

# Radom-Tester QAR50-R



## **Löhnert Elektronik GmbH**

Oskar-Sembach-Ring 18  
91207 Lauf a. d. Pegnitz  
Büro: 09123 - 18310-0  
Fax: 09123 - 18310-210  
Info@Loehnert-Elektronik.de

- © Alle Rechte bei Löhnert Elektronik GMBH, auch für den Fall von Schutzrechtsansprüchen.  
Jede Verfügungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergabe, bei uns.  
Technische Änderungen vorbehalten.  
Irrtümer nicht ausgeschlossen.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b><u>Gerätebeschreibung</u></b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b><u>Allgemeines</u></b>	<b>5</b>
2.1	Zu dieser Beschreibung	5
2.2	Erklärung der Signalwörter und des Gefahrenzeichens	6
2.3	Versionsnummer, Änderungsstand	7
2.4	Haftungsbeschränkung	7
2.5	Gewährleistung	7
2.6	CE	7
2.7	Bestimmungsgemäße Verwendung	8
2.8	Nicht bestimmungsgemäße Verwendung	8
2.9	Urheberschutz	9
<b>3</b>	<b><u>Begriffserklärung</u></b>	<b>10</b>
3.1	Elektrofachkraft	10
3.2	elektrotechnisch unterwiesene Personen	10
3.3	Bedienpersonal / Bediener	10
<b>4</b>	<b><u>Personalqualifikation</u></b>	<b>11</b>
4.1	Installation, Montage und Inbetriebnahme	11
4.2	Normalbetrieb	11
4.3	Reparatur-, Mess- oder Einstellarbeiten	11
4.4	Wartungsarbeiten	11
4.5	Reinigungsarbeiten	11
4.6	Demontgearbeiten	11
<b>5</b>	<b><u>Sicherheitsinformationen</u></b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b><u>Sicherheitsmaßnahmen</u></b>	<b>13</b>
6.1	Netzteil für Steuerspannung	14

<b>6.2</b>	<b>Schutz durch automatische Abschaltung im Fehlerfall</b>	<b>14</b>
<b>6.3</b>	<b>EMV-Beeinflussung</b>	<b>15</b>
<b>7</b>	<b><u>Lieferung, Lagerung und Entsorgung</u></b>	<b>16</b>
7.1	Kontrolle bei Lieferung	16
7.2	Lieferumfang	16
7.3	Lagerung	16
7.4	Entsorgung	16
<b>8</b>	<b><u>Übersicht</u></b>	<b>17</b>
<b>9</b>	<b><u>Definitionen</u></b>	<b>18</b>
9.1	Allgemeines	18
9.2	Spezifikationen mit Grenzwerten	18
9.3	Nicht rückverfolgbare Spezifikationen mit Grenzwerten (n. trc.)	18
9.4	Spezifikationen ohne Grenzwerte	19
9.5	Typische Daten (typ.)	19
9.6	Nennwerte (nom.)	19
9.7	Messwerte (meas.)	19
9.8	Messunsicherheiten	19
<b>10</b>	<b><u>Spezifikationen</u></b>	<b>20</b>
10.1	System	20
10.2	Spezifikationen für die Bildgebung	20
10.2.1	Reflexionsmessungen.....	20
10.2.1	Messungen der Übertragungsdämpfung .....	21
10.2.2	Sendephasenmessungen (mit Option R&S®QAR50-K20) .....	21
10.2.3	Hochauflösende Reflexionsmessungen (mit Option R&S®QAR50-K30) .....	21
10.3	Frequenz aufgelöste Messungen (mit Option R&S®QAR50-K10)	21
10.3.1	Frequenz aufgelöste Reflexionsmessungen (mit Option R&S®QAR50-K10) ..	22
10.3.2	Frequenz aufgelöste Dämpfungsmessungen (mit Option R&S®QAR50-K10) ..	22
<b>11</b>	<b><u>Installation</u></b>	<b>23</b>
11.1	Maße / Massenträgheitspunkt	24

<b>11.2</b>	<b>Anschlüsse</b>	<b>25</b>
<b>11.3</b>	<b>Verkabelung Netzteil (Beispiel)</b>	<b>26</b>
<b><u>12</u></b>	<b><u>Betrieb</u></b>	<b><u>27</u></b>
<b>12.1</b>	<b>Einschalten</b>	<b>27</b>
<b>12.2</b>	<b>Ausschalten</b>	<b>28</b>
<b>12.3</b>	<b>Netzwerkeinstellung (Auslieferungszustand)</b>	<b>29</b>
<b>12.4</b>	<b>Erstmalige Inbetriebnahme</b>	<b>29</b>
<b><u>13</u></b>	<b><u>Wartung</u></b>	<b><u>30</u></b>
<b><u>14</u></b>	<b><u>Technische Daten</u></b>	<b><u>31</u></b>

## 1 Gerätebeschreibung

Der QAR50-R ist zum Messen von automotiven-Radomen und -Stoßfängern.

Die Technologie basiert auf dem Rohde & Schwarz QAR 50, hat aber eine leichtere Bauweise und einen geringeren Antennenabstand.

Messungen:

- Präzise Reflexionsmessungen von beiden Seiten für zwei Frequenzbänder.
- Frequenz aufgelöste Reflexions- und Transmissionsverlustmessung .
- Messung der Transmissionsphase (zusätzliche Software notwendig!).
- Hochauflösendes Reflexionsbild (zusätzliche Software notwendig!).

## 2 Allgemeines

### 2.1 Zu dieser Beschreibung

Diese Betriebsanleitung dient zur Instruktion und ist für Personen bestimmt, die an/mit dem hier beschriebenen Produkt beschäftigt sind

Der unsachgemäße Betrieb führt zu Verletzungen oder Sachschäden.

Achten Sie darauf, dass Sie das Produkt erst dann installieren und in Betrieb nehmen, wenn Sie die Beschreibungen in dieser Betriebsanleitung vollständig gelesen und verstanden haben.

Die Betriebsanleitung ist so aufzubewahren, dass sie immer für den Betreiber und Bediener zugänglich ist. Bei einem Standortwechsel des Produkts ist die Betriebsanleitung mitzugeben.

### Hinweis!

Die Betriebsanleitung muss so aufbewahrt werden,  
dass sie jederzeit verfügbar ist.

## 2.2 Erklärung der Signalwörter und des Gefahrenzeichens

Diese Betriebsanleitung enthält spezifische Signalwörter (Gefahr, Warnung, Vorsicht oder Hinweis) und wenn erforderlich ein Gefahrenzeichen.

Die Signalwörter sollen die Aufmerksamkeiten auf die Sicherheitshinweise richten und die Schwere der Gefahr kennzeichnen.

Mit dem Gefahrenzeichen (ein Dreieck mit einem Ausrufezeichen) wird auf eine mögliche Gefahr einer Körperverletzung hingewiesen.

