

# R&S®CMQ500

## Shielding Cube mmW

### คู่มือแนะนำการใช้งาน



1179292533  
เวอร์ชัน 02

**ROHDE & SCHWARZ**  
Make ideas real



## คำแนะนำต้นฉบับต่อไปนีเรียกว่า "คู่มือเล่มนี้"

คู่มือเล่มนี้แนะนำการทำงานของ Shielding Cube mmW สำหรับรุ่นที่มีเฟิร์มแวร์เวอร์ชัน 1.4.2 และใหม่กว่า:

- R&S®CMQ500 (เลขที่คำสั่งซื้อ 1201.0005K12) สำหรับการทดสอบแบบใช้สัญญาณและกรณีการใช้งานโดยมีอย่างน้อยหนึ่งตัวเลือกด้านล่าง สำหรับการดำเนินงานของประตูที่ควบคุมได้จากระยะไกลดังต่อไปนี้:
  - R&S®CMQ-B20B, **การทำงาน** ด้วยระบบไฟฟ้า (หมายเลขคำสั่งซื้อ 1537.6010.03)
  - R&S®CMQ-B20C, **การทำงาน** ด้วยระบบไฟฟ้า (หมายเลขคำสั่งซื้อ 1537.6010.04)
  - R&S®CMQ-B21A, **การทำงาน** ด้วยระบบลมอัด (หมายเลขคำสั่งซื้อ 1537.6026.02)
  - R&S®CMQ-B21C, **การทำงาน** ด้วยระบบลมอัด (หมายเลขคำสั่งซื้อ 1537.6026.04)
  - R&S®CMQ-B22C, **คู่มือ** การทำงาน (หมายเลขคำสั่งซื้อ 1537.6078.04)

Shielding Cube mmW เรียกอีกอย่างว่า "แชมเบอร์" หรือ "ผลิตภัณฑ์"

เฟิร์มแวร์ของเครื่องมือนี้ใช้ชุดซอฟต์แวร์โอเพนซอร์สที่มีคุณค่ามากมาย สำหรับข้อมูล ดูที่เอกสาร "การรับทราบโอเพนซอร์ส" ซึ่งสามารถดาวน์โหลดได้จากหัวข้อเว็บของลูกค้าเกี่ยวกับ GLORIS, ระบบข้อมูลของ Rohde & Schwarz: <https://extranet.rohde-schwarz.com>  
Rohde & Schwarz ขอขอบคุณชุมชนโอเพนซอร์สสำหรับการสนับสนุนอันมีค่าต่อการประมวลผลแบบฝังในตัว

© 2022 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG  
Muehdorfstr. 15, 81671 Muenchen, Germany  
โทร: +49894129-0

อีเมล: [info@rohde-schwarz.com](mailto:info@rohde-schwarz.com)

อินเทอร์เน็ต: [www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com)

อาจมีการเปลี่ยนแปลง - ข้อมูลที่ไม่มีขีดจำกัดการยอมรับจะไม่มีผลผูกพัน

R&S® เป็นเครื่องหมายการค้าจดทะเบียนของ Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG

ชื่อทางการค้าเป็นเครื่องหมายการค้าของเจ้าของ

1179.2925.33 | เวอร์ชัน 02 | R&S®CMQ500

ตลอดคู่มือเล่มนี้ ผลิตภัณฑ์จาก Rohde & Schwarz จะระบุโดยไม่มีสัญลักษณ์® เช่น R&S®CMQ500 จะระบุเป็น R&S CMQ500

