO ₂ ; M21 nach EN ISO 14175: 2008-06-01	M21 nach EN ISO 14175
Durchflussmenge flow rate	3 l/min	3 l/min
Bolzendurchmesser [mm] stud diameter [mm]	8 mm (Schweissquerschnittsfläche d6mm: 28 mm ²) (weld cross-sectional area d6mm: 28 mm ²)	alle Bolzenformen mit 28 mm ² Schweissquerschnittsfläche all stud shapes with 28 mm ² cross- sectional area
Bolzenlänge [mm] Length of stud [mm]	25 mm	---
Bolzenbezeichnung Description of stud	Hilti F-BT-MR M8x25 SN (8)	---
Anwendung ≤ 100°C Use ≤ 100°C	ja yes	≤ 100°C
Dämpfung Absorbability	nein no	nein no
Stromquelle Current source	Hilti FX 3-A	Hilti FX 3-A
Schweißpistole / -kopf Pin welding gun / -head	Hilti FX 3-HT	Hilti FX 3-HT
Oberflächenvorbereitung und Reinigung Surface preparation and cleaning	Werkzeug FX3-ST d20 tool FX3-ST d20	Werkzeug FX3-ST d20 tool FX3-ST d20
Andere Angaben Other informations	Schweißprogramm H3 Weld Code H3	Schweißprogramm H3 Weld Code H3

4 Prüfergebnisse / Test Results


Sichtprüfung / Visual inspection			
Prüfnorm / Test standard	EN ISO 17637 EN ISO 14555	Bewertungsnorm / Classification standard	EN ISO 13918 EN ISO 14555
Bericht Nr. / Report No.	L22/0867_02	Bewertung / Evaluation	Erfüllt / complies
Anmerkung / Comments	geprüfte Anzahl Bolzen: 10Stk. tested number of studs: 10pcs.		

Biegeprüfung / Bend test				
Prüfnorm / Test standard	EN ISO 14555	Bewertungsnorm / Classification standard		EN ISO 14555
Probe Specimen	Biegewinkel $\alpha > 60^\circ$ Bending angle $\alpha > 60^\circ$	Bruchlage Fracture location	Bemerkung Comment	Bewertung Evaluation
P22_177_01	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_177_02	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_177_03	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_177_04	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_177_05	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_177_06	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_177_07	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_177_08	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_177_09	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_177_10	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
Bericht Nr. / Report No.	L20/0867_03	Bewertung/Evaluation		Erfüllt/complies
Anmerkung / Comments	keine none			

Gernot Dremel

Prüfer / Examiner



gbd Lab GmbH, Steinebach 13a
6850 Dornbirn, Austria
www.gbd.group

Ing. Michael Ludescher

Prüfer / Examiner

Dieses Dokument ist mit einer qualifizierten elektronischen Signatur gemäß Verordnung (EU) Nr. 910/2014 versehen.
Nur die digital signierte Version ist gültig.

This document is provided with a qualified electronic signature in accordance with Regulation (EU) No 910/2014.
Only the digitally signed version is valid.

Erstausgabe Prüfbericht / First issue test report



Inspektionsbericht / Inspection report Hilti F-BT-MR M10x50 SN (10)

Bericht über die Qualifizierung von Schweißverfahren nach EN ISO 14555
 Welding Procedure Qualification Record according to EN ISO 14555

Auftraggeber Client	Hilti AG	Adresse Address	Feldkircherstrasse 100 9494 Schaan Fürstentum Liechtenstein
------------------------	----------	--------------------	---

Name des Bediener Name of operator	Zoltan Pap	Schweißdatum Welding date	07.10.2022
Schweißanweisung Welding procedure specification	CSF-WPQR-SN-10	Datum WPS Date WPS	07.10.2022
Bezeichnung Designation	Lichtbogenbolzenschweißen Arc stud welding	Material Material	Bolzen / stud: 1.4571 (8.1) Blech / plate: S355J2+N (1.2)
Oberflächenzustand Surface condition	beschichtet (C5 EN 12499) coated (C5 EN 12499)	Schweißposition Welding position	PC

Probennummer Sample number	P22/300	Probeneingang Sample receipt	10.10.2022
Ort der Prüfung Testing location	Labor gbd Lab, Dornbirn	Prüfdatum Testing period	19.10.2022
Einstufung Grading	Qualifizierung des Schweißverfahrens Qualification of the welding process		erfüllt complies
Kurzbeurteilung Assessment	Hiermit wird bestätigt, dass die Prüfungsschweißungen in Übereinstimmung mit den Bedingungen der vorgezeichneten Regeln bzw. Prüfnormen zufriedenstellend vorbereitet, geschweißt und geprüft wurden. It is hereby confirmed that the test welds were satisfactorily prepared, welded and tested in accordance with the conditions and specified norms or test standards.		
Normabweichung Deviation from the standards	Keine None		



gbd Lab GmbH, Steinebach 13a
 6850 Dornbirn, Austria
 www.gbd.group

1 Mitgeltende Normen / applicable standards

EN ISO 14555:2017-11

Schweißen – Lichtbogenbolzenschweißen von metallischen Werkstoffen
Welding – Arc stud welding of metallic materials

2 Schweißanweisung / Welding procedure specification

Schweißstrom Welding current [A]	Schweißzeit Welding time [ms]	Überstand Protrusion [mm]	Hub Lift [mm]	Bemerkung Comment
250 – 280	390 – 440	4.4 – 4.8	2.3 – 2.8	with magnet field


3 Qualifizierung des Schweißverfahrens / Welding procedure qualification

Bezeichnung Designation	Durchführung Execution	Geltungsbereich Scope
Bolzenschweißprozess Stud welding process	783 Hubzündungs Bolzenschweißen mit Schutzgas 783 drawn arc stud welding with shielding gas	783 Hubzündungs – Bolzenschweißen mit Schutzgas 783 drawn arc stud welding with shielding gas
Bolzenwerkstoff n. ISO/TR 15608 stud material to ISO/TR 15608	8.1 (1.4571)	Werkstoffgruppe 1, 2.1 und 8 material group 1, 2.1 and 8
Grundwerkstoff n. ISO/TR 15608 Base material to ISO/TR 15608	1.2 (S 355J2+N)	1.1 / 1.2
Dicke des Grundwerkstoffes [mm] Thickness of base material [mm]	10 mm	≥ 1,25 mm
Schweißposition Welding position	PC	PA, PC, PE
Vorwärmtemperatur [°C] Preheat temperature [°C]	ohne Vorwärmen without preheating	mit und ohne Vorwärmen with and without preheating
Schutzgas Shielding gas	82%Ar 18%CO ₂ ; M21 nach EN ISO 14175: 2008-06-01	M21 nach EN ISO 14175
Durchflussmenge flow rate	3 l/min	3 l/min
Bolzendurchmesser [mm] stud diameter [mm]	10 mm (Schweissquerschnittsfläche d7.2mm: 40 mm ²) (weld cross-sectional area d7.2mm: 40 mm ²)	alle Bolzenformen mit 40 mm ² Schweissquerschnittsfläche all stud shapes with 40 mm ² cross- sectional area
Bolzenlänge [mm] Length of stud [mm]	50 mm	---
Bolzenbezeichnung Description of stud	Hilti F-BT-MR M10x50 SN (10)	---
Anwendung ≤ 100°C Use ≤ 100°C	ja yes	≤ 100°C
Dämpfung Absorbability	nein no	nein no
Stromquelle Current source	Hilti FX 3-A	Hilti FX 3-A
Schweißpistole / -kopf Pin welding gun / -head	Hilti FX 3-HT	Hilti FX 3-HT
Oberflächenvorbereitung und Reinigung Surface preparation and cleaning	Werkzeug FX3-ST d20 tool FX3-ST d20	Werkzeug FX3-ST d20 tool FX3-ST d20
Andere Angaben Other informations	Schweißprogramm H10 Weld Code H10	Schweißprogramm H10 Weld Code H10

4 Prüfergebnisse / Test Results

Sichtprüfung / Visual inspection			
Prüfnorm / Test standard	EN ISO 17637 EN ISO 14555	Bewertungsnorm / Classification standard	EN ISO 13918 EN ISO 14555
Bericht Nr. / Report No.	L22/1282_02	Bewertung / Evaluation	Erfüllt / complies
Anmerkung / Comments	geprüfte Anzahl Bolzen: 10Stk. tested number of studs: 10pcs.		

Biegeprüfung / Bend test				
Prüfnorm / Test standard	EN ISO 14555	Bewertungsnorm / Classification standard		EN ISO 14555
Probe Specimen	Biegewinkel $\alpha > 60^\circ$ Bending angle $\alpha > 60^\circ$	Bruchlage Fracture location	Bemerkung Comment	Bewertung Evaluation
P22_300_01	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_300_02	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_300_03	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_300_04	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_300_05	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_300_06	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_300_07	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_300_08	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_300_09	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_300_10	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
Bericht Nr. / Report No.	L22/1282_03	Bewertung/Evaluation		Erfüllt/complies
Anmerkung / Comments	keine none			

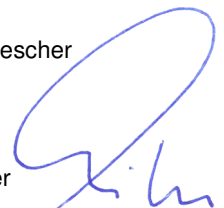
Gernot Dremel

Prüfer / Examiner



gbd Lab GmbH, Steinebach 13a
6850 Dornbirn, Austria
www.gbd.group

Ing. Michael Ludescher

Prüfer / Examiner



Dieses Dokument ist mit einer qualifizierten elektronischen Signatur gemäß Verordnung (EU) Nr. 910/2014 versehen.
Nur die digital signierte Version ist gültig.

This document is provided with a qualified electronic signature in accordance with Regulation (EU) No 910/2014.
Only the digitally signed version is valid.