### **Gefahr!**

bezeichnet eine **unmittelbar** drohende Gefahr.  
Wenn sie nicht vermieden wird, sind Tod  
oder schwere Verletzungen die Folge.

### **Warnung!**

bezeichnet eine **möglicherweise** drohende Gefahr.  
Wenn sie nicht vermieden wird, sind Tod  
oder schwere Verletzungen möglich.

### **Vorsicht!**

bezeichnet eine **möglicherweise** drohende Gefahr.  
Wenn sie nicht vermieden wird, können leichte  
oder geringfügige Verletzungen die Folge sein.

### **Hinweis!**

Nichtbeachtung der Hinweise kann **Schäden an Maschine  
oder Baugruppen** verursachen.  
Informiert zusätzlich über spezielle Vorgehensweisen oder Arbeitsabläufe.

## 2.3 Versionsnummer, Änderungsstand

Datum	Version	Name	Änderung
17.12.2024	V1.0	Schober, Hölzl, Singer, Kast	Erstfassung
27.02.2025	V1.1	Schober	Ausschalten ergänzt

## 2.4 Haftungsbeschränkung

Diese Betriebsanleitung wurde mit Sorgfalt erstellt. Die Firma Löhnert-Elektronik GmbH übernimmt jedoch für eventuelle Irrtümer in dieser Betriebsanleitung und deren Folgen keine Haftung. Ebenso wird keine Haftung für direkte oder Folgeschäden übernommen, die sich aus einem missbräuchlichen oder nicht bestimmungsgemäßen Betrieb ergeben.

Die Umsetzung der Vorgaben, Bedingungen, der Risikobeurteilung und die Prüfung der Umsetzung am Produkt (Validierung), liegt in der Verantwortung des Betreibers.

## 2.5 Gewährleistung

Die Gewährleistung richtet sich nach den vertraglich festgelegten Bedingungen.

## 2.6 CE

Eine EU-Konformitätserklärung nach EMV und ROHS liegt vor. Diese ist im Lieferumfang enthalten.

### Hinweis!

Veränderungen sind nicht zulässig.  
Es erlischt die Herstellergarantie, die Herstellerhaftung und die Gültigkeit der EU-Konformitätserklärung.

## 2.7 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der QAR50-R ist zum Messen von automotiven-Radomen und -Stoßfängern mithilfe eines Industrieroboters vorgesehen.

Der QAR50-R ist ausschließlich für den Betrieb an einem Netzteil mit den für den Leistungskreis erforderlichen Steuer- und Schutzeinrichtungen gegen direkte und indirekte Berührung spannungsführender Teile vorgesehen.

Die Verwendung ist ausnahmslos im industriellen Umfeld und ausschließlich für den Betrieb in nicht brennbarer/explosionsfähiger Atmosphäre vorgesehen.

### **i Hinweis!**

Eine andere oder darüberhinausgehende Verwendung ist nicht zulässig und damit nicht bestimmungsgemäß. Für daraus resultierende Schäden haftet der Hersteller nicht. Das Risiko trägt allein der Betreiber.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch das Beachten der Betriebsanleitung und der Sicherheitsmaßnahmen.

## 2.8 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Als nicht bestimmungsgemäße Verwendung gilt unter anderem:

- Jegliche baulichen, technischen oder elektrischen Veränderungen
- Der unsachgemäße Einsatz außerhalb der in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Bereiche.
- Eine von den technischen Daten abweichende Verwendung.

## 2.9 Urheberschutz

Diese Anleitung ist urheberrechtlich geschützt und ausschließlich für interne Zwecke bestimmt.

Überlassung der Anleitung an Dritte, Vervielfältigungen in jeglicher Art und Form - auch auszugsweise - sowie Verwertung und/oder Mitteilung des Inhaltes sind ohne schriftliche Genehmigung des Herstellers außer für interne Zwecke nicht gestattet.

Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Weitere Ansprüche bleiben vorbehalten.

### Hinweis!

Die inhaltlichen Angaben, Texte, Zeichnungen, Bilder und sonstigen Darstellungen sind urheberrechtlich geschützt und unterliegen den gewerblichen Schutzrechten.

Jede missbräuchliche Verwertung ist strafbar.

## **3 Begriffserklärung**

### **3.1 Elektrofachkraft**

„Elektrofachkraft ist, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Normen die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen kann.

Zur Beurteilung der fachlichen Ausbildung kann auch eine mehrjährige Tätigkeit auf dem betreffenden Arbeitsgebiet herangezogen werden, die mit einer Prüfung in Theorie und Praxis dokumentiert wurde.“ (DGUV Vorschrift 3 oder DIN VDE 0105-100)

Die fachliche Qualifikation als Elektrofachkraft wird im Regelfall durch den erfolgreichen Abschluss einer Ausbildung, z.B. als Elektroingenieur, Elektrotechniker, Elektromeister, Elektrogeselle, nachgewiesen.

Sie kann auch durch eine mehrjährige Tätigkeit mit Ausbildung in Theorie und Praxis nach Überprüfung durch eine Elektrofachkraft nachgewiesen werden. Der Nachweis ist zu dokumentieren. (Aus DGUV Vorschrift 3).

### **3.2 elektrotechnisch unterwiesene Personen**

Elektrotechnisch unterwiesene Person ist, wer durch eine Elektrofachkraft über die ihr übertragenen Aufgaben und die möglichen Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet und erforderlichenfalls angelernt sowie über die notwendigen Schutz Einrichtungen und Schutzmaßnahmen belehrt wurde (DGUV Vorschrift 3 oder DIN VDE 0105-100). Der Nachweis ist zu dokumentieren.

### **3.3 Bedienpersonal / Bediener**

Die Person bzw. die Personen, die für Installation, Betrieb, Einrichten, Wartung, Reinigung, Reparatur oder Transport von Maschinen zuständig sind.

Bedienpersonal ist vom Betreiber der MAE unterwiesenes Personal.

## **4 Personalqualifikation**

### **4.1 Installation, Montage und Inbetriebnahme**

Installation, Montage und Inbetriebnahme dürfen ausschließlich durch eine Elektrofachkraft ausgeführt werden.

### **4.2 Normalbetrieb**

Im Normalbetrieb darf nur Bedienpersonal an der MAE arbeiten.

### **4.3 Reparatur-, Mess- oder Einstellarbeiten**

Reparatur-, Mess- oder Einstellarbeiten dürfen ausschließlich durch eine Elektrofachkraft ausgeführt werden.

### **4.4 Wartungsarbeiten**

Wartungsarbeiten dürfen ausschließlich durch eine Elektrofachkraft ausgeführt werden.

### **4.5 Reinigungsarbeiten**

Reinigungsarbeiten darf nur von Bedienpersonal durchgeführt werden.