# สารบัญ

<b>1</b>	<b>บทนำ.....</b>	<b>7</b>
<b>1.1</b>	<b>ข้อมูลเกี่ยวกับกฎข้อบังคับ.....</b>	<b>7</b>
1.1.1	ประกาศ CE.....	7
1.1.2	การรับรองจากประเทศเกาหลีประเภท A.....	7
1.1.3	การรับรอง RoHS ของจีน.....	7
<b>1.2</b>	<b>ภาพรวมของเอกสารคู่มือ.....</b>	<b>8</b>
1.2.1	คู่มือแนะนำการใช้งาน.....	8
1.2.2	คู่มือการกำหนดค่า.....	8
1.2.3	แผ่นข้อมูลและโบรชัวร์.....	8
1.2.4	การตอบรับ โอเพนซอร์ส (OSA).....	8
<b>1.3</b>	<b>สัญลักษณ์.....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>ความปลอดภัย.....</b>	<b>10</b>
2.1	การใช้งานตามวัตถุประสงค์.....	10
2.2	ความเสี่ยงจากสิ่งตกค้าง.....	10
2.3	สถานการณ์ที่อาจเป็นอันตราย.....	11
2.4	ข้อความเตือนในคู่มือเล่มนี้.....	13
2.5	ป้ายกำกับบนแชมเบอร์.....	14
<b>3</b>	<b>กรณีฉุกเฉิน.....</b>	<b>15</b>
3.1	หยุดฉุกเฉิน.....	15
3.2	การปิดใช้งานฉุกเฉินอัตโนมัติ.....	15
3.2.1	ประตูปิดไฟฟ้า.....	16
3.2.2	ประตูทำงานด้วยระบบลมอัด.....	16
<b>4</b>	<b>ภาพรวมเครื่อง.....</b>	<b>17</b>
4.1	ส่วนประกอบด้านหน้า.....	17
4.2	ส่วนประกอบด้านหลัง.....	18
4.3	ตัวเลือกการเพิ่มประสิทธิภาพ.....	19
<b>5</b>	<b>การขนส่ง การจัดการ และการจัดเก็บ.....</b>	<b>20</b>
5.1	การยกและการขนย้าย.....	20
5.2	การบรรจุ.....	20
5.3	การรักษาความปลอดภัย.....	21

5.4	การขนส่ง.....	21
5.5	การเก็บรักษา.....	22
<b>6</b>	<b>การติดตั้งและการว่าจ้าง.....</b>	<b>23</b>
6.1	การเลือกพื้นที่ทำงาน.....	23
6.2	การนำออกจากบรรจุภัณฑ์.....	24
6.3	การติดตั้งแชมเบอร์.....	25
6.3.1	การติดตั้งโต๊ะ.....	25
6.4	การเชื่อมต่อลมอัด.....	27
6.5	การเชื่อมต่อการควบคุมและพลังงาน.....	29
6.6	การทดสอบระบบความปลอดภัย.....	31
6.7	การกำหนดโซนห้ามเข้าถึง.....	32
<b>7</b>	<b>การทำงาน.....</b>	<b>35</b>
7.1	การเปิดใช้งานแชมเบอร์.....	35
7.2	การปิดใช้งานแชมเบอร์.....	36
7.3	การใช้งานประตู.....	37
7.3.1	การแสดงสถานะประตู.....	37
7.3.2	ประตูทำงานแบบแมนนวล.....	37
7.3.3	การปิดประตูที่ควบคุมแบบแมนนวล.....	39
7.3.4	การเปิดประตูแบบอัตโนมัติ.....	40
7.3.5	การปิดประตูแบบอัตโนมัติ.....	40
7.3.6	ขั้นตอนเมื่อไฟ LED กะพริบ.....	41
7.4	การจัดวาง DUT ในแชมเบอร์.....	42
7.4.1	การใช้ Inner Support 1.....	43
7.4.2	การใช้ Drawer Support 1.....	43
7.4.3	การใช้ DUT Clamp 1.....	44
7.4.4	การใช้ DUT Clamp 2.....	45
7.4.5	การใช้ Drawer Fixture 2.....	45
7.5	การเชื่อมต่อ DUT.....	46
7.6	การจัดเตรียมสำหรับ Shift End.....	46
<b>8</b>	<b>คำสั่งควบคุมระยะไกล.....</b>	<b>48</b>
8.1	คำสั่งทั่วไป.....	49
8.2	คำสั่งกำหนดค่าระยะไกล.....	50