Erstausgabe Prüfbericht / First issue test report



Inspektionsbericht / Inspection report Hilti F-BT-MR M12x50 SN (10)

Bericht über die Qualifizierung von Schweißverfahren nach EN ISO 14555
 Welding Procedure Qualification Record according to EN ISO 14555

Auftraggeber Client	Hilti AG	Adresse Address	Feldkircherstrasse 100 9494 Schaan Fürstentum Liechtenstein
------------------------	----------	--------------------	---

Name des Bedieners Name of operator	Zoltan Pap	Schweißdatum Welding date	07.10.2022
Schweißanweisung Welding procedure specification	CSF-WPQR-SN-12	Datum WPS Date WPS	07.10.2022
Bezeichnung Designation	Lichtbogenbolzenschweißen Arc stud welding	Material Material	Bolzen / stud: 1.4571 (8.1) Blech / plate: S355J2+N (1.2)
Oberflächenzustand Surface condition	beschichtet (C5 EN 12499) coated (C5 EN 12499)	Schweißposition Welding position	PC

Probennummer Sample number	P22/299	Probeneingang Sample receipt	10.10.2022
Ort der Prüfung Testing location	Labor gbd Lab, Dornbirn	Prüfdatum Testing period	19.10.2022
Einstufung Grading	Qualifizierung des Schweißverfahrens Qualification of the welding process		erfüllt complies
Kurzbeurteilung Assessment	Hiermit wird bestätigt, dass die Prüfungsschweißungen in Übereinstimmung mit den Bedingungen der vorgezeichneten Regeln bzw. Prüfnormen zufriedenstellend vorbereitet, geschweißt und geprüft wurden. It is hereby confirmed that the test welds were satisfactorily prepared, welded and tested in accordance with the conditions and specified norms or test standards.		
Normabweichung Deviation from the standards	Keine None		



 gbd Lab GmbH, Steinebach 13a
 6850 Dornbirn, Austria
 www.gbd.group

1 Mitgeltende Normen / applicable standards

EN ISO 14555:2017-11

Schweißen – Lichtbogenbolzenschweißen von metallischen Werkstoffen
Welding – Arc stud welding of metallic materials

2 Schweißanweisung / Welding procedure specification

Schweißstrom Welding current [A]	Schweißzeit Welding time [ms]	Überstand Protrusion [mm]	Hub Lift [mm]	Bemerkung Comment
250 – 280	390 – 440	4.4 – 4.8	2.3 – 2.8	with magnet field

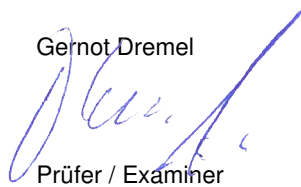
3 Qualifizierung des Schweißverfahrens / Welding procedure qualification

Bezeichnung Designation	Durchführung Execution	Geltungsbereich Scope
Bolzenschweißprozess Stud welding process	783 Hubzündungs Bolzenschweißen mit Schutzgas 783 drawn arc stud welding with shielding gas	783 Hubzündungs – Bolzenschweißen mit Schutzgas 783 drawn arc stud welding with shielding gas
Bolzenwerkstoff n. ISO/TR 15608 stud material to ISO/TR 15608	8.1 (1.4571)	Werkstoffgruppe 1, 2.1 und 8 material group 1, 2.1 and 8
Grundwerkstoff n. ISO/TR 15608 Base material to ISO/TR 15608	1.2 (S 355J2+N)	1.1 / 1.2
Dicke des Grundwerkstoffes [mm] Thickness of base material [mm]	10 mm	≥ 1,25 mm
Schweißposition Welding position	PC	PA, PC, PE
Vorwärmtemperatur [°C] Preheat temperature [°C]	ohne Vorwärmen without preheating	mit und ohne Vorwärmen with and without preheating
Schutzgas Shielding gas	82%Ar 18%CO ₂ ; M21 nach EN ISO 14175: 2008-06-01	M21 nach EN ISO 14175
Durchflussmenge flow rate	3 l/min	3 l/min
Bolzendurchmesser [mm] stud diameter [mm]	12 mm (Schweissquerschnittsfläche d7.2mm: 40 mm ²) (weld cross-sectional area d7.2mm: 40 mm ²)	alle Bolzenformen mit 40 mm ² Schweissquerschnittsfläche all stud shapes with 40 mm ² cross- sectional area
Bolzenlänge [mm] Length of stud [mm]	50 mm	---
Bolzenbezeichnung Description of stud	Hilti F-BT-MR M12x50 SN (10)	---
Anwendung ≤ 100°C Use ≤ 100°C	ja yes	≤ 100°C
Dämpfung Absorbability	nein no	nein no
Stromquelle Current source	Hilti FX 3-A	Hilti FX 3-A
Schweißpistole / -kopf Pin welding gun / -head	Hilti FX 3-HT	Hilti FX 3-HT
Oberflächenvorbereitung und Reinigung Surface preparation and cleaning	Werkzeug FX3-ST d20 tool FX3-ST d20	Werkzeug FX3-ST d20 tool FX3-ST d20
Andere Angaben Other informations	Schweißprogramm H10 Weld Code H10	Schweißprogramm H10 Weld Code H10

4 Prüfergebnisse / Test Results

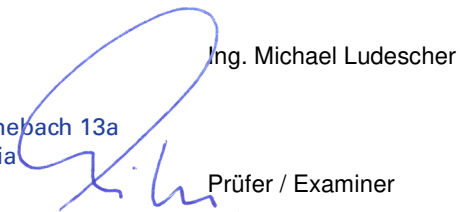
Sichtprüfung / Visual inspection			
Prüfnorm / Test standard	EN ISO 17637 EN ISO 14555	Bewertungsnorm / Classification standard	EN ISO 13918 EN ISO 14555
Bericht Nr. / Report No.	L22/1281_02	Bewertung / Evaluation	Erfüllt / complies
Anmerkung / Comments	geprüfte Anzahl Bolzen: 10Stk. tested number of studs: 10pcs.		

Zugprüfung / Tensile test			
Bericht Nr. / Report No.	L22/0682_02	Bewertung / Evaluation	Erfüllt / complies
Anmerkung / Comments	keine none		

Gernot Dremel

Prüfer / Examiner



gbd Lab GmbH, Steinebach 13a
6850 Dornbirn, Austria
www.gbd.group

Ing. Michael Ludescher

Prüfer / Examiner

Dieses Dokument ist mit einer qualifizierten elektronischen Signatur gemäß Verordnung (EU) Nr. 910/2014 versehen.
Nur die digital signierte Version ist gültig.

This document is provided with a qualified electronic signature in accordance with Regulation (EU) No 910/2014.
Only the digitally signed version is valid.

Erstausgabe Prüfbericht / First issue test report



Inspektionsbericht / Inspection report Hilti F-BT-MR M6x25 (6)

Bericht über die Qualifizierung von Schweißverfahren nach EN ISO 14555
 Welding Procedure Qualification Record according to EN ISO 14555

Auftraggeber Client	Hilti AG	Adresse Address	Feldkircherstrasse 100 9494 Schaan Liechtenstein
------------------------	----------	--------------------	--

Name des Bedieners Name of operator	Zoltan Pap	Schweißdatum Welding date	24.05.22
Schweißanweisung Welding procedure specification	CSF-WPQR-6-UC	Datum WPS Date WPS	24.05.2022
Bezeichnung Designation	Lichtbogenbolzenschweißen Arc stud welding	Material Material	Bolzen / stud: 1.4571 (8.1) Blech / plate: S355J2+N (1.2)
Oberflächenzustand Surface condition	roh gewalzt raw rolled	Schweißposition Welding position	PC

Probennummer Sample number	P22/183	Probeneingang Sample receipt	01.06.2022
Ort der Prüfung Testing location	Labor gbd Lab, Dornbirn	Prüfdatum Testing period	01.09.2022
Einstufung Grading	Qualifizierung des Schweißverfahrens Qualification of the welding process		erfüllt complies
Kurzbeurteilung Assessment	Hiermit wird bestätigt, dass die Prüfungsschweißungen in Übereinstimmung mit den Bedingungen der vorgezeichneten Regeln bzw. Prüfnormen zufriedenstellend vorbereitet, geschweißt und geprüft wurden. It is hereby confirmed that the test welds were satisfactorily prepared, welded and tested in accordance with the conditions and specified norms or test standards.		
Normabweichung Deviation from the standards	Keine None		



gbd Lab GmbH, Steinebach 13a
 6850 Dornbirn, Austria
 www.gbd.group

1 Mitgeltende Normen / applicable standards

EN ISO 14555:2017-11

Schweißen – Lichtbogenbolzenschweißen von metallischen Werkstoffen
Welding – Arc stud welding of metallic materials

2 Schweißanweisung / Welding procedure specification

Schweißstrom Welding current [A]	Schweißzeit Welding time [ms]	Überstand Protrusion [mm]	Hub Lift [mm]	Bemerkung Comment
250 – 280	150 - 180	4.2 – 4.6	2.3 – 2.8	with magnet field

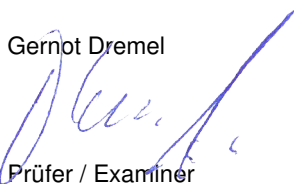
3 Qualifizierung des Schweißverfahrens / Welding procedure qualification

Bezeichnung Designation	Durchführung Execution	Geltungsbereich Scope
Bolzenschweißprozess stud welding process	783 Hubzündungs Bolzenschweißen mit Schutzgas 783 drawn arc stud welding with shielding gas	783 Hubzündungs Bolzenschweißen mit Schutzgas 783 drawn arc stud welding with shielding gas
Bolzenwerkstoff n. ISO/TR 15608 stud material to ISO/TR 15608	8.1 (1.4571)	Werkstoffgruppe 1, 2.1 und 8 material group 1, 2.1 and 8
Grundwerkstoff n. ISO/TR 15608 Base material to ISO/TR 15608	1.2 (S 355J2+N)	1.1 / 1.2
Dicke des Grundwerkstoffes [mm] Thickness of base material [mm]	6 mm	≥ 1 mm
Schweißposition Welding position	PC	PA, PC, PE
Vorwärmtemperatur [°C] Preheat temperature [°C]	ohne Vorwärmen without preheating	mit und ohne Vorwärmen with and without preheating
Schutzgas und Durchflussmenge Shielding gas and flow rate	82%Ar 18%CO ₂ ; M21 nach EN ISO 14175: 2008-06-01	M21 nach EN ISO 14175
Durchflussmenge flow rate	3 l/min	3 l/min
Bolzendurchmesser [mm] stud diameter [mm]	6 mm (Schweissquerschnittsfläche d5mm: 20 mm ²) (weld cross-sectional area d5mm: 20 mm ²)	alle Bolzenformen mit 20 mm ² Schweissquerschnittsfläche all bolt shapes with 20 mm ² cross- sectional area
Bolzenlänge [mm] Length of stud [mm]	25 mm	---
Bolzenbezeichnung Description of stud	Hilti F-BT-MR M6x25 (6)	---
Anwendung ≤ 100°C Use ≤ 100°C	ja yes	≤ 100°C
Dämpfung Absorbability	nein no	nein no
Stromquelle Current source	Hilti FX 3-A	Hilti FX 3-A
Schweißpistole / -kopf Pin welding gun / -head	Hilti FX 3-HT	Hilti FX 3-HT
Oberflächenvorbereitung und Reinigung Surface preparation and cleaning	Werkzeug FX3-ST d14 tool FX3-ST d14	Werkzeug FX3-ST d14 tool FX3-ST d14
Andere Angaben Other informations	Schweißprogramm H2 Weld Code H2	Schweißprogramm H2 Weld Code H2

4 Prüfergebnisse / Test Results

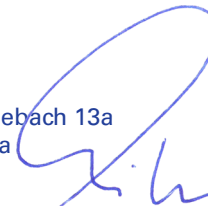
Sichtprüfung / Visual inspection			
Prüfnorm / Test standard	EN ISO 17637 EN ISO 14555	Bewertungsnorm / Classification standard	EN ISO 13918 EN ISO 14555
Bericht Nr. / Report No.	L22/0873_02	Bewertung / Evaluation	Erfüllt / complies
Anmerkung / Comments	geprüfte Anzahl Bolzen: 10Stk. tested number of studs: 10pcs.		