### **4.6 Demontagarbeiten**

Demontagarbeiten dürfen ausschließlich durch eine Elektrofachkraft ausgeführt werden.

### **Warnung!**

Sorgen Sie durch geeignete Betriebsorganisation dafür, dass nur autorisiertes Personal den QAR50-R betreiben kann.

## 5 Sicherheitsinformationen

### **Gefahr!**

Das Öffnen ist in allen Lebensphasen nicht erlaubt.

### **Gefahr!**

Gefahr durch Stromschlag.

Jegliche Arbeiten dürfen nur im spannungsfreien Zustand ausgeführt werden.

Prüfen Sie vor Beginn der Arbeiten die Spannungsfreiheit.

### **Gefahr!**

Gefahr durch tödlichen Stromschlag.

Der QAR50-R bietet keinen Schutz gegen die Berührung von im Fehlerfall spannungsführenden Teilen.

Dieser Schutz muss durch das Netzteil zur Verfügung gestellt werden.

### **Gefahr!**

Gefahr durch elektrischen Schlag.

Jegliche Arbeiten dürfen nur durch eine Elektrofachkraft durchgeführt werden, die ausreichend Erfahrung in der Arbeit an Niederspannungsanlagen hat.

## 6 Sicherheitsmaßnahmen

### **Gefahr!**

Die Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten kann nur gewährleistet werden, wenn in allen Lebensphasen (Bau, Transport, Aufstellung, Installation, Betrieb usw.) die beschriebenen Sicherheitsmaßnahmen eingehalten werden.

Versuchen Sie keinesfalls den QAR50-R zu installieren und zu bedienen, ohne vorher die gesamte Betriebsanleitung gelesen zu haben. Alle Sicherheitshinweise müssen vor dem Arbeiten gelesen und verstanden werden. Sollte Ihnen etwas nicht vorliegen, kontaktieren Sie Ihren Lieferanten und fordern Sie, dass die fehlenden Dokumente unverzüglich an Sie oder die Personen gesendet werden, die für den sicheren Betrieb verantwortlich sind.

Vor der Erstinbetriebnahme ist die Betriebsanleitung sorgfältig zu lesen, um die Gefahr von Verletzungen bzw. Sachschäden zu beseitigen. Die Sicherheitshinweise müssen strikt eingehalten werden.

Es müssen alle Sicherheitsvorschriften und -anforderungen des Landes eingehalten werden, in dem der QAR50-R betrieben wird.

Es müssen die in dieser Betriebsanleitung angegebenen Umgebungs- und Betriebsbedingungen eingehalten werden.

Die Angaben zur Verwendung sind lediglich Anwendungsbeispiele bzw. Vorschläge. Der Betreiber hat sicherzustellen, ob der QAR50-R den anwendbaren Sicherheitsbestimmungen und -normen entspricht und hat die erforderlichen Maßnahmen oder Ergänzungen zu treffen. Des Weiteren hat der Betreiber sicherzustellen, dass der QAR50-R auch für seine Anwendung geeignet ist.

Der QAR50-R darf nur in Betrieb genommen werden, wenn die Maschine oder Anlage, in der der QAR50-R eingebaut wird, den nationalen Vorschriften, Sicherheitsbestimmungen und Anwendungsnormen entspricht.

Der Betreiber ist verantwortlich für die Einhaltung der EMV-Vorschriften und für die Einhaltung der in den nationalen Vorschriften vorgeschriebenen Grenzwerte.

Jegliche Arbeiten dürfen ausschließlich im spannungsfreien Zustand ausgeführt werden und nur, wenn der Hauptschalter der Maschine oder Anlage, in der der QAR50-R eingebaut ist, ausgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert wurde.

Alle elektrischen Anschlusspunkte dürfen im eingeschalteten Zustand nie berührt werden.

Niemals Steckverbinder bzw. Drähte stecken oder entfernen, während der QAR50-R in Betrieb ist. Die Steckverbinder bzw. Drähte dürfen ausschließlich durch eine Elektrofachkraft und ausnahmslos im spannungsfreien Zustand gesteckt oder entfernt werden.

Ist einer der Steckverbinder bzw. Drähte entfernt worden, ist der Betrieb untersagt.

Bei allen Lebensphasen sind die Hinweise in dieser Betriebsanleitung zu beachten. Lesen Sie dazu die entsprechenden Kapitel in dieser Betriebsanleitung sorgfältig durch, bevor Sie mit der Arbeit beginnen.

Jeweils vor Arbeitsbeginn ist der betriebssichere Zustand zu überprüfen.

Betreiber und Bediener haben dafür zu sorgen, dass diese Betriebsanleitung griffbereit bei dem QAR50-R liegt.

Der Betreiber verpflichtet sich, den QAR50-R stets nur in einwandfreiem Zustand einzusetzen. Er muss ihren Zustand vor dem Einsatz prüfen und dafür sorgen, dass Mängel noch vor der Inbetriebnahme beseitigt werden.

Der Zugang zum QAR50-R für Unbefugte ist vom Betreiber zu unterbinden.

### 6.1 Netzteil für Steuerspannung

Für den Betrieb der QAR50-R muss eine externe Steuerspannung angeschlossen werden. Es muss vom Betreiber gewährleistet werden, dass der QAR50-R nur mit einer Funktionskleinspannung mit sicherer elektrischer Trennung (SELV, PELV) nach IEC 60364-4-41 (VDE 0100, Teil 410) betrieben wird.

Der Betreiber ist verantwortlich dafür, dass mit der Auslegung des Netzteils eine ausreichende Absicherung gegen Überstrom vorhanden ist.

#### **Warnung!**

Spannungsversorgung 12V DC.

### 6.2 Schutz durch automatische Abschaltung im Fehlerfall

Der Überstromschutz und gegebenenfalls die Fehlerstromschutzschaltung müssen durch das Netzteil und / oder USV gewährleistet werden.

#### **Gefahr!**

Gefahr durch tödlichen Stromschlag.

Der QAR50-R bietet keinen Schutz gegen die Berührung von im Fehlerfall spannungsführenden Teilen.

Dieser Schutz muss durch das Netzteil zur Verfügung gestellt werden.

### **6.3 EMV-Beeinflussung**

Der QAR50-R kann unter Umständen Funkstörungen verursachen. Der Betreiber ist verantwortlich Maßnahmen zu ergreifen, um die EMV-Vorschriften und die in den nationalen Vorschriften vorgeschriebenen Grenzwerte einzuhalten.

## **7 Lieferung, Lagerung und Entsorgung**

### **7.1 Kontrolle bei Lieferung**

Der QAR50-R muss unmittelbar nach Anlieferung auf Vollständigkeit und Transportschäden überprüft werden. Bei Unvollständigkeit oder Schäden sind Hersteller und Lieferant umgehend zu benachrichtigen.

