

Test report no.: <i>Prüfbericht-Nr.:</i>	KR23ZRDQ 001	Order No.: <i>Auftragsnr.:</i>	N/A	Page 1 of 16 <i>Seite 1 von 16</i>
Client reference no.: <i>Kunden-Referenz-Nr.:</i>	N/A	Order date: <i>Auftragsdatum:</i>	2023-06-01	
Client: <i>Auftraggeber:</i>	TÜV Rheinland Korea			
Test item: <i>Prüfgegenstand:</i>	Semtech NAMote 72 868MHz			
Identification / Type no.: <i>Bezeichnung / Typ-Nr.:</i>	SX1272LM1CEP_NAMote72			
Order content: <i>Auftrags-Inhalt:</i>	1			
Test specification <i>Prüfgrundlage:</i>	LW1.0.4_End_Device_Certification V1.6			
Date of sample receipt: <i>Wareneingangsdatum:</i>	2023-06-01			
Test sample no.: <i>Prüfmuster-Nr.:</i>	116040			
Testing period: <i>Prüfzeitraum:</i>	2023-02-09 – 2023-02-14			
Place of testing: <i>Ort der Prüfung:</i>	Seoul, South Korea			
Testing laboratory: <i>Prüflaboratorium:</i>	TÜV Rheinland Korea Telecom Lab			
Test result*: <i>Prüfergebnis*:</i>	Pass			
tested by: <i>geprüft von:</i>		authorized by: <i>genehmigt von:</i>		
Date: 2023-07-12 <i>Datum:</i>		Issue date: 2023-07-14 <i>Ausstellungsdatum:</i>		
Position / Stellung:	Expert/Sachverständige(r)	Position / Stellung:	Expert/Sachverständige(r)	
Other: <i>Sonstiges:</i>	-			
Condition of the test item at delivery: <i>Zustand des Prüfgegenstandes bei Anlieferung:</i>	Test item complete and undamaged Prüfmuster vollständig und unbeschädigt			
* Legend: P(ass) = passed a.m. test specification(s) F(ail) = failed a.m. test specification(s) N/A = not applicable N/T = not tested				
* Legende: P(ass) = entspricht o.g. Prüfgrundlage(n) F(ail) = entspricht nicht o.g. Prüfgrundlage(n) N/A = nicht anwendbar N/T = nicht getestet				
<p>This test report only relates to the above mentioned test sample. Without permission of the test center this test report is not permitted to be duplicated in extracts. This test report does not entitle to carry any test mark.</p> <p><i>Dieser Prüfbericht bezieht sich nur auf das o.g. Prüfmuster und darf ohne Genehmigung der Prüfstelle nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Dieser Bericht berechtigt nicht zur Verwendung eines Prüfzeichens.</i></p>				

V05

Test report no.: KR23ZRDQ 001
Prüfbericht-Nr.:

Page 2 of 16
Seite 2 von 16

Remarks
Anmerkungen

11	<p>The equipment used during the specified testing period was calibrated according to our test laboratory calibration program. The equipment fulfils the requirements included in the relevant standards. The traceability of the test equipment used is ensured by compliance with the regulations of our management system. Detailed information regarding test conditions, equipment and measurement uncertainty is available in the test laboratory and could be provided on request.</p> <p><i>Alle eingesetzten Prüfmittel waren zum angegebenen Prüfzeitraum gemäß eines festgelegten Kalibrierungsprogramms unseres Prüfhauses kalibriert. Sie entsprechen den in den Prüfprogrammen hinterlegten Anforderungen. Die Rückverfolgbarkeit der eingesetzten Prüfmittel ist durch die Einhaltung der Regelungen unseres Managementsystems gegeben.</i></p> <p><i>Detaillierte Informationen bezüglich Prüfkonditionen, Prüfequipment und Messunsicherheiten sind im Prüflabor vorhanden und können auf Wunsch bereitgestellt werden.</i></p>
2	<p>As contractually agreed, this document has been signed digitally only. TUV Rheinland has not verified and unable to verify which legal or other pertaining requirements are applicable for this document. Such verification is within the responsibility of the user of this document. Upon request by its client, TUV Rheinland can confirm the validity of the digital signature by a separate document. Such request shall be addressed to our Sales department. An environmental fee for such additional service will be charged.</p> <p><i>Wie vertraglich vereinbart, wurde dieses Dokument nur digital unterzeichnet. Der TÜV Rheinland hat nicht überprüft, welche rechtlichen oder sonstigen diesbezüglichen Anforderungen für dieses Dokument gelten. Diese Überprüfung liegt in der Verantwortung des Benutzers dieses Dokuments. Auf Verlangen des Kunden kann der TÜV Rheinland die Gültigkeit der digitalen Signatur durch ein gesondertes Dokument bestätigen. Diese Anfrage ist an unseren Vertrieb zu richten. Eine Umweltgebühr für einen solchen zusätzlichen Service wird erhoben.</i></p>
3	<p>Test clauses with remark of * are subcontracted to qualified subcontractors and described under the respective test clause in the report. Deviations of testing specification(s) or customer requirements are listed in specific test clause in the report.</p> <p><i>Prüfklausel mit der Note * wurden an qualifizierte Unterauftragnehmer vergeben und sind unter der jeweiligen Prüfklausel des Berichts beschrieben. Abweichungen von Prüfspezifikation(en) oder Kundenanforderungen sind in der jeweiligen Prüfklausel im Bericht aufgeführt.</i></p>
4	<p>The decision rule for statements of conformity, based on numerical measurement results, in this test report is based on the "Zero Guard Band Rule" and "Simple Acceptance" in accordance with ILAC G8:2019 and IEC Guide 115:2021, unless otherwise specified in the applied standard mentioned on Page 1 of this report or requested by the customer. This means that measurement uncertainty is not taken in account and hence also not declared in the test report. For additional information to the resulting risk based of this decision rule please refer to ILAC G8:2019.</p> <p><i>Die Entscheidungsregel für Konformitätserklärungen basierend auf numerischen Messergebnissen in diesem Prüfbericht basiert auf der "Null-Grenzwert-Regel" und der "Einfachen Akzeptanz" gemäß ILAC G8:2019 und IEC Guide 115:2021, es sei denn, in der auf Seite 1 dieses Berichts genannten angewandten Norm ist etwas anderes festgelegt oder vom Kunden gewünscht. Dies bedeutet, dass die Messunsicherheit nicht berücksichtigt wird und daher auch nicht im Prüfbericht angegeben wird. Zu weiteren Informationen bezüglich des Risikos durch diese Entscheidungsregel siehe ILAC G8:2019.</i></p>

Test report no.: KR23ZRDQ 001		Page 3 of 16	
<i>Prüfbericht-Nr.:</i>		<i>Seite 3 von 16</i>	
Clause <i>Absatz</i>	Requirements – Tests <i>Anforderungen - Prüfungen</i>	Measuring results – Remarks <i>Messergebnisse – Bemerkungen</i>	Result <i>Ergebnis</i>

Table of contents

1	Product Information	4
	Submitted Documents:	7
	Remarks:	7
2	Test Equipment	8
3	Summary	9
1.1	Verdicts of functional requirements:	9
1.2	Verdict	9
1.3	Supported optional features:	10
1.4	YES / No	10
4	Test Case verdicts as per Test Specifications	11
5	Test Results	15
6	PHOTO DOCUMENTATION	16

Prüfbericht-Nr.: KR23ZRDQ 001
Test report no.:

Seite 4 von 16
Page 4 of 16

Absatz Clause	Anforderungen - Prüfungen / Requirements - Tests	Messergebnisse – Bemerkungen/ Measuring results - Remarks	Ergebnis Result
------------------	---	--	--------------------

1 Product Information

The device under test (DUT) is a wireless Semtech NorAM LoRaMote for LoRaWAN 1.0.2 Certification testing