8.3	คำสั่งการทำงานของประตู.....	52
8.4	คำสั่งการทำงานของรีเลย์.....	53
8.5	รายการคำสั่ง.....	54
<b>9</b>	<b>การตรวจสอบและการบำรุงรักษา.....</b>	<b>56</b>
9.1	ช่วงเวลาที่แนะนำ.....	56
9.2	การตรวจสอบความปลอดภัยเป็นประจำ.....	56
9.3	การจัดเตรียมแอมเบอร์เพื่อการบำรุงรักษา.....	57
9.4	การปฏิบัติงานบำรุงรักษา.....	57
9.4.1	ตรวจสอบการทำงานประจำวัน.....	57
9.4.2	ตรวจเช็คประตูแบบหมุนด้วยมือทุกเดือน.....	58
9.4.3	การตรวจสอบตัวดูดซับ.....	59
9.4.4	การทำความสะอาดแอมเบอร์.....	60
9.4.5	การทำความสะอาดปะเก็น.....	60
9.4.6	การสอบเทียบระบบ.....	60
<b>10</b>	<b>การแก้ไขปัญหาและซ่อมแซม.....</b>	<b>62</b>
10.1	ประตูผิดพลาด.....	62
10.2	การติดต่อฝ่ายสนับสนุนลูกค้า.....	62
<b>11</b>	<b>การปิดใช้งานและการทิ้ง.....</b>	<b>63</b>
11.1	การออกจากการทำงาน.....	63
11.2	การถอนการติดตั้ง.....	64
11.3	การกำจัด.....	65
	อภิธานศัพท์: รายชื่อข้อกำหนดและคำย่อที่ใช้บ่อย.....	66
	ดัชนี.....	68



# 1 บทนำ

คู่มือคำแนะนำนี้กล่าวถึงทุกด้าน ผู้ใช้ เกี่ยวกับ **แชมเบอร์** (หรือที่เรียกว่า **ผลิตภัณฑ์**) ในการใช้แชมเบอร์นี้-อย่างปลอดภัย โปรดอ่านและทำความเข้าใจคู่มือเล่มนี้ทั้งหมดก่อน หากคุณไม่แน่ใจเกี่ยวกับหัวข้อใด ๆ ให้ถามหัวหน้างานของคุณหรือติดต่อ Rohde & Schwarz ฝ่ายสนับสนุนลูกค้า

คู่มือคำแนะนำช่วยให้คุณใช้แชมเบอร์ได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพตลอดการอายุการใช้งาน; การติดตั้ง, การใช้งาน, การบำรุงรักษา และการปิดใช้งาน หากคุณมีการใช้งานเพียงบางส่วน โปรดเน้นไปยังบทที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานนั้น แต่ควรทำความเข้าใจอย่างละเอียดเกี่ยวกับประเด็นด้านความปลอดภัยที่อธิบายไว้ใน **บทที่ 2, "ความปลอดภัย"**, ในหน้า 10 ก่อนเริ่มใช้งาน

ข้อบทให้แนวคิดที่ชัดเจนเกี่ยวกับขั้นตอนในช่วงการใช้งาน และงานที่อธิบายไว้ ตัวอย่างเช่นหากคุณเป็น **ผู้ดำเนินงาน** กิจกรรมส่วนใหญ่ที่มีไว้สำหรับคุณจะอธิบายไว้ใน **บทที่ 7, "การทำงาน"**, ในหน้า 35 หากงานถูกจำกัดไว้เฉพาะบางบทบาท บทบาทเหล่านี้จะกล่าวถึงในตอนต้นของบทที่อธิบายถึงงานในบทบาทนั้นซึ่ง **หน้าที่** มีคำอธิบายในคำอธิบายคำศัพท์

คำย่อและคำศัพท์ที่ใช้บ่อยมีอธิบายไว้ใน คำอธิบายคำศัพท์ หายหนังสือคู่มือเล่มนี้

## 1.1 ข้อมูลเกี่ยวกับกฎข้อบังคับ

ป้ายกำกับต่อไปนี้และใบรับรองที่เกี่ยวข้องประกาศว่าเป็นไปตามข้อบังคับทางกฎหมาย

### 1.1.1 ประกาศ CE



รับรองการปฏิบัติตามบทบัญญัติที่บังคับใช้ของ คำสั่งคณะมนตรีแห่งสหภาพยุโรป สำหรับค่าประกาศ CE เป็นภาษาอังกฤษอยู่ที่ตอนต้นของคู่มือฉบับพิมพ์หลังสารบัญ

### 1.1.2 การรับรองจากประเทศเกาหลีประเภท A



이 기기는 업무용(A급) 전자파 적합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.