### **7.2 Lieferumfang**

- QAR50-R
- Betriebsanleitung
- EU-Konformitätserklärung
- Zubehör in Abhängigkeit des Bestellumfanges

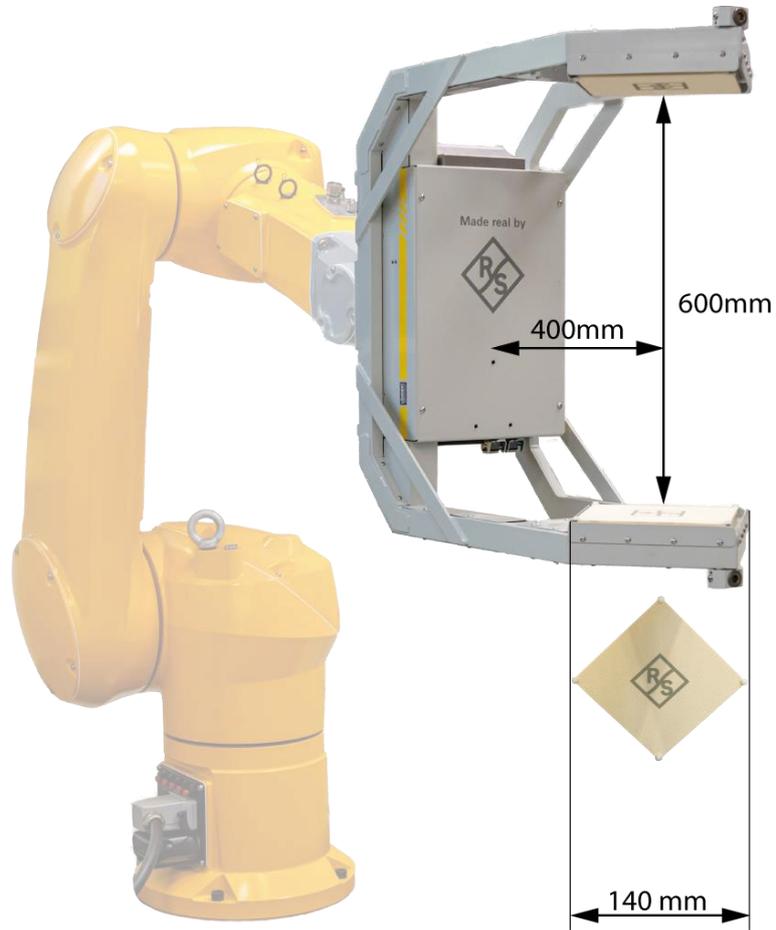
### **7.3 Lagerung**

Der Lagerraum sollte trocken, sauber und beheizt sein. Das Produkt muss durch geeignete Abdeckung gegen das Eindringen von Staub und Wasser geschützt werden.

### **7.4 Entsorgung**

Bei der Entsorgung ist darauf zu achten, dass die lokalen Gesetze zur Entsorgung von elektronischen Geräten eingehalten werden.

## 8 Übersicht



## 9 Definitionen

### 9.1 Allgemeines

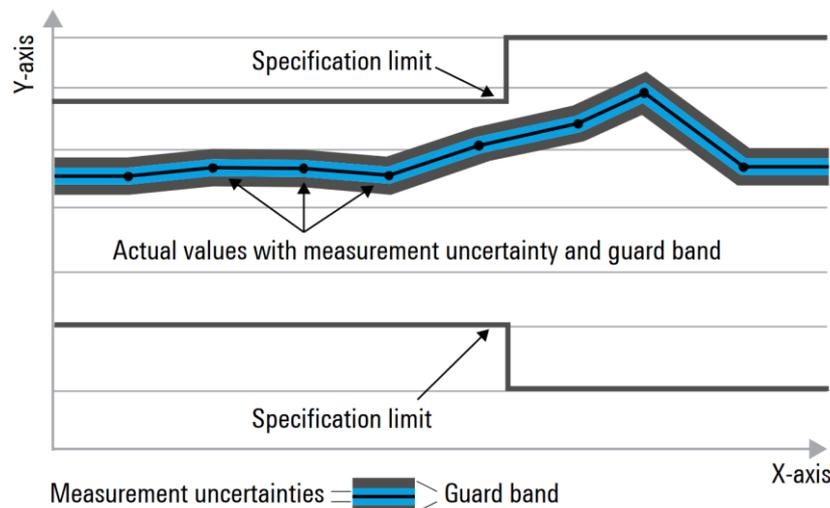
Die Produktdaten gelten unter den folgenden Bedingungen:

- Drei Stunden Lagerung bei Umgebungstemperatur, gefolgt von 90 Minuten Aufwärmzeit
- Einhaltung der spezifizierten Umgebungsbedingungen
- Einhaltung des empfohlenen Kalibrierungsintervalls
- Alle internen automatischen Anpassungen durchgeführt, falls zutreffend

### 9.2 Spezifikationen mit Grenzwerten

Die zugesicherte Produktleistung wird durch einen Wertebereich für den angegebenen Parameter dargestellt. Diese Angaben sind mit Grenzwertsymbolen wie  $<$ ,  $\leq$ ,  $>$ ,  $\geq$ ,  $\pm$ , oder Bezeichnungen wie Maximum, Grenzwert, Minimum.

Die Einhaltung wird durch Prüfungen sichergestellt oder ergibt sich aus dem Entwurf. Die Prüfgrenzen werden durch Schutzbänder eingegrenzt, um Messunsicherheiten zu berücksichtigen, Drift und Alterung, falls zutreffend.



### 9.3 Nicht rückverfolgbare Spezifikationen mit Grenzwerten (n. trc.)

Sie stellen die Produktleistung dar, die wie unter "Spezifikationen mit Grenzwerten" oben beschrieben spezifiziert und getestet wurde. Die Produktleistung kann in diesem Fall jedoch

kann jedoch nicht garantiert werden, da keine Messgeräte vorhanden sind, die auf nationale Messstandards rückführbar sind. In diesem Fall beziehen sich die Messungen auf die in den Labors von Rohde & Schwarz verwendeten Standards.

#### **9.4 Spezifikationen ohne Grenzwerte**

Sie stellen die garantierte Produktleistung für den angegebenen Parameter dar. Diese Angaben sind nicht besonders gekennzeichnet und stellen Werte dar, die keine oder vernachlässigbaren Abweichungen vom angegebenen Wert (z. B. Abmessungen oder Auflösung eines Einstellparameters). Die Einhaltung wird durch die Konstruktion sichergestellt.