General information	
Product name:	NA Mote 868 MHz
Model:	SX1272LM1CEP
Description:	LoRa Alliance LoRaWAN compliance testing
Manufacturer SKU	Semtech
Hardware version:	01
Software version:	Semtech Git Hub Master branch Release V4.7.0
Contact person:	Young-Sik Seo
Phone number:	+82 10 2021 2541

LoRaWAN information	
Type of DUT	End Device
LoRa Device Class	A
Geographical area of operation	USA 863-870 common region
Operating frequency	868 MHz
Adaptive Data Rate (ADR) supported?	Yes

Prüfbericht-Nr.: KR23ZRDQ 001
 Test report no.:

Seite 5 von 16
 Page 5 of 16

Absatz Clause	Anforderungen - Prüfungen / Requirements - Tests	Messergebnisse – Bemerkungen/ Measuring results - Remarks	Ergebnis Result
------------------	---	--	--------------------

Activation possibilities	Both Over the air and by personalization		
Test According LoRaWAN™ Spec	V1.0.4		
Output Power	Up to 30 dBm		
Number / Type of Antenna(s)	1		
Antenna Gain	-		
Test sample information	production unit		

Prüfbericht-Nr.: KR23ZRDQ 001
Test report no.:

Seite 6 von 16
Page 6 of 16

Absatz Clause	Anforderungen - Prüfungen / Requirements - Tests	Messergebnisse – Bemerkungen/ Measuring results - Remarks	Ergebnis Result
------------------	---	--	--------------------

For OTA activation:			
Serial No of Device with OTAA	0115BEAA		
End-device identifier (DevEUI)	0000000000000000		
Application identifier (AppEUI)	0000000000000000		
Application key (AppKey)	2B7E151628AED2A6ABF7158809CF4F3C		
For activation by personalization:			
Serial No of Device with ABP	0115BEAA		
End-device identifier (DevAddr)	0115BEAA		
Application identifier (AppSKey)	2B7E151628AED2A6ABF7158809CF4F3C		
Application key (NwkSKey)	2B7E151628AED2A6ABF7158809CF4F3C		
Default RX2 Window Frequency	869.525MHz		
Default RX2 Window Data Rate	SF7, 125kHz		
RECEIVE_DELAY1	1 s		
RECEIVE_DELAY2	2 s (must be RECEIVE_DELAY1 + 1s)		
JOIN_ACCEPT_DELAY1	5 s		
JOIN_ACCEPT_DELAY2	6 s		
MAX_FCNT_GAP	16384		
ADR_ACK_LIMIT	64		

Prüfbericht-Nr.: KR23ZRDQ 001
Test report no.:

Seite 7 von 16
Page 7 of 16

Absatz Clause	Anforderungen - Prüfungen / Requirements - Tests	Messergebnisse – Bemerkungen/ Measuring results - Remarks	Ergebnis Result
ADR_ACK_DELAY	32		
ACK_TIMEOUT	2 +/- 1 s (random delay between 1 and 3 seconds)		

Submitted Documents:

LoRa Certification Customer Questionnaire document.

LoRa Test Environment log files.

Remarks:

All test cases are tested with Activation by Personalization (ABP) and Over the Air (OTA).

Prüfbericht-Nr.: KR23ZRDQ 001
 Test report no.:

Seite 8 von 16
 Page 8 of 16

Absatz Clause	Anforderungen - Prüfungen / Requirements - Tests	Messergebnisse – Bemerkungen/ Measuring results - Remarks	Ergebnis Result
------------------	---	--	--------------------

2 Test Equipment

Prüfmittel Test equipment	Marke Brand	Version Version
LCTT Software	LoRa Alliance	LCTT v3.9.0_R1 GUI v2.5.0
Semtech IOT Kit 868 Gateway(SX1301 Array library version)	Semtech	>=5.0 Semtech Lib Lora Library
Semtech IOT Kit 868 Gateway (Semtech Packet Forwarder)	Semtech	>=5.0 Semtech Beacon Packet Forwarder
LoRa End device	Semtech	NAMote72