### 1.1.3 การรับรอง RoHS ของจีน



รับรองการปฏิบัติตามข้อบังคับของรัฐบาลจีนในเรื่องการจำกัดสารอันตราย (RoHS)

แชมเบอร์นี้สร้างจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ปราศจากสารที่กฎหมายจำกัดหรือห้ามใช้

## 1.2 ภาพรวมของเอกสารคู่มือ

หัวข้อนี้ให้ภาพรวมของ R&S CMQ500 เอกสารคู่มือสำหรับผู้ใช้งาน เว้นแต่จะระบุไว้เป็นอย่างอื่น คุณจะพบเอกสารใน R&S CMQ500 หน้าผลิตภัณฑ์ได้ที่:

[www.rohde-schwarz.com/product/cm500](http://www.rohde-schwarz.com/product/cm500)

### 1.2.1 คู่มือแนะนำการใช้งาน

คู่มือเล่มนี้มีคำอธิบายเกี่ยวกับโหมดการทำงานและฟังก์ชันทั้งหมดของแฮมเบอร์ นอกจากนี้ยังให้ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการควบคุมระยะไกล คำอธิบายเกี่ยวกับคำสั่งในการควบคุมระยะไกลอย่างครบถ้วน ข้อมูลเกี่ยวกับการบำรุงรักษา อินเทอร์เฟซ และข้อความแสดงข้อผิดพลาด

คู่มือ **ไม่ได้** อธิบายถึงกิจกรรมพิเศษที่จำเป็นสำหรับการกำหนดค่าฮาร์ดแวร์ใหม่ที่ได้รับอนุญาตของแฮมเบอร์ ซึ่งอธิบายไว้ใน **คู่มือการกำหนดค่า** เฉพาะ **ผู้ใช้ที่เชี่ยวชาญ** ผู้ที่อ่านและเข้าใจแล้วเท่านั้น **คู่มือการกำหนดค่า** ที่สามารถทำการกำหนดค่าใหม่ได้ ผู้ใช้รายอื่นจะถูกจำกัดเฉพาะงานที่อธิบายไว้ในคู่มือคำแนะนำ

เอกสารสำเนาของคู่มือฉบับนี้รวมอยู่ในการส่งมอบและมีจำหน่ายที่:

[www.rohde-schwarz.com/manual/cm500](http://www.rohde-schwarz.com/manual/cm500)

### 1.2.2 คู่มือการกำหนดค่า

อธิบายการกำหนดค่าฮาร์ดแวร์ใหม่ทั้งหมดและการปรับเปลี่ยนแฮมเบอร์ที่ได้รับอนุญาต

กิจกรรมเหล่านี้จำกัดเฉพาะบทบาทของ **ผู้ใช้ที่เชี่ยวชาญ** ผู้ที่อ่านและเข้าใจ **คู่มือการกำหนดค่า** และผู้ที่มีทักษะทั้งหมดที่จำเป็นสำหรับการกำหนดค่าแฮมเบอร์ใหม่

คู่มือการกำหนดค่ามีให้สำหรับผู้ใช้งานที่ลงทะเบียนใน Rohde & Schwarz ระบบข้อมูลส่วนกลาง (GLORIS):

[gloris.rohde-schwarz.com](http://gloris.rohde-schwarz.com) > Support & Services > Sales Web > Test and Measurement > Wireless Communication > CMQ > Manuals

### 1.2.3 แผ่นข้อมูลและโบรชัวร์

แผ่นข้อมูลประกอบด้วยข้อมูลจำเพาะทางเทคนิคของแฮมเบอร์ นอกจากนี้ยังแสดงรายการอุปกรณ์เสริมและหมายเลขคำสั่งซื้อด้วย

แผ่นข้อมูลมีให้สำหรับผู้ใช้งานที่ลงทะเบียนใน Rohde & Schwarz ระบบข้อมูลส่วนกลาง (GLORIS):

[gloris.rohde-schwarz.com](http://gloris.rohde-schwarz.com) > การสนับสนุนและบริการ > เซลล์เว็บ > การทดสอบและการวัดผล > การสื่อสารไร้สาย > CMQ > เนื้อหาส่งเสริมการขาย > ข้อมูลจำเพาะ

โบรชัวร์ให้ภาพรวมของแฮมเบอร์และกล่าวถึงลักษณะเฉพาะ ดูที่ [www.rohde-schwarz.com/brochure-datasheet/cm500](http://www.rohde-schwarz.com/brochure-datasheet/cm500)