#### **9.5 Typische Daten (typ.)**

Kennzeichnet die Produktleistung anhand repräsentativer Angaben für den jeweiligen Parameter. Wenn sie mit  $<$ ,  $>$  oder als Bereich gekennzeichnet sind, stellen sie die Leistung dar, die von etwa 80 % der Geräte zum Zeitpunkt der Produktion erfüllt wird. Andernfalls handelt es sich um den Mittelwert.

#### **9.6 Nennwerte (nom.)**

Charakterisierung der Produktleistung durch einen repräsentativen Wert für den gegebenen Parameter (z. B. Nennimpedanz). Im Gegensatz zu typischen Daten findet hier keine statistische Auswertung statt und der Parameter wird nicht während der Produktion getestet.

#### **9.7 Messwerte (meas.)**

Charakterisieren die erwartete Produktleistung anhand von Messergebnissen, die aus einzelnen Proben gewonnen werden.

#### **9.8 Messunsicherheiten**

Stellen die Grenzen der Messunsicherheit für eine bestimmte Messgröße dar. Die Messunsicherheit ist mit einem Erweiterungsfaktor von 2 definiert und wurde nach den Regeln des Leitfadens zur Angabe der Messunsicherheit (GUM) unter Berücksichtigung von Umgebungsbedingungen, Alterung, Verschleiß und Abnutzung berechnet.

Geräteeinstellungen und GUI-Parameter werden wie folgt angegeben: "Parameter: Wert".

Nicht rückführbare Angaben mit Grenzwerten, typische Daten sowie Nenn- und Messwerte werden von Rohde & Schwarz nicht garantiert.

## 10 Spezifikationen

Die Spezifikationen gelten unter den folgenden Bedingungen:

90 Minuten Aufwärmzeit bei spezifizierten Umgebungsbedingungen und nach erfolgreich verifizierter Kalibrierung.

### 10.1 System

Measurement time		< 3ms
Measurement cycle	From measurement start to results display (data saving time excluded)	< 4s
Operating system		Windows 10 IoT

### 10.2 Spezifikationen für die Bildgebung

Frequency range	start frequency	
	band 1	76 GHz
	band 2	76 GHz
	stop frequency	
	band 1	77 GHz
	band 2	81 GHz
Image size	W x H	200 mm × 200 mm (7.87 in × 7.87 in)
Image pixel size	W x H	1.56 mm × 1.56 mm (0.06 in × 0.06 in)

#### 10.2.1 Reflexionsmessungen

Image dynamic range	of mean reflection value	> 20 dB
Maximum evaluation area	for the calculation of the mean reflection	100 mm x 100 mm (3.93 in x 3.93 in)
Reproducibility <sup>1</sup> of mean reflection <sup>2</sup>	with 0 dB mean reflection	< 0.2 dB

<sup>1</sup> Die Reproduzierbarkeitswerte gelten nach ordnungsgemäßer Normierung und für Temperaturänderungen von weniger als 4K. Der Prüfling muss in der Prüfvorrichtung positioniert werden.

<sup>2</sup> Der mittlere Reflexionswert ist definiert als das arithmetische Mittel der einzeln gemessenen Reflexionswerte innerhalb des Bereichs [maxVal - 3 dB; maxVal]. maxVal ist der maximale Reflexionswert innerhalb des Bewertungsreichs.

### 10.2.2 Messungen der Übertragungsdämpfung

Image dynamic range	of mean transmission attenuation value	> 30 dB
Maximum evaluation area	for the calculation of the mean attenuation	100 mm x 100 mm (3.93 in x 3.93 in)
Reproducibility <sup>1</sup> of mean attenuation <sup>3</sup>	with 0 dB mean attenuation	< 0.1 dB

### 10.2.3 Sendephasenmessungen (mit Option R&S®QAR50-K20)

Image lateral resolution <sup>4</sup>		≤ 8 mm (0.31 in)
Phase resolution <sup>5</sup>	with 0 dB mean attenuation	±5°

### 10.2.4 Hochauflösende Reflexionsmessungen (mit Option R&S®QAR50-K30)

Image lateral resolution		≤ 8 mm (0.31 in)
Frequency range	band 2	
	start frequency	76 GHz
	stop frequency	81 GHz
	center frequency	78.5 GHz
	frequency span	5 GHz
Number of frequency steps	band 2	128

### 10.3 Frequenz aufgelöste Messungen (mit Option R&S®QAR50-K10)

Frequency range (measurement range)	start frequency	72 GHz
	stop frequency	82 GHz
	center frequency	77 GHz
	frequency span	10 GHz
Number of frequency steps		256
Frequency accuracy		1 MHz
Frequency range (analysis range after time gating)	start frequency	73 GHz
	stop frequency	81 GHz
	center frequency	77 GHz
	frequency span	8 GHz

<sup>3</sup> Der mittlere Transmissionsdämpfungswert ist definiert als das arithmetische Mittel der einzeln gemessenen Transmissionsdämpfungswerte innerhalb des Bereichs [minVal; minVal + 3 dB]. minVal ist der minimale Transmissionsdämpfungswert innerhalb des Bewertungsbereichs.

<sup>4</sup> Die seitliche Bildauflösung definiert den Mindestabstand zwischen zwei aufzulösenden Phasenschritten.

<sup>5</sup> Die Phasenauflösung definiert die minimale Phasendifferenz in einem Prüfling, die innerhalb des berechneten Bildes aufgelöst werden kann.

### 10.3.1 Frequenz aufgelöste Reflexionsmessungen (mit Option R&S®QAR50-K10)

Dynamic range		> 20 dB
Minimum DUT size <sup>6</sup>	W × H	60 mm × 60 mm (2.36 in × 2.36in)
Reproducibility of reflection <sup>7</sup> per frequency point <sup>8</sup>	reproducibility of reflection values in linear scale	
	static	< 7%
	dynamic	< 12%
	with 0 dB reflection	
	static	< 0.4 dB
	dynamic	< 0.4 dB
	with -8 dB reflection	
	static	< 1.6 dB
	dynamic	< 3.0 dB
	with -15 dB reflection	
	static	< 3.0 dB
	dynamic	< 6.0 dB

### 10.3.2 Frequenz aufgelöste Dämpfungsmessungen (mit Option R&S®QAR50-K10)

Dynamic range		> 30 dB
Minimum DUT size <sup>6</sup>	W × H	60 mm × 60 mm (2.36 in × 2.36in)
Reproducibility of attenuation <sup>9</sup> per frequency point <sup>8</sup>	reproducibility of transmission attenuation values in linear scale	
	static	< 3%
	dynamic	< 5%
	with 0 dB mean attenuation	
	static	< 0.2 dB
	dynamic	< 0.2 dB
	with 1 dB mean attenuation	
	static	< 0.2 dB
	dynamic	< 0.4 dB

<sup>6</sup> Vorausgesetzt, der Auswertebereich ist entsprechend der Größe des Prüflings eingestellt. Das Auswertefenster sollte mindestens 10 mm Abstand zum Rand des Prüflings haben. Die Normalisierungsmessung muss mit der gleichen Fenstergröße durchgeführt werden.