Prüfbericht-Nr.: KR23ZRDQ 001
Test report no.:

Seite 9 von 16
Page 9 of 16

Absatz Clause	Anforderungen - Prüfungen / Requirements - Tests	Messergebnisse – Bemerkungen/ Measuring results - Remarks	Ergebnis Result
------------------	---	--	--------------------

3 Summary

1.1 Verdicts of functional requirements:	1.2 Verdict
CLASS A	
Pre-Join Behaviour	PASS
Over the Air Activation / Activation by Personalization	PASS
Device Functionality Tests	PASS
MAC Command Tests	PASS
Link ADR Request MAC command	PASS
RX1 Receive Window Test	PASS
RX2 Receive Window Test	PASS
RX Oversized Payload	PASS
Maximum Allowed Payload	PASS
MAC Command(s) in App-Payload (FRMPayload)	PASS
Incorrect MAC Commands	PASS
Retransmission back-off tests	PASS
FPort 224 Deactivation	PASS
CLASS B	
Activation	N/T
Ping Slots downlink error rate	N/T
Beacon Frequency commands	N/T
Maximum Allowed Payload	N/T
Beacon-less operation	N/T
Deactivation	N/T
CLASS C	
Activation and Usage	N/T
Certification by Similarity	Applicable / Not Applicable
Certification by Similarity test set	N/A
Retransmission back-off tests	N/A

Prüfbericht-Nr.: KR23ZRDQ 001
Test report no.:

Seite 10 von 16
Page 10 of 16

Absatz Clause	Anforderungen - Prüfungen / Requirements - Tests	Messergebnisse – Bemerkungen/ Measuring results - Remarks	Ergebnis Result
------------------	---	--	--------------------

1.3 Supported optional features:	1.4 YES / No
Adaptive Data Rate (ADR)	YES

Overall Test Result: PASS

Prüfbericht-Nr.: KR23ZRDQ 001
Test report no.:

Seite 11 von 16
Page 11 of 16

Absatz Clause	Anforderungen - Prüfungen / Requirements - Tests	Messergebnisse – Bemerkungen/ Measuring results - Remarks	Ergebnis Result
------------------	---	--	--------------------

4 Test Case verdicts as per Test Specifications

Test results per test case (OTAA):

Test case List CLASS A	LCTT test case	Implementation	Result
2.1.Activation Pre-test	TP_A_EU868_ED_MA C_104_BV_000	Mandatory	PASS
2.2.Over the Air Activation	TP_A_EU868_ED_MA C_104_BV_001_A	Mandatory	PASS
2.2.1.a. For Dynamic Channel (DC) plan devices	TP_A_EU868_ED_MA C_104_BV_001_A	Mandatory Bands EU, IN, KR, JP	PASS
2.2.1.b. For Fixed Channel (FC) plan devices 23	N/A	Mandatory Bands US, AU	N/A
2.2.4.a. Join-Accept with CFList For Dynamic Channel (DC) plan devices	TP_A_EU868_ED_MA C_104_BV_001_A	Mandatory Bands EU, IN, KR, JP	PASS
2.2.4.b. Join-Accept with CFList For Fixed Channel (FC) plan devices	N/A	Mandatory Bands US, AU	N/A
2.3.1 Activation by Personalization Dynamic channel plan devices	N/A	Mandatory Bands US, AU	N/A
2.3.2 Activation by Personalization Fixed channel plan devices	N/A	Mandatory Bands EU, IN, KR, JP	N/A
2.4.1.a. Device Functionality Tests Cryptography	TP_A_EU868_ED_MA C_104_BV_002	Mandatory	PASS
2.4.1.b. Device Functionality Tests Downlink Sequence Number	TP_A_EU868_ED_MA C_104_BV_003	Mandatory	PASS
2.5.MAC Command Tests	TP_A_EU868_ED_MA C_104_BV_005	Mandatory	PASS
2.5.1. DevStatusReq	TP_A_EU868_ED_MA C_104_BV_005	Mandatory	PASS
2.5.2. NewChannelReq	TP_A_EU868_ED_MA C_104_BV_006	Mandatory	PASS