Biegeprüfung / Bend test				
Prüfnorm / Test standard	EN ISO 14555	Bewertungsnorm / Classification standard		EN ISO 14555
Probe Specimen	Biegewinkel $\alpha > 60^\circ$ Bending angle $\alpha > 60^\circ$	Bruchlage Fracture location	Bemerkung Comment	Bewertung Evaluation
P22_183_01	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_183_02	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_183_03	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_183_04	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_183_05	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_183_06	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_183_07	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_183_08	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_183_09	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_183_10	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
Bericht Nr. / Report No.	L20/0873_03	Bewertung/Evaluation		Erfüllt/complies
Anmerkung / Comments	keine none			

Gernot Dremel

Prüfer / Examiner



gbd Lab GmbH, Steinebach 13a
6850 Dornbirn, Austria
www.gbd.group

Ing. Michael Ludescher

Prüfer / Examiner

Dieses Dokument ist mit einer qualifizierten elektronischen Signatur gemäß Verordnung (EU) Nr. 910/2014 versehen.
Nur die digital signierte Version ist gültig.

This document is provided with a qualified electronic signature in accordance with Regulation (EU) No 910/2014.
Only the digitally signed version is valid.

Erstausgabe Prüfbericht / First issue test report



Inspektionsbericht / Inspection report Hilti F-BT-MR M8x25 (8)

Welding Procedure Qualification Record according to EN ISO 14555

Auftraggeber Client	Hilti AG	Adresse Address	Feldkircherstrasse 100 9494 Schaan Liechtenstein
------------------------	----------	--------------------	--

Name des Bedieners Name of operator	Zoltan Pap	Schweißdatum Welding date	24.05.22
Schweißanweisung Welding procedure specification	CSF-WPQR-8-UC	Datum WPS Date WPS	24.05.2022
Bezeichnung Designation	Lichtbogenbolzenschweißen Arc stud welding	Material Material	Bolzen / stud: 1.4571 (8.1) Blech / plate: S355J2+N (1.2)
Oberflächenzustand Surface condition	roh gewalzt raw rolled	Schweißposition Welding position	PC

Probennummer Sample number	P22/182	Probeneingang Sample receipt	01.06.2022
Ort der Prüfung Testing location	Labor gbd Lab, Dornbirn	Prüfdatum Testing period	01.09.2022
Einstufung Grading	Qualifizierung des Schweißverfahrens Qualification of the welding process		erfüllt complies
Kurzbeurteilung Assessment	Hiermit wird bestätigt, dass die Prüfungsschweißungen in Übereinstimmung mit den Bedingungen der vorgezeichneten Regeln bzw. Prüfnormen zufriedenstellend vorbereitet, geschweißt und geprüft wurden. It is hereby confirmed that the test welds were satisfactorily prepared, welded and tested in accordance with the conditions and specified norms or test standards.		
Normabweichung Deviation from the standards	Keine None		



gbd Lab GmbH, Steinebach 13a
6850 Dornbirn, Austria
www.gbd.group

1 Mitgeltende Normen / applicable standards

EN ISO 14555:2017-11

Schweißen – Lichtbogenbolzenschweißen von metallischen Werkstoffen
Welding – Arc stud welding of metallic materials

2 Schweißanweisung / Welding procedure specification

Schweißstrom Welding current [A]	Schweißzeit Welding time [ms]	Überstand Protrusion [mm]	Hub Lift [mm]	Bemerkung Comment
250 – 280	245 - 285	4.4 – 4.8	2.3 – 2.8	with magnet field

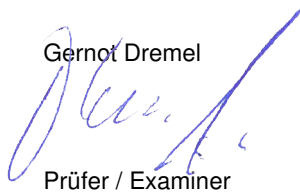
3 Qualifizierung des Schweißverfahrens / Welding procedure qualification

Bezeichnung Designation	Durchführung Execution	Geltungsbereich Scope
Bolzenschweißprozess stud welding process	783 Hubzündungs Bolzenschweißen mit Schutzgas 783 drawn arc stud welding with shielding gas	783 Hubzündungs Bolzenschweißen mit Schutzgas 783 drawn arc stud welding with shielding gas
Bolzenwerkstoff n. ISO/TR 15608 stud material to ISO/TR 15608	8.1 (1.4571)	Werkstoffgruppe 1, 2.1 und 8 material group 1, 2.1 and 8
Grundwerkstoff n. ISO/TR 15608 Base material to ISO/TR 15608	1.2 (S 355J2+N)	1.1 / 1.2
Dicke des Grundwerkstoffes [mm] Thickness of base material [mm]	8 mm	≥ 1 mm
Schweißposition Welding position	PC	PA, PC, PE
Vorwärmtemperatur [°C] Preheat temperature [°C]	ohne Vorwärmen without preheating	mit und ohne Vorwärmen with and without preheating
Schutzgas und Durchflussmenge Shielding gas and flow rate	82%Ar 18%CO ₂ ; M21 nach EN ISO 14175: 2008-06-01	M21 nach EN ISO 14175
Durchflussmenge flow rate	3 l/min	3 l/min
Bolzendurchmesser [mm] stud diameter [mm]	8 mm (Schweissquerschnittsfläche d6mm: 28 mm ²) (weld cross-sectional area d6mm: 28 mm ²)	alle Bolzenformen mit 28 mm ² Schweissquerschnittsfläche all stud shapes with 28 mm ² cross- sectional area
Bolzenlänge [mm] Length of stud [mm]	25 mm	---
Bolzenbezeichnung Description of stud	Hilti F-BT-MR M8x25 (8)	---
Anwendung ≤ 100°C Use ≤ 100°C	ja yes	≤ 100°C
Dämpfung Absorbability	nein no	nein no
Stromquelle Current source	Hilti FX 3-A	Hilti FX 3-A
Schweißpistole / -kopf Pin welding gun / -head	Hilti FX 3-HT	Hilti FX 3-HT
Oberflächenvorbereitung und Reinigung Surface preparation and cleaning	Werkzeug FX3-ST d14 tool FX3-ST d14	Werkzeug FX3-ST d14 tool FX3-ST d14
Andere Angaben Other informations	Schweißprogramm H3 Weld Code H3	Schweißprogramm H3 Weld Code H3

4 Prüfergebnisse / Test Results


Sichtprüfung / Visual inspection			
Prüfnorm / Test standard	EN ISO 17637 EN ISO 14555	Bewertungsnorm / Classification standard	EN ISO 13918 EN ISO 14555
Bericht Nr. / Report No.	L22/0872_02	Bewertung / Evaluation	Erfüllt / complies
Anmerkung / Comments	geprüfte Anzahl Bolzen: 10Stk. tested number of studs: 10pcs.		

Biegeprüfung / Bend test				
Prüfnorm / Test standard	EN ISO 14555	Bewertungsnorm / Classification standard		EN ISO 14555
Probe Specimen	Biegewinkel $\alpha > 60^\circ$ Bending angle $\alpha > 60^\circ$	Bruchlage Fracture location	Bemerkung Comment	Bewertung Evaluation
P22_182_01	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_182_02	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_182_03	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_182_04	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_182_05	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_182_06	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_182_07	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_182_08	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_182_09	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_182_10	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
Bericht Nr. / Report No.	L20/0872_03	Bewertung/Evaluation		Erfüllt/complies
Anmerkung / Comments	keine none			

Gernot Dremel

Prüfer / Examiner



gbd Lab GmbH, Steinebach 13a
6850 Dornbirn, Austria
www.gbd.group

Ing. Michael Ludescher

Prüfer / Examiner

Dieses Dokument ist mit einer qualifizierten elektronischen Signatur gemäß Verordnung (EU) Nr. 910/2014 versehen.
Nur die digital signierte Version ist gültig.

This document is provided with a qualified electronic signature in accordance with Regulation (EU) No 910/2014.
Only the digitally signed version is valid.

Erstausgabe Prüfbericht / First issue test report



Inspektionsbericht / Inspection report Hilti F-BT-MR M10x50 (10)

Bericht über die Qualifizierung von Schweißverfahren nach EN ISO 14555
 Welding Procedure Qualification Record according to EN ISO 14555

Auftraggeber Client	Hilti AG	Adresse Address	Feldkircherstrasse 100 9494 Schaan Liechtenstein
------------------------	----------	--------------------	--

Name des Bedieners Name of operator	Zoltan Pap	Schweißdatum Welding date	07.10.2022
Schweißanweisung Welding procedure specification	CSF-WPQR-10-UC	Datum WPS Date WPS	07.10.2022
Bezeichnung Designation	Lichtbogenbolzenschweißen Arc stud welding	Material Material	Bolzen / stud: 1.4571 (8.1) Blech / plate: S355J2+N (1.2)
Oberflächenzustand Surface condition	roh gewalzt raw rolled	Schweißposition Welding position	PC

Probennummer Sample number	P22/302	Probeneingang Sample receipt	10.10.2022
Ort der Prüfung Testing location	Labor gbd Lab, Dornbirn	Prüfdatum Testing period	19.10.2022
Einstufung Grading	Qualifizierung des Schweißverfahrens Qualification of the welding process		erfüllt complies
Kurzbeurteilung Assessment	Hiermit wird bestätigt, dass die Prüfungsschweißungen in Übereinstimmung mit den Bedingungen der vorgezeichneten Regeln bzw. Prüfnormen zufriedenstellend vorbereitet, geschweißt und geprüft wurden. It is hereby confirmed that the test welds were satisfactorily prepared, welded and tested in accordance with the conditions and specified norms or test standards.		
Normabweichung Deviation from the standards	Keine None		



gbd Lab GmbH, Steinebach 13a
 6850 Dornbirn, Austria
 www.gbd.group

1 Mitgeltende Normen / applicable standards

EN ISO 14555:2017-11

Schweißen – Lichtbogenbolzenschweißen von metallischen Werkstoffen
Welding – Arc stud welding of metallic materials

2 Schweißanweisung / Welding procedure specification

Schweißstrom Welding current [A]	Schweißzeit Welding time [ms]	Überstand Protrusion [mm]	Hub Lift [mm]	Bemerkung Comment
250 – 280	390 – 440	4.4 – 4.8	2.3 – 2.8	with magnet field