<sup>7</sup> Die automatische Verarbeitung erkennt den Pixel mit dem höchsten Reflexionsgrad im wiederhergestellten Bild und berechnet den Frequenzgang dieses spezifischen Punktes des Prüflings.

<sup>8</sup> Zur Verringerung stehender Wellen wird ein Zeittor verwendet. Die Messwerte gelten für Frequenzen zwischen 73 und 81 GHz.

<sup>9</sup> Die automatische Verarbeitung erkennt das Pixel mit der geringsten Übertragungsdämpfung innerhalb des wiederhergestellten Bildes und berechnet den Frequenzgang dieses spezifischen Punktes des Prüflings.

## 11 Installation

Jegliche Arbeiten dürfen nur im spannungsfreien Zustand ausgeführt werden. Prüfen Sie deshalb vor Beginn der Arbeiten die Spannungsfreiheit.

Der QAR50-R wird mithilfe einer Adapterplatte an einem Industrieroboter montiert.

Betreiben Sie den QAR50-R nur mit einer Funktionskleinspannung mit sicherer elektrischer Trennung (SELV, PELV) nach IEC 60364-4-41 (VDE 0100, Teil 410).

Für die Verdrahtung müssen flexible Leitungen verwendet werden, die für den Verwendungszweck geeignet sind und müssen an allen Stellen, an denen sie mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt sein könnten, immer sichtbar sein.

Der Betrieb ist nur in temperierter, trockener und staubarmer Umgebung.

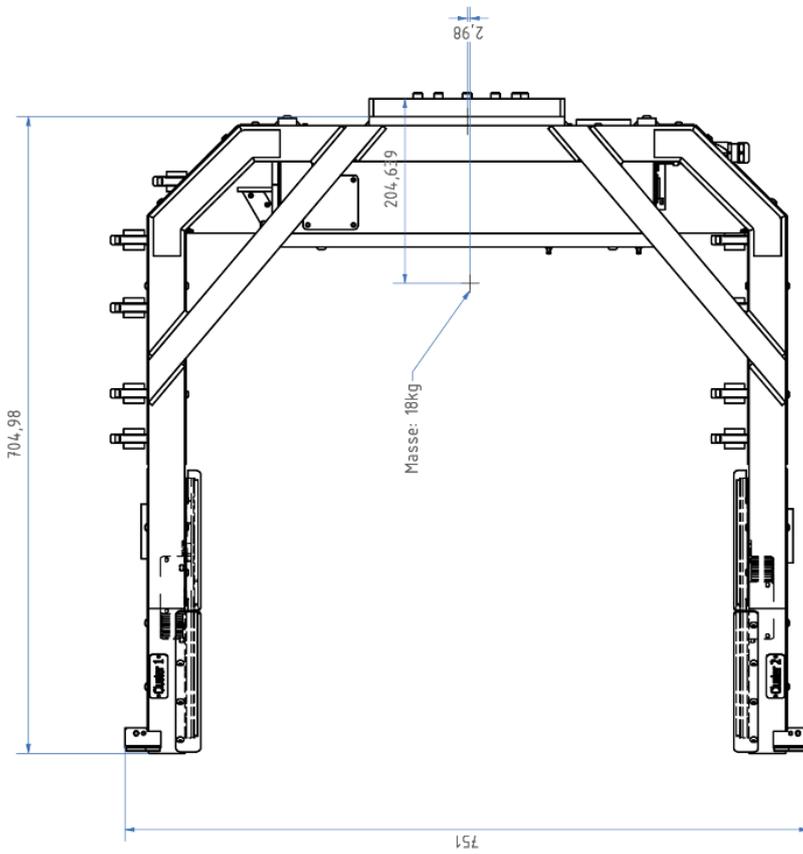
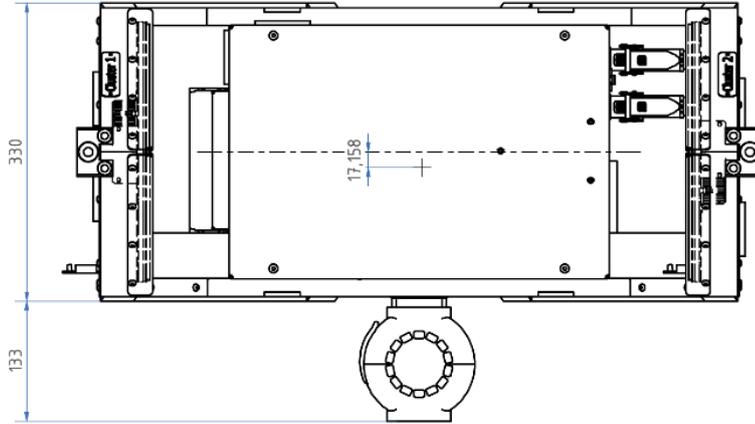
### **Gefahr!**

Das Öffnen des QAR50-R ist  
in allen Lebensphasen nicht erlaubt.

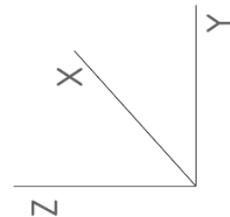
### **Hinweis!**

Die Installation muss in einer reflexionsarmen Umgebung erfolgen.  
Metallwände oder starke Reflektoren in der Nähe des Abbildungs-  
bereichs sind zu vermeiden