### 1.2.4 การตอบรับ โอเพนซอร์ส (OSA)

การตอบรับ โอเพนซอร์ส จะให้ข้อความในใบอนุญาตแบบคำต่อคำสำหรับซอฟต์แวร์โอเพนซอร์สที่ใช้



ดูที่ [www.rohde-schwarz.com/software/cm500](http://www.rohde-schwarz.com/software/cm500)

## 1.3 สัญลักษณ์

R&S CMQ500 เรียกอีกอย่างว่า "แชมเบอร์" หรือ "ผลิตภัณฑ์"

มีการใช้เครื่องหมายข้อความต่อไปนี้ในคู่มือเล่มนี้:

สัญลักษณ์	คำอธิบาย
[Keys]	ชื่อของตัวเชื่อมต่อ คีย์ และลูกบิดจะอยู่ในวงเล็บเหลี่ยม
Filenames, commands, program code	ชื่อไฟล์ คำสั่ง ตัวอย่างการเข้ารหัส และเอาต์พุตหน้าจจะแตกต่างกันไปตามแบบอักษร
ลิงก์	ลิงก์ที่คุณสามารถคลิกได้จะแสดงเป็นแบบอักษรสีน้ำเงิน
ตัวหนา หรือ <i>ตัวเอียง</i>	ข้อความที่ไฮไลต์จะแสดงเป็นแบบอักษรตัวหนาหรือตัวเอียง
"ข้อความอ้างอิง"	ข้อความหรือคำศัพท์ที่อ้างอิงจะแสดงในเครื่องหมายคำพูด



### เคล็ดลับ

เคล็ดลับมีเครื่องหมายดังเช่นตัวอย่างนี้และให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์หรือโซลูชันทางเลือก



### หมายเหตุ

หมายเหตุมีเครื่องหมายดังเช่นตัวอย่างนี้และระบุข้อมูลสำคัญเพิ่มเติม

## 2 ความปลอดภัย

ผลิตภัณฑ์จาก Rohde & Schwarz กลุ่มบริษัทได้รับการผลิตตามมาตรฐานทางเทคนิคสูงสุด ปฏิบัติตามคำแนะนำที่ให้ไว้ทั้งหมดในคู่มือเล่มนี้ โปรดเก็บเอกสารประกอบการใช้งานผลิตภัณฑ์ไว้ใกล้กับตัวเครื่องและแนะนำให้ผู้ใช้คนอื่นอ่านเอกสารฉบับนี้ด้วย

ใช้แชมเบอร์นี้เฉพาะสำหรับการใช้งานตามวัตถุประสงค์และภายในขีดจำกัดประสิทธิภาพตามที่อธิบายไว้ใน **บทที่ 2.1, "การใช้งานตามวัตถุประสงค์"**, ในหน้า 10 และในแผ่นข้อมูล กำหนดค่าใหม่หรือปรับแชมเบอร์ตามที่อธิบายไว้ในคู่มือผลิตภัณฑ์เท่านั้น การดัดแปลงหรือการเพิ่มเติมอื่น ๆ อาจส่งผลต่อความปลอดภัยและไม่ได้รับรอง

ด้วยเหตุผลด้านความปลอดภัย เฉพาะเจ้าหน้าที่ที่ผ่านการฝึกอบรมแล้วเท่านั้นที่สามารถจัดการแชมเบอร์บุคลากรที่ได้รับการฝึกอบรมจะคุ้นเคยกับมาตรการด้านความปลอดภัยและวิธีหลีกเลี่ยงสถานการณ์ที่อาจเป็นอันตรายในขณะปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย

หากส่วนใดส่วนหนึ่งของแชมเบอร์เสียหายหรือแตกหักให้หยุดใช้แชมเบอร์ เฉพาะเจ้าหน้าที่บริการที่ได้รับอนุญาตจาก Rohde & Schwarz เท่านั้นที่ได้รับอนุญาตให้ซ่อมแซมแชมเบอร์ได้ ติดต่อ Rohde & Schwarz ฝ่ายช่วยเหลือลูกค้าที่ [www.customersupport.rohde-schwarz.com](http://www.customersupport.rohde-schwarz.com)