3 Qualifizierung des Schweißverfahrens / Welding procedure qualification

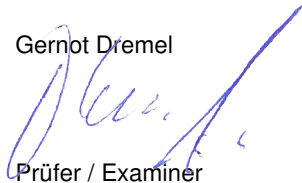
Bezeichnung Designation	Durchführung Execution	Geltungsbereich Scope
Bolzenschweißprozess stud welding process	783 Hubzündungs Bolzenschweißen mit Schutzgas 783 drawn arc stud welding with shielding gas	783 Hubzündungs Bolzenschweißen mit Schutzgas 783 drawn arc stud welding with shielding gas
Bolzenwerkstoff n. ISO/TR 15608 stud material to ISO/TR 15608	8.1 (1.4571)	Werkstoffgruppe 1, 2.1 und 8 material group 1, 2.1 and 8
Grundwerkstoff n. ISO/TR 15608 Base material to ISO/TR 15608	1.2 (S 355J2+N)	1.1 / 1.2
Dicke des Grundwerkstoffes [mm] Thickness of base material [mm]	10 mm	≥ 1,25 mm
Schweißposition Welding position	PC	PA, PC, PE
Vorwärmtemperatur [°C] Preheat temperature [°C]	ohne Vorwärmen without preheating	mit und ohne Vorwärmen with and without preheating
Schutzgas und Durchflussmenge Shielding gas and flow rate	82%Ar 18%CO ₂ ; M21 nach EN ISO 14175: 2008-06-01	M21 nach EN ISO 14175
Durchflussmenge flow rate	3 l/min	3 l/min
Bolzendurchmesser [mm] stud diameter [mm]	10 mm (Schweissquerschnittsfläche d7.2 mm: 40 mm ²) (weld cross-sectional area d7.2 mm: 40 mm ²)	alle Bolzenformen mit 40 mm ² Schweissquerschnittsfläche all stud shapes with 40 mm ² cross- sectional area
Bolzenlänge [mm] Length of stud [mm]	50 mm	---
Bolzenbezeichnung Description of stud	Hilti F-BT-MR M10x50 (10)	---
Anwendung ≤ 100°C Use ≤ 100°C	ja yes	≤ 100°C
Dämpfung Absorbability	nein no	nein no
Stromquelle Current source	Hilti FX 3-A	Hilti FX 3-A
Schweißpistole / -kopf Pin welding gun / -head	Hilti FX 3-HT	Hilti FX 3-HT
Oberflächenvorbereitung und Reinigung Surface preparation and cleaning	Werkzeug FX3-ST d14 tool FX3-ST d14	Werkzeug FX3-ST d14 tool FX3-ST d14
Andere Angaben Other informations	Schweißprogramm H10 Weld Code H10	Schweißprogramm H10 Weld Code H10

4 Prüfergebnisse / Test Results

Sichtprüfung / Visual inspection			
Prüfnorm / Test standard	EN ISO 17637 EN ISO 14555	Bewertungsnorm / Classification standard	EN ISO 13918 EN ISO 14555
Bericht Nr. / Report No.	L22/1284_02	Bewertung / Evaluation	Erfüllt / complies
Anmerkung / Comments	geprüfte Anzahl Bolzen: 10Stk. tested number of studs: 10pcs		

Biegeprüfung / Bend test				
Prüfnorm / Test standard	EN ISO 14555	Bewertungsnorm / Classification standard		EN ISO 14555
Probe Specimen	Biegewinkel $\alpha > 60^\circ$ Bending angle $\alpha > 60^\circ$	Bruchlage Fracture location	Bemerkung Comment	Bewertung Evaluation
P22_302_01	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_302_02	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_302_03	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_302_04	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_302_05	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_302_06	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_302_07	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_302_08	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_302_09	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
P22_302_10	65°	---	keine/none	erfüllt/complies
Bericht Nr. / Report No.	L22/1284_03	Bewertung/Evaluation		Erfüllt/complies
Anmerkung / Comments	keine none			

Gernot Dremel

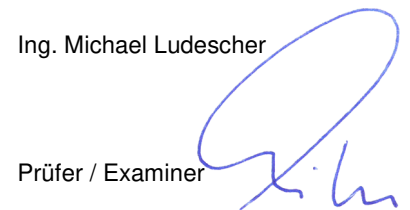


Prüfer / Examiner



gbd Lab GmbH, Steinebach 13a
6850 Dornbirn, Austria
www.gbd.group

Ing. Michael Ludescher



Prüfer / Examiner

Dieses Dokument ist mit einer qualifizierten elektronischen Signatur gemäß Verordnung (EU) Nr. 910/2014 versehen.
Nur die digital signierte Version ist gültig.

This document is provided with a qualified electronic signature in accordance with Regulation (EU) No 910/2014.
Only the digitally signed version is valid.

Erstausgabe Prüfbericht / First issue test report



Inspektionsbericht / Inspection report Hilti F-BT-MR M12x50 (10)

Bericht über die Qualifizierung von Schweißverfahren nach EN ISO 14555
 Welding Procedure Qualification Record according to EN ISO 14555

Auftraggeber Client	Hilti AG	Adresse Address	Feldkircherstrasse 100 9494 Schaan Liechtenstein
------------------------	----------	--------------------	--

Name des Bedieners Name of operator	Zoltan Pap	Schweißdatum Welding date	07.10.2022
Schweißanweisung Welding procedure specification	CSF-WPQR-12-UC	Datum WPS Date WPS	07.10.2022
Bezeichnung Designation	Lichtbogenbolzenschweißen Arc stud welding	Material Material	Bolzen / stud: 1.4571 (8.1) Blech / plate: S355J2+N (1.2)
Oberflächenzustand Surface condition	roh gewalzt raw rolled	Schweißposition Welding position	PC

Probennummer Sample number	P22/301	Probeneingang Sample receipt	07.10.2022
Ort der Prüfung Testing location	Labor gbd Lab, Dornbirn	Prüfdatum Testing period	19.10.2022
Einstufung Grading	Qualifizierung des Schweißverfahrens Qualification of the welding process		erfüllt complies
Kurzbeurteilung Assessment	Hiermit wird bestätigt, dass die Prüfungsschweißungen in Übereinstimmung mit den Bedingungen der vorgezeichneten Regeln bzw. Prüfnormen zufriedenstellend vorbereitet, geschweißt und geprüft wurden. It is hereby confirmed that the test welds were satisfactorily prepared, welded and tested in accordance with the conditions and specified norms or test standards.		
Normabweichung Deviation from the standards	Keine None		



gbd Lab GmbH, Steinebach 13a
 6850 Dornbirn, Austria
 www.gbd.group

1 Mitgeltende Normen / applicable standards

EN ISO 14555:2017-11 Schweißen – Lichtbogenbolzenschweißen von metallischen Werkstoffen
 Welding – Arc stud welding of metallic materials

2 Schweißanweisung / Welding procedure specification

Schweißstrom Welding current [A]	Schweißzeit Welding time [ms]	Überstand Protrusion [mm]	Hub Lift [mm]	Bemerkung Comment
250 – 280	390 – 440	4.4 – 4.8	2.3 – 2.8	with magnet field

3 Qualifizierung des Schweißverfahrens / Welding procedure qualification

Bezeichnung Designation	Durchführung Execution	Geltungsbereich Scope
Bolzenschweißprozess stud welding process	783 Hubzündungs Bolzenschweißen mit Schutzgas 783 drawn arc stud welding with shielding gas	783 Hubzündungs Bolzenschweißen mit Schutzgas 783 drawn arc stud welding with shielding gas
Bolzenwerkstoff n. ISO/TR 15608 stud material to ISO/TR 15608	8.1 (1.4571)	Werkstoffgruppe 1, 2.1 und 8 material group 1, 2.1 and 8
Grundwerkstoff n. ISO/TR 15608 Base material to ISO/TR 15608	1.2 (S 355J2+N)	1.1 / 1.2
Dicke des Grundwerkstoffes [mm] Thickness of base material [mm]	10 mm	≥ 1,25 mm
Schweißposition Welding position	PC	PA, PC, PE
Vorwärmtemperatur [°C] Preheat temperature [°C]	ohne Vorwärmen without preheating	mit und ohne Vorwärmen with and without preheating
Schutzgas und Durchflussmenge Shielding gas and flow rate	82%Ar 18%CO ₂ ; M21 nach EN ISO 14175: 2008-06-01	M21 nach EN ISO 14175
Durchflussmenge flow rate	3 l/min	3 l/min
Bolzendurchmesser [mm] stud diameter [mm]	12 mm (Schweissquerschnittsfläche d7.2mm: 40 mm ²) (weld cross-sectional area d7.2 mm: 40 mm ²)	alle Bolzenformen mit 40 mm ² Schweissquerschnittsfläche all stud shapes with 40 mm ² cross- sectional area
Bolzenlänge [mm] Length of stud [mm]	50 mm	---
Bolzenbezeichnung Description of stud	Hilti F-BT-MR M12x50 (10)	---
Anwendung ≤ 100°C Use ≤ 100°C	ja yes	≤ 100°C
Dämpfung Absorbability	nein no	nein no
Stromquelle Current source	Hilti FX 3-A	Hilti FX 3-A
Schweißpistole / -kopf Pin welding gun / -head	Hilti FX 3-HT	Hilti FX 3-HT
Oberflächenvorbereitung und Reinigung Surface preparation and cleaning	Werkzeug FX3-ST d14 tool FX3-ST d14	Werkzeug FX3-ST d14 tool FX3-ST d14
Andere Angaben Other informations	Schweißprogramm H10 Weld Code H10	Schweißprogramm H10 Weld Code H10

4 Prüfergebnisse / Test Results

Sichtprüfung / Visual inspection			
Prüfnorm / Test standard	EN ISO 17637 EN ISO 14555	Bewertungsnorm / Classification standard	EN ISO 13918 EN ISO 14555
Bericht Nr. / Report No.	L22/1283_02	Bewertung / Evaluation	Erfüllt / complies
Anmerkung / Comments	geprüfte Anzahl Bolzen: 10Stk. tested number of studs: 10pcs		

Zugprüfung / Tensile test			
Bericht Nr. / Report No.	L22/0862_02	Bewertung / Evaluation	Erfüllt / complies
Anmerkung / Comments	keine none		


 Gernot Dremel
 Prüfer / Examiner



 gbd Lab GmbH, Steinebach 13a
 6850 Dornbirn, Austria
www.gbd.group


 Ing. Michael Ludescher
 Prüfer / Examiner

Dieses Dokument ist mit einer qualifizierten elektronischen Signatur gemäß Verordnung (EU) Nr. 910/2014 versehen.
Nur die digital signierte Version ist gültig.

This document is provided with a qualified electronic signature in accordance with Regulation (EU) No 910/2014.
Only the digitally signed version is valid.

Erstausgabe Prüfbericht / First issue test report

**WELDING PROCEDURE QUALIFICATION RECORD (WPQR)
FOR ARC STUD WELDING**



N. 22TO00513PW2-A

Manufacturer **Hilti Italia S.p.A. - Sesto San Giovanni(MI)**
WPAR No. **WPS F-BT-MR/R** Dated **12-10-2022**
Manufacturer's welding procedure (WPS) **pWPS_F-BT-MR SN - Version 02** Dated **12-10-2022**

RANGE OF APPROVAL

Stud - Welding process **783 Drawn arc stud welding with gas (SG)**
Welding parameters **See wps**
Parent material group(s) **ISO/TR15608 1 (with a specified minimum yield strength ≤ 355 Mpa)-2-8-10**
Stud material **ISO/TR15608 groups 8-10-1-2.1**
Parent material thickness (mm) **1 and over for $6 \leq \text{diameter} < 9$
1,25 and over for $9 \leq \text{diameter} \leq 10$
1,5 and over for $10 < \text{diameter} \leq 12$**
Steel sheet thickness for through-deck application **N.A.**
Stud diameter and shape (mm) **5 to 7,2 (cross section) and all shape**
Welding position **PA, PE, PC**
Power source **HILTI FX 3-A**
Welding gun/head **HILTI FX 3-HT**
Control unit **HILTI FX 3-A**
Preheat min. ($^{\circ}\text{C}$) **All**

Operator name **Zoltan Pap** Stamp No. **ZP**
Mechanical test conducted by **Hilti - Schann (Liechtenstein)**
Laboratory test No. **TWU-FSRL-20/22 dated 21-06-2022**
TWU-FSRL-20/22-A dated 12-10-2022
At presence of RINA Surveyor **Michele Parodi**

We certify that statements in this certificate are correct and that the test welds were prepared, welded and tested in accordance with the requirements of **UNI EN ISO 14555: 2017** Standard.