### 11.1 Maße / Massenträgheitspunkt

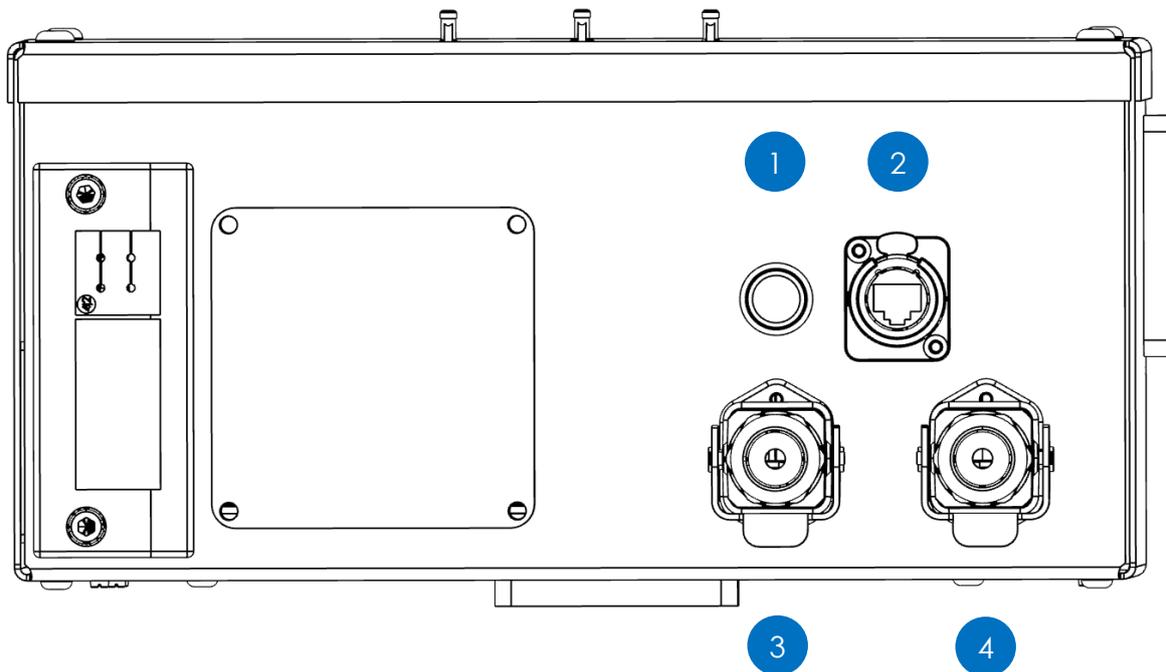


Massenträgheitsmoment  
I<sub>xx</sub>: 2217469,3 kg/mm<sup>2</sup>  
I<sub>yy</sub>: -23380,2 kg/mm<sup>2</sup>  
I<sub>xz</sub>: -11013,9 kg/mm<sup>2</sup>

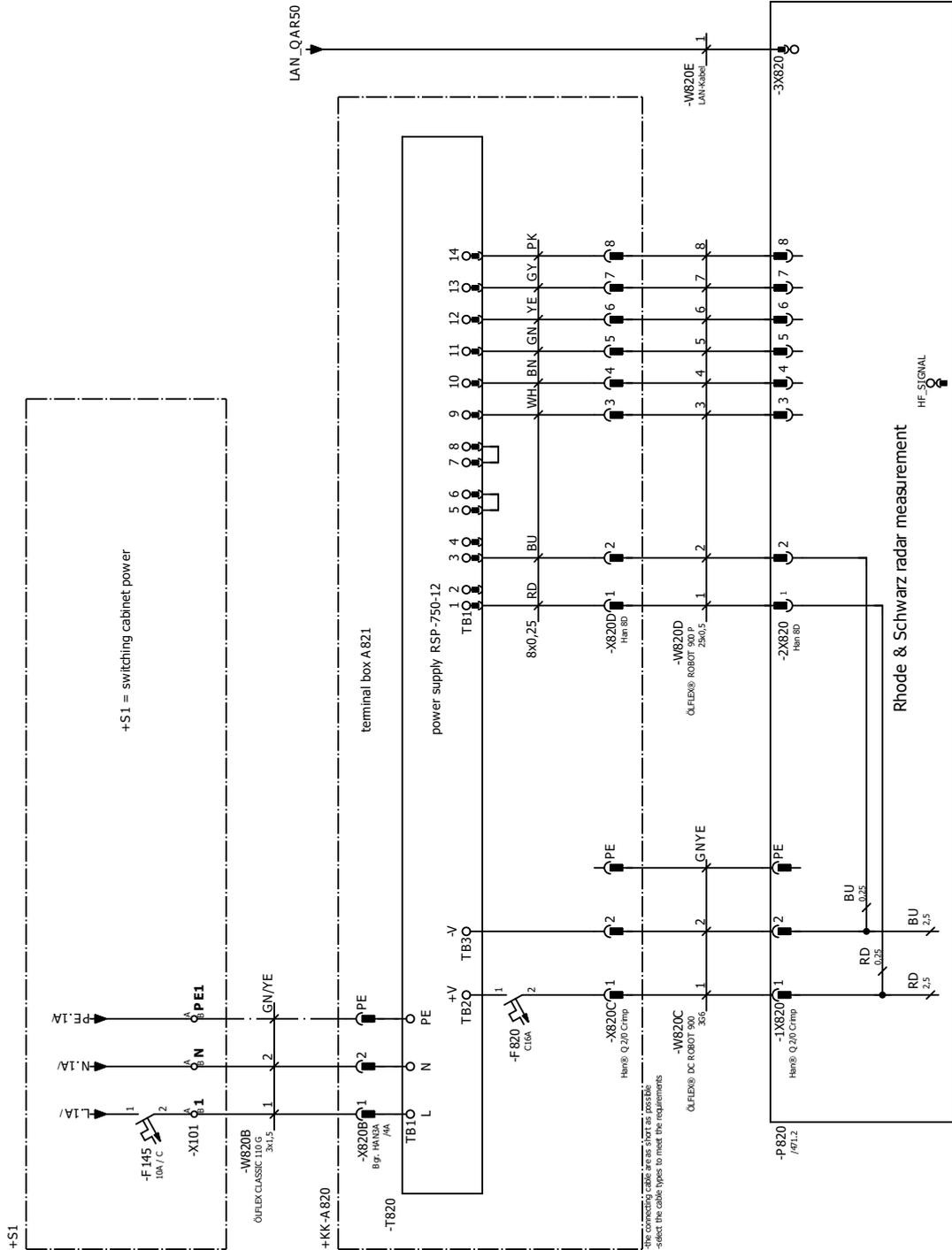


## 11.2 Anschlüsse

1. Ein-/Ausschalter
2. Netzwerk (1 Gbit)
3. Steuerung
4. Versorgung +12V DC ( $\pm 0,5$  V)



### 11.3 Verkabelung Netzteil (Beispiel)



## 12 Betrieb

Zum Betrieb des QAR50-R ist ein Netzteil (12V +/- 0,5V) erforderlich.

Für weitere Informationen über Betriebssystem und Funktionen beachten sie bitte das Handbuch von Rohde und Schwarz:

<https://www.rohde-schwarz.com/de/handbuch/qar50/>

**Hinweis:** diese Handbücher befassen sich mit dem QAR50 von Rohde und Schwarz. Die Funktion ist allerdings identisch zum QAR50-R. Spezifikationen weichen teilweise ab!

Dieses Handbuch finden Sie ebenfalls über das Betriebssystem des QAR50-R (genauere Beschreibung 13.3).

### 12.1 Einschalten

Einschalten:

1. Ein-/Ausschalter betätigen
2. Ein-/Ausschalter leuchtet grün

Der QAR50-R fährt beim Einschalten der Stromversorgung automatisch hoch.

**Aufwärmzeit von 90 min abwarten.**

#### Hinweis!

Wenn die Hardware nicht ihre Betriebstemperatur erreicht, können die Messergebnisse ungültig sein.