Prüfbericht-Nr.: KR23ZRDQ 001
Test report no.:

Seite 12 von 16
Page 12 of 16

Absatz Clause	Anforderungen - Prüfungen / Requirements - Tests	Messergebnisse – Bemerkungen/ Measuring results - Remarks	Ergebnis Result
2.5.3. DIChannelReq	TP_A_EU868_ED_MA C_104_BV_007	Mandatory	PASS
2.5.4. RXParamSetupReq	TP_A_EU868_ED_MA C_104_BV_008	Mandatory	PASS
2.5.5. RXTimingSetupReq	TP_A_EU868_ED_MA C_104_BV_009	Mandatory	PASS
2.5.6. TXParamSetupReq MAC command	TP_A_EU868_ED_MA C_104_BV_010	Mandatory	PASS
2.5.7. LinkCheckReq tests	TP_A_EU868_ED_MA C_104_BV_011	Mandatory	PASS
2.5.8. LinkADDRReq	TP_A_EU868_ED_MA C_104_BV_012_A TP_A_EU868_ED_MA C_104_BV_012_B	Mandatory	PASS
2.5.8.a. TXPower	TP_A_EU868_ED_MA C_104_BV_012_A	Mandatory	N/A
2.5.8.b.i. Uplink Channel Management For Dynamic channel plan devices	TP_A_EU868_ED_MA C_104_BV_012_A	Mandatory Bands EU, IN, KR, JP	PASS
2.5.8.b.ii. Uplink Channel Management For Fixed channel plan Devices	N/A	Mandatory Bands US, AU	N/A
2.5.8.c. Redundancy	TP_A_EU868_ED_MA C_104_BV_012_A	Mandatory	PASS
2.5.8.d. Data Rate Decay	TP_A_EU868_ED_MA C_104_BV_012_B	Mandatory	PASS
2.5.8.e. Command Block Channel Management	TP_A_EU868_ED_MA C_104_BV_012_A	Mandatory	PASS
2.5.9. DutyCycleReq	TP_A_EU868_ED_MA C_104_BV_013	Mandatory	PASS
2.5.10. DeviceTimeReq	TP_A_EU868_ED_MA C_104_BV_014	Mandatory	PASS

Prüfbericht-Nr.: KR23ZRDQ 001
Test report no.:

Seite 13 von 16
Page 13 of 16

Absatz Clause	Anforderungen - Prüfungen / Requirements - Tests	Messergebnisse – Bemerkungen/ Measuring results - Remarks	Ergebnis Result
2.5.11. RX Window test	TP_A_EU868_ED_MA C_104_BV_015_A TP_A_EU868_ED_MA C_104_BV_015_B TP_A_EU868_ED_MA C_104_BV_016 TP_A_EU868_ED_MA C_104_BV_018 TP_A_EU868_ED_MA C_104_BV_019_A TP_A_EU868_ED_MA C_104_BV_019_B	Mandatory	PASS
2.5.12. MAC Command(s) in App-Payload and/or Frame Options	TP_A_EU868_ED_MA C_104_BV_020	Mandatory	PASS
2.5.13. Incorrect MAC Commands	TP_A_EU868_ED_MA C_104_BV_020	Mandatory	PASS
2.5.14. Multiple MAC commands prioritization	TP_A_EU868_ED_MA C_104_BV_021	Mandatory	PASS
3.FPort 224 Deactivation	TP_A_EU868_ED_MA C_104_BV_022	Mandatory	PASS
5.Retransmission back-off tests for power-up or reset of device – for OTAA device only	N/T	Mandatory	N/T

Prüfbericht-Nr.: KR23ZRDQ 001
Test report no.:

Seite 14 von 16
Page 14 of 16

Absatz Clause	Anforderungen - Prüfungen / Requirements - Tests	Messergebnisse – Bemerkungen/ Measuring results - Remarks	Ergebnis Result
------------------	---	--	--------------------

6.Certification by Similarity		OPTIONAL	
Test case List CLASS B	LCTT test case	Implementation	Result
2.1.1 Activation	TP_B_EU868_ED_MA C_104_BV_000	Optional	N/T
2.1.2 Ping Slots downlink error rate	TP_B_EU868_ED_MA C_104_BV_001	Optional	N/T
2.1.3 Beacon Frequency commands (BeaconFreqReq, BeaconFreqAns)	TP_B_EU868_ED_MA C_104_BV_002	Optional	N/T
2.1.4 Maximum Allowed Payload via Echo	TP_B_EU868_ED_MA C_104_BV_003	Optional	N/T
2.1.5 Beacon-less operation	TP_B_EU868_ED_MA C_104_BV_004	Optional	N/T
2.2. Deactivation		Optional	N/T

Test case List CLASS C		Implementation	Result
2.1. Activation and Usage	TP_C_EU868_ED_M AC_104_BV_000	Optional	N/T

Prüfbericht-Nr.: KR23ZRDQ 001
Test report no.:

Seite 15 von 16
Page 15 of 16

Absatz Clause	Anforderungen - Prüfungen / Requirements - Tests	Messergebnisse – Bemerkungen/ Measuring results - Remarks	Ergebnis Result
------------------	---	--	--------------------

5 Test Results

Test Case Name	DataRate/ Timing	Limit	Results	Verdict
2.5.11.a. RX1 Receive Window Test	SF12BW125	5%	0%	PASS
	SF11BW125	5%	0%	PASS
	SF10BW125	5%	0%	PASS
	SF9BW125	5%	0%	PASS
	SF8BW125	5%	0%	PASS
	SF7BW125	5%	0%	PASS
	SF7BW250	5%	0%	PASS
	FSK	5%	0%	PASS
2.5.11.b. RX2 Receive Window Test	SF12BW125	5%	0%	PASS
	SF11BW125	5%	0%	PASS
	SF10BW125	5%	0%	PASS
	SF9BW125	5%	0%	PASS
	SF8BW125	5%	0%	PASS
	SF7BW125	5%	0%	PASS
	SF7BW250	5%	0%	PASS
	FSK	5%	0%	PASS
2.5.11.c. RX1 and RX2 simultaneous frames				PASS
2.5.11.d. RX Oversized Payload				PASS
2.5.11.e. Maximum Allowed Payload				PASS

Prüfbericht-Nr.: KR23ZRDQ 001
 Test report no.:

Seite 16 von 16
 Page 16 of 16

Absatz Clause	Anforderungen - Prüfungen / Requirements - Tests	Messergebnisse – Bemerkungen/ Measuring results - Remarks	Ergebnis Result
------------------	---	--	--------------------

6 PHOTO DOCUMENTATION



Photo 1: EUT front view



Photo 2: EUT rear view

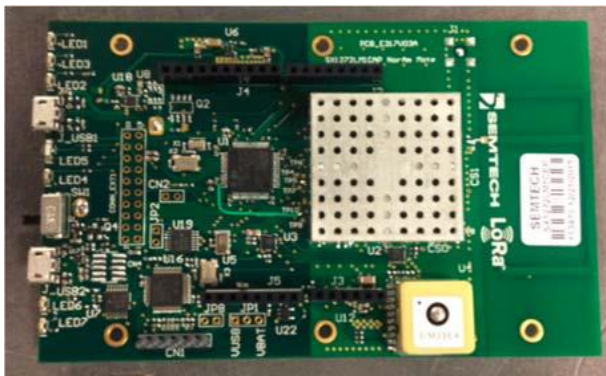


Photo 3: EUT PCB top view



Photo 4: EUT PCB bottom view