Issued at: Genova on 12 October 2022

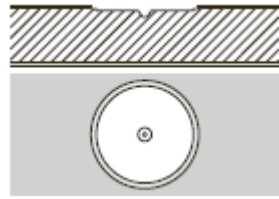
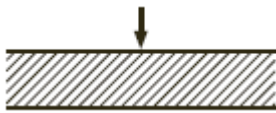
RINA Services S.p.A.

WELDING PARAMETERS				
Welding current (A)	Welding time (ms)	Protrusion (mm)	Lift(mm)	Remarks
POSITION PC, Stud F-BT-MR 6x25 SN				
250-280	150-180	4.20 – 4.60	2.30 – 2.80	With magnet field
POSITION PC, Stud F-BT-MR 10x25 SN				
250-280	390-440	4.40 – 4.80	2.30 – 2.80	With magnet field
POSITION PC, Stud F-BT-MR 12x25 SN				
250-280	390-440	4.40 – 4.80	2.30 – 2.80	With magnet field

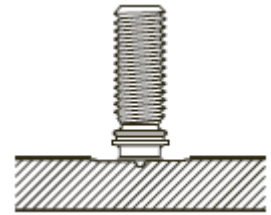
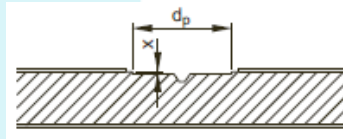
REMOVE PRIMER WITH HILTI FX 3-ST d20

SURFACE PREPARE INSPECTION

INSTALLATION



X (Shiny ring height) = for dimension see Hilti F-BT visual examination Catalogue
Dp = 20 mm.



PARENT MATERIAL

Material specification	EN 10025-2
Type or grade	S355J2+N
Group(s)/Subgroup(s) No. (ISO/TR 15608)	1.2
Thickness (mm)	6 for F-BT-MR 6x25 SN; 10 for F-BT-MR 10x25 SN and F-BT-MR 12x25 SN
Method of surface preparation	Grinding with Hilti FX 3-ST d20
Other	Heat N° 6 mm. 52375; 10 mm 11016

<p>STUD</p> <p>Material EN ISO 10088-3</p> <p>Designation 1.4571</p> <p>Diameter (mm) 6 – 10 - 12</p> <p>Trade name F-BT-MR 6x25 SN - Heat N°Th20210306 F-BT-MR 10x25 SN - Heat N°Th20220389 F-BT-MR 12x25 SN - Heat N°Th20220389</p> <p>Stud length (mm) F-BT-MR 6x25 SN – 34 mm. F-BT-MR 10x25 SN – 34 mm. F-BT-MR 12x25 SN – 34 mm.</p>	<p>CERAMIC FERRULE</p> <p>Designation N.A.</p> <p>Trade name N.A.</p> <p>Rebaking N.A.</p> <p>Temperature (°C) N.A.</p> <p>Time (h) N.A.</p> <p>Use of damper N.A.</p> <p>SHIELDING GAS AND FLOW RATE 82% Ar 18% CO2 (M21) - 3 l/min.(ISO 14175)</p>
--	---

<p>WELDING EQUIPMENT</p> <p>Power source HILTI FX 3-A</p> <p>Welding unit HILTI FX 3-A</p> <p>Welding gun/head HILTI FX 3-HT</p> <p>Application > 100°C <input type="checkbox"/> Application ≤ 100°C <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Other</p>	<p>PREHEAT</p> <p>Temperature (°C) 15</p>
--	---

EXAMINATION AND TESTING

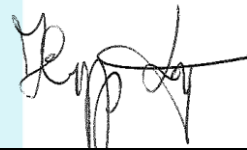
VISUAL EXAMINATION (11.2)	
Test No.	Assessment
F-BT-MR 6x25 SN	Acceptable
F-BT-MR 10x25 SN	Acceptable
F-BT-MR 12x25 SN	Acceptable

BEND TESTING (11.3)		
Specimen No.	Bending angle	Assessment
F-BT-MR 6x25 SN		
1	60°	Acceptable
2	60°	Acceptable
3	60°	Acceptable
4	60°	Acceptable
5	60°	Acceptable
6	60°	Acceptable
7	60°	Acceptable
8	60°	Acceptable
9	60°	Acceptable
10	60°	Acceptable
F-BT-MR 10x25 SN		
1	60°	Acceptable
2	60°	Acceptable
3	60°	Acceptable
4	60°	Acceptable
5	60°	Acceptable
6	60°	Acceptable
7	60°	Acceptable
8	60°	Acceptable
9	60°	Acceptable
10	60°	Acceptable
F-BT-MR 12x25 SN		
1	60°	Acceptable
2	60°	Acceptable
3	60°	Acceptable
4	60°	Acceptable
5	60°	Acceptable
6	60°	Acceptable
7	60°	Acceptable
8	60°	Acceptable
9	60°	Acceptable
10	60°	Acceptable

TENSILE TESTING (11.4) – for information only			
Specimen No.	Fracture load (N)	Location of fracture	Assessment
F-BT-MR 6x25 SN			
1	15700	In Stud	Acceptable
2	15600	In Stud	Acceptable
3	15700	In Stud	Acceptable
4	15700	In Stud	Acceptable
5	15700	In Stud	Acceptable
F-BT-MR 10x25 SN			
1	32660	In Stud	Acceptable
2	32910	In Stud	Acceptable
3	32740	In Stud	Acceptable
4	33140	In Stud	Acceptable
5	32150	In Stud	Acceptable
F-BT-MR 12x25 SN			
1	31490	In Stud	Acceptable
2	31530	In Stud	Acceptable
3	23700	In Weld	Acceptable
4	31660	In Stud	Acceptable
5	31690	In Stud	Acceptable

Issued at: Genova

on 12 October 2022



RINA Services S.p.A.

WELDING PROCEDURE QUALIFICATION RECORD

Ref:
A1339212
F-BT-MR M6x25
SN (6)

According to rule/standard/code: **DNV RULES FOR CLASSIFICATION - Ships**
 Manufacturer: **Hilti AG**
 Manufacturer address: **Feldkircherstrasse 100, LI-9494 Schaan**
 Place welded: **see above**

Remarks/additional requirements:
following EN ISO 14555:2017

General information

WPS No./Rev No:	CSF-WPS F-BT-MR (EU)/ 01/2022-11-14		Date of test weld:	2023-04-21	
Welding process(es)	783	Single/double side welding	---	Backing (e.g. gas):	---
Welding position:	PC	Preheating temp:	--- °C		

Material specification

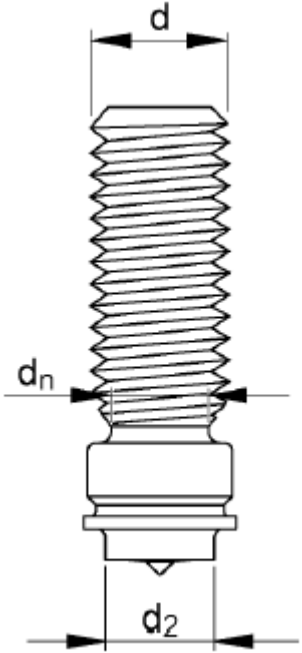
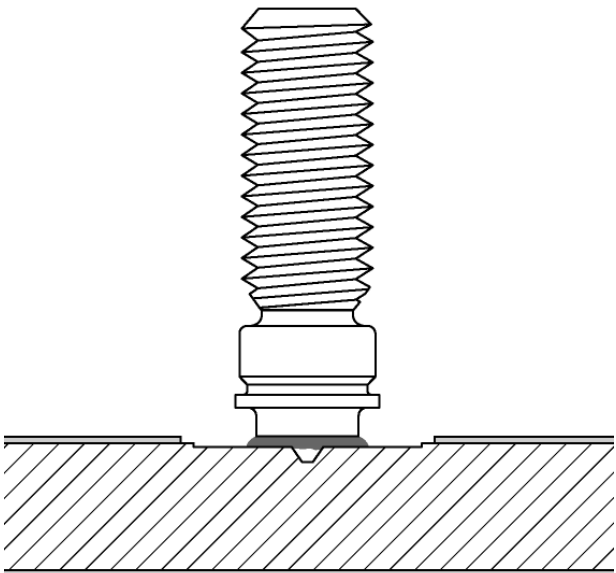
Base material 1:	1.0577	Base material 2:	1.4571
Delivery condition:	+N	Delivery condition:	+AT
Heat No:	52375	Heat No:	20210306
Material thickness:	6 mm	Material thickness:	--- mm
Outside diameter:	--- mm	Outside diameter:	6 mm
Additional information: (e.g. C%, C _{eq} , Pcm)	---	Additional information: (e.g. C%, C _{eq} , Pcm)	---

Welding consumables

No.	Filler metal		Gas	Flux		DNV grade
	Manufacturer	Brand name/ Designation		Manufacturer	Brand name/ Designation	
1	---	---	M21	---	---	---
2	---					
3	---					



Joint preparation (sketch) and welding details

Joint design	Base material with C5 paint coating
 <p>Technical drawing of a bolt showing dimensions: d (total length), d_n (thread length), and d_2 (minor diameter).</p>	 <p>Cross-sectional view of a bolt inserted into a hole in a base material. The base material is hatched and labeled as having a C5 paint coating.</p>



Ref: **A1339212**
F-BT-MR M6x25 SN (6)

Run/layer	Welding Process	Ø filler metal (mm)	Filler metal No.	Flow rate gas (l/min)	Current (A)	Voltage (V)	Type of current/polarity	Travel speed (cm/min)	Inter-pass temp. (°C)	Heat input (kJ/cm)
1/	783	(*)	---	3	250-280	---	---	---	---	---
2/										
3/										
4/										
5/										
6/										
7/										
8/										
9/										
10/										

Further information

Name of welder/operator:	Zoltan Pap	Baking of electrodes:	---
PWHT (Temperature/Time):	--- °C/ --- Hr(s)	Heating/Cooling rate:	---

Other (e.g. max. bead width, weaving, groove preparation, gouging, grinding, welding direction forehand or backhand):

(*) for details please see also file no.: **06_1_Log_FX 3-A_32704816_summary_2**

TEST RESULTS

Non-destructive testing

Test Method	Results	Test report No.	Test Method	Results	Test report No.
Visual inspection:	acceptable	---	Radiographic test:	---	---
Ultrasonic test:	---	---	Magnetic particle test:	---	---
Dye penetrant test:	---	---	---	---	---

Destructive testing

Tensile test		Test report No:	---
Specified YS min:	--- N/mm ²	Specified TS min:	--- N/mm ²

No.	Dimension	Area (mm ²)	Test load Fr (N)	YS (N/mm ²)	Break load Fm (N)	TS (N/mm ²)	Elongation (%)	R.A. (%)	Location/Character of fracture
1	---								
2	---								
3	---								
4	---								
5	---								

Bend test		Test report No:	WPQR-SN-6
Specified degree:	60 °	Mandrel diameter:	--- mm

Type	Dimension (W x T)	Result	Type	Dimension (W x T)	Result
10 x	as welded	acceptable	---		

Notched bar impact test		Test report No:	---
Test temperature:	--- °C	Minimum requirement:	--- J

Notch location	Result 1 (J)	Result 2 (J)	Result 3 (J)	Average (J)
Weld metal				
Fusion line				
Fusion line + 2 mm				
Fusion line + 5 mm				
Fusion line + 10 mm				
Weld metal (Root)				

Hardness tests HV 10	Test report No:	---
-----------------------------	-----------------	-----

Sketch

Points	1	2	3	4	5	6
WM A	---					
WM B	---					
HAZ A	---					
HAZ B	---					
BM A	---					
BM B	---					

Test Method	Results	Test report No.	Test Method	Results	Test report No.
Macro photo	---		Fracture Test	---	
Micro photo	---		---		

This is to certify:

That the statements in this record are correct and the welds were prepared, welded, heat treated and tested in accordance with the specified rule/code/standard and/or purchaser's specification.