## 12.2 Ausschalten

Ausschalten:

1. Ein-/Ausschalter kurz betätigen oder Betriebssystem herunterfahren
2. QAR50-R fährt herunter

Reset:

1. Ein-/Ausschalter lange betätigen
2. QAR50-R ist sofort ausgeschaltet (Gefahr von Datenverlust!)

Der Ein/Ausschalter leuchtet, wenn der QAR50-R eingeschaltet ist.

### Hinweis!

Das Ausschalten des QAR ohne vorheriges Herunterfahren, kann zu Datenverlust führen. Unter Umständen kann die Kalibrierung verloren gehen.

Eine USV wird empfohlen.

### **12.3 Netzwerkeinstellung (Auslieferungszustand)**

DHCP aktiv

Der Computernamen/IP lautet QAR50-04-<QAR-ID>, wobei „<QAR-ID>“ mit der ID des QAR zu ersetzen ist, z.B.: QAR50-04-101010. Diese ist auf dem Typenschild unter „R&S ID“ zu finden. Die ID ist die sechsstellige Zahl zwischen den Bindestrichen.

### **12.4 Erstmalige Inbetriebnahme**

QAR50-R einschalten (siehe Ein- und Ausschalten).

Sobald der QAR hochgefahren ist, kann via Remotedesktopverbindung darauf zugegriffen werden.

Anmeldedaten für die Remote-Verbindung:

Nutzername: Operator

Passwort: operator<QAR-ID> (Bsp.: operator101010)

Nun kann der QAR in der Windows-Oberfläche nach Belieben eingestellt werden.

Hinweis: Die Firmware startet automatisch beim Start des QAR, kann aber auch manuell mit dem Shortcut auf dem Desktop gestartet werden.

Für weiterführende Informationen liegt der QAR-Software ein User Manual bei, welches über den Reiter „Info“-> „User Manual“ geöffnet werden kann.

## 13 Wartung

Folgende Wartungstätigkeiten sind an diesem Gerät vorzunehmen:

Tätigkeiten	Frist/Zyklus/ Turnus	Material	Ausführungshinweise/Beschreibung
Sichtkontrolle, Reinigung	Wöchentlich, wenn erforderlich	feuchter, weicher Putzlappen	Das Gerät kann mit einem feuchten, weichen Putzlappen gereinigt werden. Verwenden Sie keine ätzenden Reinigungsmittel, keine Verdünnung, keine Scheuermittel und keine harten Gegenstände, die zu Kratzern führen könnten. ACHTUNG: Nicht die Cluster-Abdeckungen (mit R&S Logo) reinigen
Sichtkontrolle	monatlich		- Anschlüsse auf Beschädigung und korrekten Sitz zu prüfen. - Rahmen und Schweißnähte auf Risse und Beschädigungen prüfen
Luftfilter reinigen	monatlich		-Verschmutzungsgrad der Filtergitter feststellen und gegebenenfalls absaugen -Lüfter kontrollieren (Geräusche, Funktion)
Service	jährlich		Zur Sicherstellung der Funktionstüchtigkeit des QAR50-R, ist dieser jährlich einer Wartung / Service durch den Hersteller zu unterziehen

## 14 Technische Daten

Versorgungsspannung	+12V DC ( $\pm 0,5$ V)
Leistung	< 300W (QAR50)
Temperaturbereich	+5°C ... +40°C
Betrieb	
Lagerung	-10°C ... +50°C
Luftfeuchtigkeit	90%
Feuchtigkeitskondensation	nicht zulässig
Vereisung	nicht zulässig
Erschütterung	nicht zulässig
Aggressive Umwelteinflüsse	nicht zulässig
Brennbare Atmosphäre	nicht zulässig
Explosionsfähige Atmosphäre	nicht zulässig
Aufstellhöhe	max. 2000 m über Meeresspiegel
Schutzart	Gehäuse IP20
Maße	751 x 705 x 330mm (B x H x T)
Gewicht:	ca. 20 kg
Material Gehäuse	Aluminium, Stahlblech
Farbe (RAL)	Lichtgrau (7035)

**EU-Konformitätserklärung**  
**EC Declaration of Conformity**

Im Sinne der EU-Richtlinie 2014/30/EU über elektromagnetische Verträglichkeit  
according to EC directive 2014/30/EU on electromagnetic compatibility

**Name und Anschrift des Herstellers:**  
*Name and address of the manufacturer*

Löhnert Elektronik GmbH  
Oskar-Sembach-Ring 18  
91207 Lauf an der Pegnitz

Diese Erklärung bezieht sich nur auf das Produkt in dem Zustand, in dem es in Verkehr gebracht wurde; vom Endnutzer nachträglich angebrachte Teile und/oder nachträglich vorgenommene Eingriffe bleiben unberücksichtigt. Die Erklärung verliert ihre Gültigkeit, wenn das Produkt ohne Zustimmung umgebaut, verändert oder nicht fachgerecht und bestimmungsgemäß eingesetzt wird.

*This declaration relates exclusively to the product in the state it was placed on the market and excludes components which are added and/or modifications carried out subsequently by the final user. The declaration is no more valid if the product is modified without agreement or is not used according to its professional and intended use.*

**Hiermit erklären wir**, dass nachfolgendes Produkt  
**Herewith we declare** that the product described below

**Produktbezeichnung / product denomination:**  
Teilenummer / part number:

Radom-Tester QAR50-R  
L2204024.53.03

den Bestimmungen folgender EU-Richtlinien entspricht /  
corresponds to the provisions of the following EC directives:

2014/30/EU                      Elektromagnetische Verträglichkeit / *electromagnetic compatibility*

**Folgende harmonisierten Normen wurden angewendet /**  
**The following harmonised standards were applied:**

DIN EN 61000-4-2 VDE 0847-4-2:2009-12  
DIN EN 61000-4-3 VDE 0847-4-3:2021-11  
DIN EN 61000-4-4 VDE 0847-4-4:2013-04  
DIN EN 61000-4-5 VDE 0847-4-5:2019-03, B1: 2021-04  
DIN EN 61000-4-6 VDE 0847-4-6:2014-08

Die Konformität des Radom-Tester QAR50-R in der Endanwendung muss vom Kunden neu bewertet werden.  
*Conformity of the Radom-Tester QAR50-R in the end-use application has to be re-assessed by the customer.*

**Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der relevanten technischen Unterlagen (EU-Adresse)**  
**The person authorised to compile the relevant technical documentation (must be established within EU):**

Löhnert Elektronik GmbH  
Herr Dipl. Ing. (Univ.) Stephan Horváth  
Oskar-Sembach-Ring 18  
91207 Lauf an der Pegnitz

Lauf, 19.12.2024

Michael Möller, Geschäftsführer

(Ort, Datum)  
(Place, Date)

(Unterzeichner und Funktion des Unterzeichners)  
(Surname, first name and function of signatory)

(Unterschrift)  
(Signature)