Survey station: Augsburg

Place: **Augsburg** Date: **2023-06-07**

for **Hilti AG**



Mr. Hermann Beck
DX Engineered Solutions | Approvals



for **DNV**

This document has been digitally signed and will therefore not have handwritten signatures

Mette, Till
Surveyor

WELDING PROCEDURE QUALIFICATION RECORD

Ref:
A1339212
F-BT-MR M10x50
SN (10)

According to rule/standard/code: **DNV RULES FOR CLASSIFICATION - Ships**
 Manufacturer: **Hilti AG**
 Manufacturer address: **Feldkircherstrasse 100, LI-9494 Schaan**
 Place welded: **see above**

Remarks/additional requirements:
following EN ISO 14555:2017

General information

WPS No./Rev No:	CSF-WPS F-BT-MR (EU) 01/2022-11-14		Date of test weld:	2023-04-21	
Welding process(es)	783	Single/double side welding	---	Backing (e.g. gas):	---
Welding position:	PC	Preheating temp:	--- °C		

Material specification

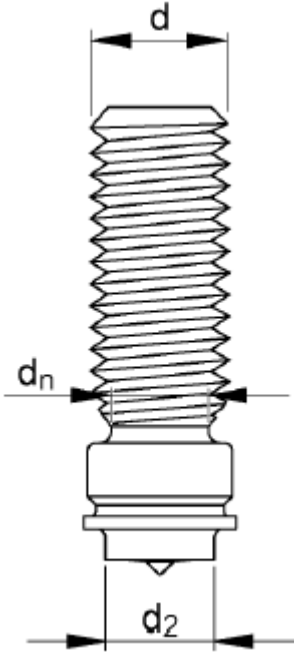
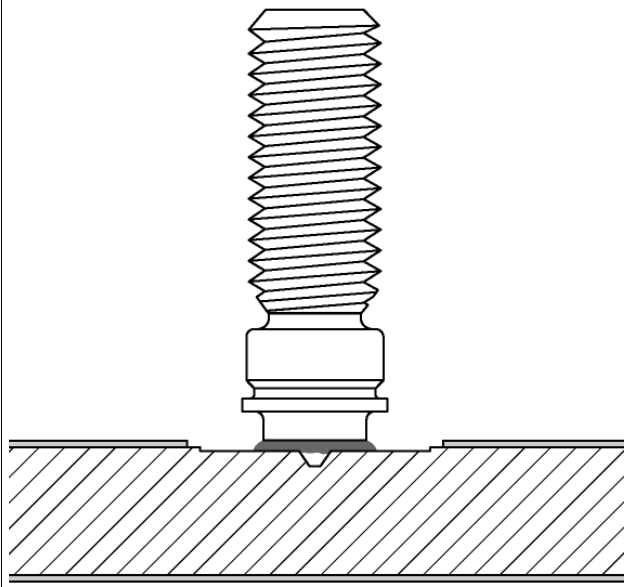
Base material 1:	1.0577	Base material 2:	1.4571
Delivery condition:	+N	Delivery condition:	+AT
Heat No:	11016	Heat No:	20220389
Material thickness:	10 mm	Material thickness:	--- mm
Outside diameter:	--- mm	Outside diameter:	10 mm
Additional information: (e.g. C%, C _{eq} , Pcm)	---	Additional information: (e.g. C%, C _{eq} , Pcm)	---

Welding consumables

No.	Filler metal		Gas	Flux		DNV grade
	Manufacturer	Brand name/ Designation		Manufacturer	Brand name/ Designation	
1	---	---	M21	---	---	---
2	---					
3	---					



Joint preparation (sketch) and welding details

Joint design	Base material with C5 paint coating
 <p>Technical drawing of a bolt showing dimensions: d (total length), d_n (thread length), and d_2 (minor diameter).</p>	 <p>Cross-sectional view of a bolt inserted into a hole in a base material. The base material is hatched and labeled as having a C5 paint coating.</p>



Ref: **A1339212**
F-BT-MR M10x50 SN (10)

Run/layer	Welding Process	Ø filler metal (mm)	Filler metal No.	Flow rate gas (l/min)	Current (A)	Voltage (V)	Type of current/polarity	Travel speed (cm/min)	Inter-pass temp. (°C)	Heat input (kJ/cm)
1/	783	(*)	---	3	250-280	---	---	---	---	---
2/										
3/										
4/										
5/										
6/										
7/										
8/										
9/										
10/										

Further information

Name of welder/operator:	Zoltan Pap	Baking of electrodes:	---
PWHT (Temperature/Time):	--- °C/ --- Hr(s)	Heating/Cooling rate:	---

Other (e.g. max. bead width, weaving, groove preparation, gouging, grinding, welding direction forehand or backhand):

(*) for details please see also file no.: **06_1_Log_FX 3-A_32704816_summary_2**

TEST RESULTS

Non-destructive testing

Test Method	Results	Test report No.	Test Method	Results	Test report No.
Visual inspection:	acceptable	---	Radiographic test:	---	---
Ultrasonic test:	---	---	Magnetic particle test:	---	---
Dye penetrant test:	---	---	---	---	---

Destructive testing

Tensile test		Test report No:	---
Specified YS min:	--- N/mm ²	Specified TS min:	--- N/mm ²

No.	Dimension	Area (mm ²)	Test load Fr (N)	YS (N/mm ²)	Break load Fm (N)	TS (N/mm ²)	Elongation (%)	R.A. (%)	Location/Character of fracture
1	---								
2	---								
3	---								
4	---								
5	---								

Bend test		Test report No:	WPQR-SN-10
Specified degree:	60 °	Mandrel diameter:	--- mm

Type	Dimension (W x T)	Result	Type	Dimension (W x T)	Result
10 x	as welded	acceptable	---		

Notched bar impact test		Test report No:	---
Test temperature:	--- °C	Minimum requirement:	--- J

Notch location	Result 1 (J)	Result 2 (J)	Result 3 (J)	Average (J)
Weld metal				
Fusion line				
Fusion line + 2 mm				
Fusion line + 5 mm				
Fusion line + 10 mm				
Weld metal (Root)				

Hardness tests HV 10	Test report No:	---
-----------------------------	-----------------	-----

Sketch

Points	1	2	3	4	5	6
WM A	---					
WM B	---					
HAZ A	---					
HAZ B	---					
BM A	---					
BM B	---					

Test Method	Results	Test report No.	Test Method	Results	Test report No.
Macro photo	---		Fracture Test	---	
Micro photo	---		---		

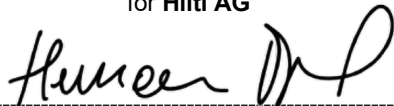
This is to certify:

That the statements in this record are correct and the welds were prepared, welded, heat treated and tested in accordance with the specified rule/code/standard and/or purchaser's specification.

Survey station: Augsburg

Place: **Augsburg** Date: **2023-06-07**

for **Hilti AG**



Mr. Hermann Beck
DX Engineered Solutions | Approvals



for **DNV**

This document has been digitally signed and will therefore not have handwritten signatures

Mette, Till
Surveyor

WELDING PROCEDURE QUALIFICATION RECORD

Ref:
A1339212
F-BT-MR M12x50
SN (10)

According to rule/standard/code: **DNV RULES FOR CLASSIFICATION - Ships**
 Manufacturer: **Hilti AG**
 Manufacturer address: **Feldkircherstrasse 100, LI-9494 Schaan**
 Place welded: **see above**

Remarks/additional requirements:
following EN ISO 14555:2017

General information

WPS No./Rev No:	CSF-WPS F-BT-MR (EU)/ 01/2022-11-14		Date of test weld:	2023-04-21	
Welding process(es)	783	Single/double side welding	---	Backing (e.g. gas):	---
Welding position:	PC	Preheating temp:	--- °C		

Material specification

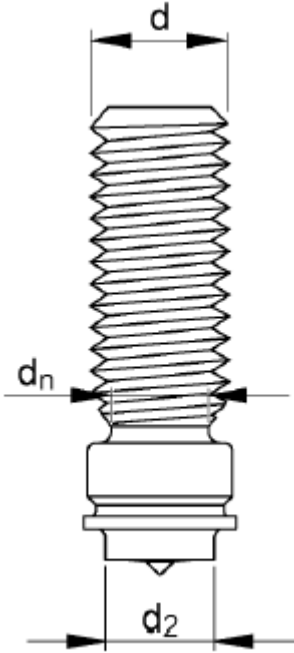
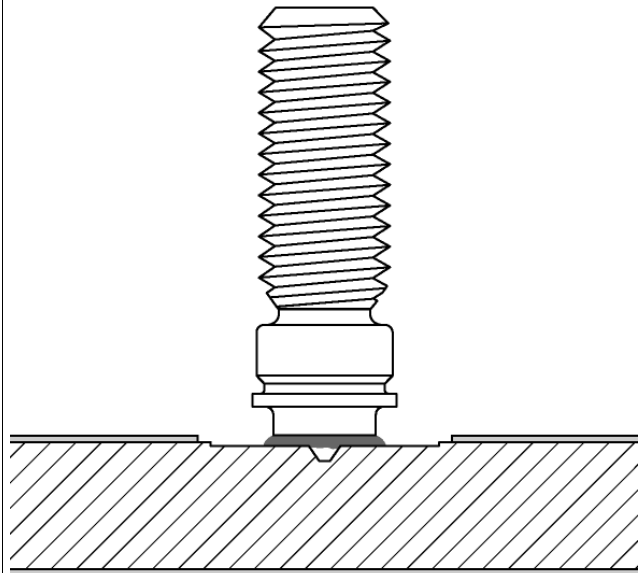
Base material 1:	1.0577	Base material 2:	1.4571
Delivery condition:	+N	Delivery condition:	+AT
Heat No:	11016	Heat No:	20220389
Material thickness:	10 mm	Material thickness:	--- mm
Outside diameter:	--- mm	Outside diameter:	12 mm
Additional information: (e.g. C%, C _{eq} , Pcm)	---	Additional information: (e.g. C%, C _{eq} , Pcm)	---

Welding consumables

No.	Filler metal		Gas	Flux		DNV grade
	Manufacturer	Brand name/ Designation		Manufacturer	Brand name/ Designation	
1	---	---	M21	---	---	---
2	---					
3	---					



Joint preparation (sketch) and welding details

Joint design	Base material with C5 paint coating
 <p>Technical drawing of a bolt showing dimensions: d (total length), d_n (thread length), and d_2 (minor diameter).</p>	 <p>Cross-sectional view of a bolt inserted into a hole in the base material. The hole is prepared with a V-groove at the bottom for welding. The base material is indicated as having a C5 paint coating.</p>



Ref: **A1339212**
F-BT-MR M12x50 SN (10)

Run/layer	Welding Process	Ø filler metal (mm)	Filler metal No.	Flow rate gas (l/min)	Current (A)	Voltage (V)	Type of current/polarity	Travel speed (cm/min)	Inter-pass temp. (°C)	Heat input (kJ/cm)
1/	783	(*)	---	3	250-280	---	---	---	---	---
2/										
3/										
4/										
5/										
6/										
7/										
8/										
9/										
10/										

Further information

Name of welder/operator:	Zoltan Pap	Baking of electrodes:	---
PWHT (Temperature/Time):	--- °C/ --- Hr(s)	Heating/Cooling rate:	---

Other (e.g. max. bead width, weaving, groove preparation, gouging, grinding, welding direction forehand or backhand):

(*) for details please see also file no.: **06_1_Log_FX 3-A_32704816_summary_2**

TEST RESULTS

Non-destructive testing

Test Method	Results	Test report No.	Test Method	Results	Test report No.
Visual inspection:	acceptable	---	Radiographic test:	---	---
Ultrasonic test:	---	---	Magnetic particle test:	---	---
Dye penetrant test:	---	---	---	---	---

Destructive testing

Tensile test		Test report No:	T-SN-12
Specified YS min:	--- N/mm²	Specified TS min:	600 N/mm²

No.	Dimension	Area (mm ²)	Test load Fr (N)	YS (N/mm ²)	Break load Fm (N)	TS (N/mm ²)	Elongation (%)	R.A. (%)	Location/Character of fracture
1	as welded	36.3			32610	898			stud
2	as welded	36.3			32800	903			stud
3	as welded	36.3			32990	908			stud
4	as welded	36.3			33100	911			stud
5	as welded	36.3			3291β	906			stud

Bend test		Test report No:	WPQR-SN-12
Specified degree:	60 °	Mandrel diameter:	--- mm

Type	Dimension (W x T)	Result	Type	Dimension (W x T)	Result
10 x	as welded	acceptable	---		

Notched bar impact test		Test report No:	---
Test temperature:	--- °C	Minimum requirement:	--- J

Notch location	Result 1 (J)	Result 2 (J)	Result 3 (J)	Average (J)
Weld metal				
Fusion line				
Fusion line + 2 mm				
Fusion line + 5 mm				
Fusion line + 10 mm				
Weld metal (Root)				

Hardness tests HV 10	Test report No:	---
-----------------------------	-----------------	------------

Sketch

Points	1	2	3	4	5	6
WM A	---					
WM B	---					
HAZ A	---					
HAZ B	---					
BM A	---					
BM B	---					

Test Method	Results	Test report No.	Test Method	Results	Test report No.
Macro photo	---		Fracture Test	---	
Micro photo	---		---		

This is to certify:

That the statements in this record are correct and the welds were prepared, welded, heat treated and tested in accordance with the specified rule/code/standard and/or purchaser's specification.

Survey station: Augsburg

Place: **Augsburg** Date: **2023-06-07**

for **Hilti AG**



Mr. Hermann Beck
DX Engineered Solutions | Approvals



for **DNV**

This document has been digitally signed and will
therefore not have handwritten signatures

Mette, Till
Surveyor



Welding Procedure Qualification Record (PQR)

Qualification: Codes/Standards
EN ISO 14555:2017

Date of issue
22 December 2023

p WPS¹ number and revision
CFS-WPS F-BT-MR (EU), Vers. 01

Date of welding
30 November 2023

Office
Hamburg
Test place/location shop/site
see address

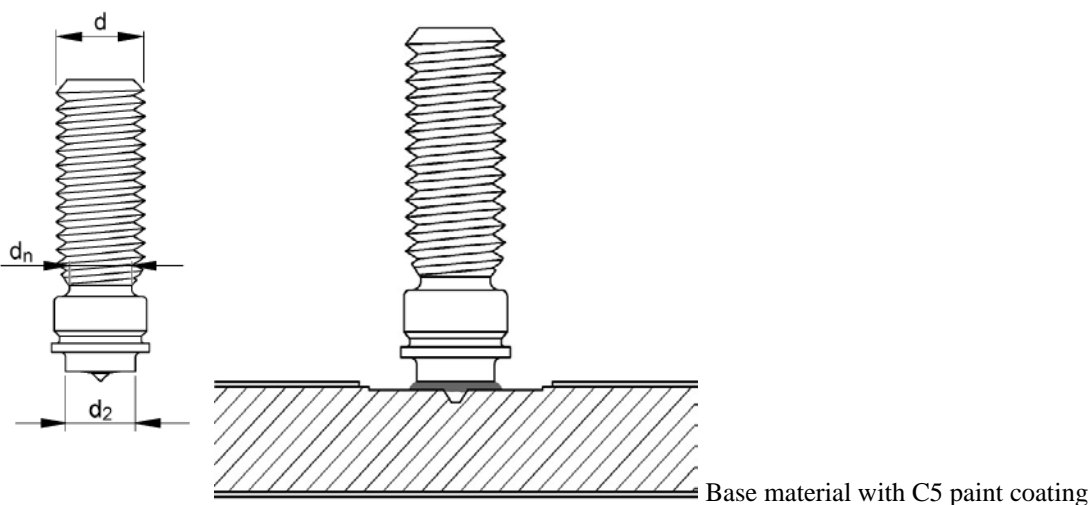
Manufacturer's name
Hilti AG
Manufacturer's address
Feldkircher Strasse 100, 9494 Schaan / Liechtenstein

Base Material, Consumable and Welding Details:

Base materials Plate: 1.0577 / Stud: 1.4571 (316Ti)	Welding position PA, PE, PC	Welding process 78 (Stud welding) / Hilti F-BT (783)
Plate/Pipe Thickness (mm): 6	Stud diameter (mm): 6	Gas composition M21-ArC-18
Stud type F-BT-MR M6x25 SN (6)	Shielding gas/flux flow rate 783 / 3l/min	Composition
Filler material	Make/type/diameter	
Flux type		

Preheat and interpass temperature (method) and control **without preheating**
Postweld heat treatment temperature (method) and control
Other information

Test joint details (sketch with dimensions) of weld preparation



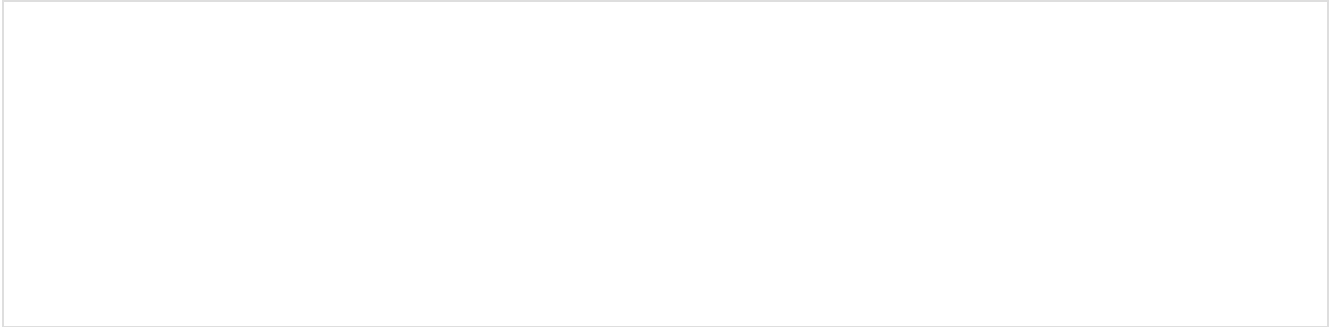
*Manufacturer's Preliminary Welding Procedure Specification

Lloyd's Register Group Limited, its affiliates and subsidiaries and their respective officers, employees or agents are, individually and collectively, referred to in this clause as 'Lloyd's Register'. Lloyd's Register assumes no responsibility and shall not be liable to any person for any loss, damage or expense caused by reliance on the information or advice in this document or howsoever provided, unless that person has signed a contract with the relevant Lloyd's Register entity for the provision of this information or advice and in that case any responsibility or liability is exclusively on the terms and conditions set out in that contract.

Test Results

Date of issue **22 December 2023**
Office **Hamburg**

Bead sequence detail (sketch to include weld metal thickness and back gouging where applicable)



Procedure Detail

Run number	Process	Size of filler material	Current A	Voltage V	AC/DC Polarity	Wire feed/travel speed	Heat input kJ/mm
1 -14	783	---	250-280	---	DC	---	---

Date
30-Nov-2023

Welder's name
Zoltan Pap

WPQ certificate number

Test Results

Date of issue **22 December 2023**
 Office **Hamburg**

Non-Destructive Examination (state acceptable, unacceptable, or none)

Visual	Magnetic particle	Liquid penetrant	Radiography	Ultrasonics
Acceptable	-----	-----	-----	-----

Destructive Tests

Test	Tensile	Yield	% Elongation	%Reduction of area	Fracture	Test Temp °C
Units						
Transverse tensile						
All-weld tensile						

Bend Tests

Orientation	Former	Angle°	Results
Root		60°	acceptable
Root/face/side			
Root/face/side			
Root/face/side			
Longitudinal			

Fillet Weld Fracture (Results)

- 1
- 2
- 3
- Macro examination

Impact tests

Size	Notch location/orientation	Temp °C	Values(J)			Average (J)	Remarks
			1	2	3		
Type							

Hardness Survey

Type	Load
Hardness Range	
Parent material	Weld
H.A.Z.	

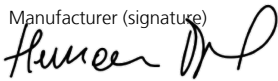
Location of hardness measurements (sketch)

Test Results

Date of issue **22 December 2023**
Office **Hamburg**

Additional test(s) and result(s) e.g. chemical analysis, micro examination, ferrite measurement

We certify that the foregoing statements are correct and the test welds were prepared, welded and tested in accordance with the specified Codes or Standards.

Manufacturer (signature)


Name in block capitals
MR. HERMANN BECK

Date
22-Dec-2023

Surveyor to Lloyd's Register EMEA
(signature)

Name in block capitals
M. HARTER

Date
22-Dec-2023



Welding Procedure Qualification Record (PQR)

Qualification: Codes/Standards
EN ISO 14555:2017

Date of issue
22 December 2023

p WPS¹ number and revision
CFS-WPS F-BT-MR (EU), Vers. 01

Date of welding
30 November 2023

Office
Hamburg
Test place/location shop/site
see address

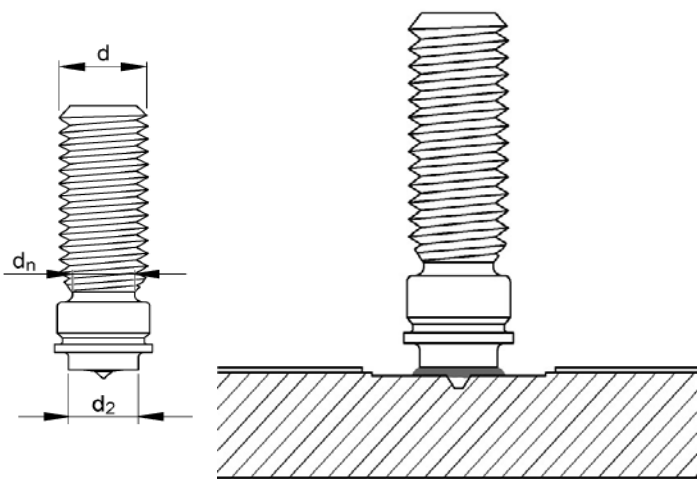
Manufacturer's name
Hilti AG
Manufacturer's address
Feldkircher Strasse 100, 9494 Schaan / Liechtenstein

Base Material, Consumable and Welding Details:

Base materials Plate: 1.0577 / Stud: 1.4571 (316Ti)	Welding position PA, PC, PE	Welding process 78 (Stud welding) / Hilti F-BT (783)
Plate/Pipe Thickness (mm): 10	Stud diameter (mm): 12	Gas composition M21-ArC-18
Stud type F-BT-MR M12x50 SN (10)	Shielding gas/flux flow rate 783 / 3l/min	Composition
Filler material	Make/type/diameter	
Flux type		

Preheat and interpass temperature (method) and control **without preheating**
Postweld heat treatment temperature (method) and control
Other information

Test joint details (sketch with dimensions) of weld preparation



Base material with C5 paint coating

*Manufacturer's Preliminary Welding Procedure Specification

Lloyd's Register Group Limited, its affiliates and subsidiaries and their respective officers, employees or agents are, individually and collectively, referred to in this clause as 'Lloyd's Register'. Lloyd's Register assumes no responsibility and shall not be liable to any person for any loss, damage or expense caused by reliance on the information or advice in this document or howsoever provided, unless that person has signed a contract with the relevant Lloyd's Register entity for the provision of this information or advice and in that case any responsibility or liability is exclusively on the terms and conditions set out in that contract.

Test Results

Date of issue **22 December 2023**
Office **Hamburg**

Bead sequence detail (sketch to include weld metal thickness and back gouging where applicable)



Procedure Detail

Run number	Process	Size of filler material	Current A	Voltage V	AC/DC Polarity	Wire feed/travel speed	Heat input kJ/mm
1 -14	783	---	250-280	---	DC	---	---

Date
30-Nov-2023

Welder's name
Zoltan Pap

WPQ certificate number

Test Results

Non-Destructive Examination (state acceptable, unacceptable, or none)

Visual	Magnetic particle	Liquid penetrant	Radiography	Ultrasonics
Acceptable	-----	-----	-----	-----

Destructive Tests

Test	Tensile	Yield	% Elongation	%Reduction of area	Fracture	Test Temp °C
Units	897 N/mm² *					
Transverse tensile						
All-weld tensile						

Bend Tests

Orientation	Former	Angle°	Results
Root		60°	acceptable
Root/face/side			
Root/face/side			
Root/face/side			
Longitudinal			

Fillet Weld Fracture (Results)

- 1
- 2
- 3
- Macro examination

Impact tests

Size	Notch location/orientation	Temp °C	Values(J)			Average (J)	Remarks
			1	2	3		
Type							

Hardness Survey

Type	Load
Hardness Range	
Parent material	Weld
H.A.Z.	

Location of hardness measurements (sketch)

Test Results

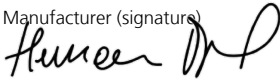
Date of issue **22 December 2023**
Office **Hamburg**

Additional test(s) and result(s) e.g. chemical analysis, micro examination, ferrite measurement

*** fracture strength in the necked section d2**

We certify that the foregoing statements are correct and the test welds were prepared, welded and tested in accordance with the specified Codes or Standards.

Manufacturer (signature)



Name in block capitals

MR. HERMANN BECK

Date

22-Dec-2023

Surveyor to Lloyd's Register EMEA

Name in block capitals

M. HARTER

Date

22-Dec-2023

(signature)



Welding Procedure Qualification Record (PQR)

Qualification: Codes/Standards
EN ISO 14555:2017

Date of issue
22 December 2023

p WPS¹ number and revision
CFS-WPS F-BT-MR (EU), Vers. 01

Date of welding
30 November 2023

Office
Hamburg
Test place/location shop/site
see address

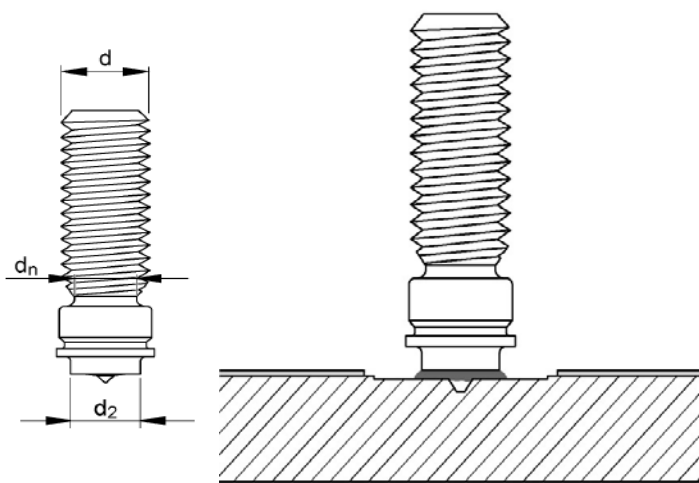
Manufacturer's name
Hilti AG
Manufacturer's address
Feldkircher Strasse 100, 9494 Schaan / Liechtenstein

Base Material, Consumable and Welding Details:

Base materials Plate: 1.0577 / Stud: 1.4571 (316Ti)	Welding position PA, PE, PC	Welding process 78 (Stud welding) / Hilti F-BT (783)
Plate/Pipe Thickness (mm): 10	Stud diameter (mm): 10	Gas composition M21-ArC-18
Stud type F-BT-MR M10x50 SN (10)	Shielding gas/flux flow rate 783 / 3l/min	Composition
Filler material	Make/type/diameter	
Flux type		

Preheat and interpass temperature (method) and control **without preheating**
Postweld heat treatment temperature (method) and control
Other information

Test joint details (sketch with dimensions) of weld preparation



Base material with C5 paint coating

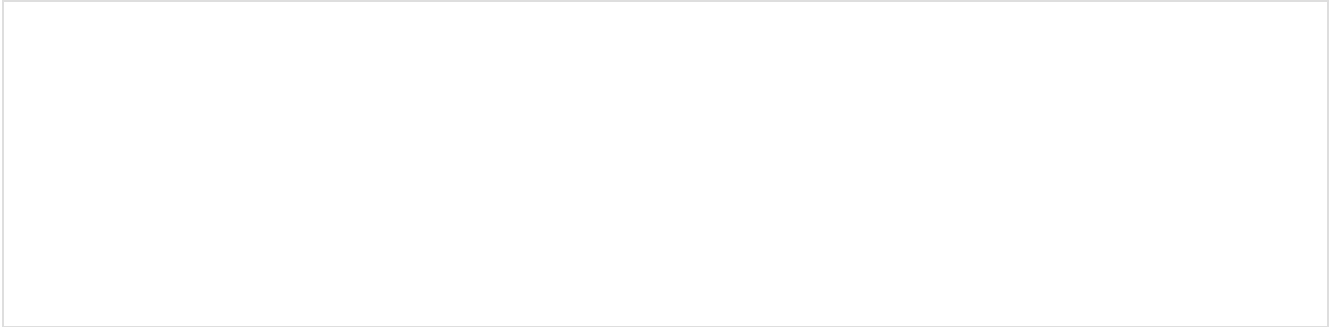
**Manufacturer's Preliminary Welding Procedure Specification*

Lloyd's Register Group Limited, its affiliates and subsidiaries and their respective officers, employees or agents are, individually and collectively, referred to in this clause as 'Lloyd's Register'. Lloyd's Register assumes no responsibility and shall not be liable to any person for any loss, damage or expense caused by reliance on the information or advice in this document or howsoever provided, unless that person has signed a contract with the relevant Lloyd's Register entity for the provision of this information or advice and in that case any responsibility or liability is exclusively on the terms and conditions set out in that contract.

Test Results

Date of issue **22 December 2023**
Office **Hamburg**

Bead sequence detail (sketch to include weld metal thickness and back gouging where applicable)



Procedure Detail

Run number	Process	Size of filler material	Current A	Voltage V	AC/DC Polarity	Wire feed/travel speed	Heat input kJ/mm
1 -14	783	---	250-280	---	DC	---	---

Date
30-Nov-2023

Welder's name
Zoltan Pap

WPQ certificate number

Test Results

Date of issue **22 December 2023**
 Office **Hamburg**

Non-Destructive Examination (state acceptable, unacceptable, or none)

Visual	Magnetic particle	Liquid penetrant	Radiography	Ultrasonics
Acceptable	-----	-----	-----	-----

Destructive Tests

Test	Tensile	Yield	% Elongation	%Reduction of area	Fracture	Test Temp °C
Units						
Transverse tensile						
All-weld tensile						

Bend Tests

Orientation	Former	Angle°	Results
Root		60°	acceptable
Root/face/side			
Root/face/side			
Root/face/side			
Longitudinal			

Fillet Weld Fracture (Results)

1
 2
 3
 Macro examination

Impact tests

Size	Notch location/orientation	Temp °C	Values(J)			Average (J)	Remarks
			1	2	3		
Type							

Hardness Survey

Type	Load
Hardness Range	
Parent material	Weld
H.A.Z.	

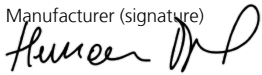
Location of hardness measurements (sketch)

Test Results

Date of issue **22 December 2023**
Office **Hamburg**

Additional test(s) and result(s) e.g. chemical analysis, micro examination, ferrite measurement

We certify that the foregoing statements are correct and the test welds were prepared, welded and tested in accordance with the specified Codes or Standards.

Manufacturer (signature)


Name in block capitals
MR. HERMANN BECK

Date
22-Dec-2023

Surveyor to Lloyd's Register EMEA
(signature)

Name in block capitals
M. HARTER

Date
22-Dec-2023