• การใช้งานตามวัตถุประสงค์.....	10
• ความเสี่ยงจากสิ่งตกค้าง.....	10
• สถานการณ์ที่อาจเป็นอันตราย.....	11
• ข้อความเตือนในคู่มือเล่มนี้.....	13
• ป้ายกำกับบนแชมเบอร์.....	14

### 2.1 การใช้งานตามวัตถุประสงค์

แชมเบอร์นี้มีไว้สำหรับการทดสอบการแพร่คลื่นของส่วนประกอบและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในสิ่งแวดล้อมทางอุตสาหกรรม การบริหารงาน และในห้องปฏิบัติการ ดูที่ **บทที่ 6.1, "การเลือกพื้นที่ทำงาน"**, ในหน้า 23 ใช้แชมเบอร์นี้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดเท่านั้น ตามคำอธิบายในคู่มือเล่มนี้ สังเกตสภาพการทำงานและข้อจำกัดด้านประสิทธิภาพที่ระบุไว้ในแผ่นข้อมูล หากคุณไม่แน่ใจเกี่ยวกับการใช้งานที่เหมาะสม โปรดติดต่อ Rohde & Schwarz ฝ่ายสนับสนุนลูกค้า

### 2.2 ความเสี่ยงจากสิ่งตกค้าง

แม้จะมีการนำมาตรการการออกแบบที่ปลอดภัยโดยเนื้อแท้ มาตรการป้องกันเสริม และมาตรการรักษาความปลอดภัยมาใช้ แต่ก็ยังคงมีความเสี่ยงจากสิ่งตกค้างเหลืออยู่ เนื่องจากข้อเท็จจริงต่อไปนี้

#### แชมเบอร์มีน้ำหนักมาก

น้ำหนักของแชมเบอร์ที่ไม่มีอุปกรณ์เสริมและเขตสายอากาศอยู่ที่ 60 กก. โดยประมาณ โดยรวมแล้วแชมเบอร์สามารถรับน้ำหนักได้มากถึง 70 กก. โดยประมาณ หากแชมเบอร์ตกใส่คนอาจทำให้ได้รับบาดเจ็บรุนแรงถึงขั้นเสียชีวิตได้

**ประตูแฮมเบอร์มีน้ำหนักมาก**

จุดศูนย์ถ่วงจะเคลื่อนที่ไปพร้อมกับประตูเมื่อคุณเปิดประตู หากแฮมเบอร์ล้มลงอาจทำให้ได้รับบาดเจ็บรุนแรงถึงขั้นเสียชีวิตได้

**ประตูบานเลื่อน**

ใช้กับแฮมเบอร์ที่มีประตูทำงานด้วยระบบไฟฟ้าหรือลมอัดเท่านั้น

เมื่อคุณสั่งให้ปิดประตู ประตูจะเริ่มปิดด้วยแรงที่ลดลง กลไกการปิดแบบนุ่มนวลในตัวจะป้องกันไม่ให้ประตูปิดเต็มแรง ตรวจจับที่ช่องว่างนั้นใหญ่พอที่จะสอดนิ้วเข้าไปได้สูงสุด 8 มม. แต่ถ้ากลไกความปลอดภัยนี้ล้มเหลวและประตูปิดเต็มแรงเข้ากับนิ้วระหว่างประตูและกรอบประตู นิ้วมือจะถูกบีบอัด ซึ่งอาจทำให้สูญเสียแขนขาได้

กลไกความปลอดภัยมีอธิบายไว้โดยละเอียดใน บทที่ 3.2, "การปิดใช้งานฉุกเฉินอัตโนมัติ", ในหน้า 15

**ขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า**

ความเสี่ยง ข้อกำหนดสำหรับการติดตั้ง และมาตรการด้านความปลอดภัยมีอธิบายอยู่ใน "การเชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้า" ในหน้า 12.

**ประตูทำงานด้วยระบบลมอัด**

ใช้กับแฮมเบอร์ที่มีประตูทำงานด้วยระบบลมอัดเท่านั้น

จ่ายลมอัดสำหรับระบบลมอัดที่ความดัน 6 บาร์ หากแรงดันเกินขีดจำกัดที่ 7 บาร์, แฮมเบอร์จะทำงานภายใต้สภาวะที่ไม่ระบุ เมื่อใช้งานประตูที่ > 7 บาร์, อาจเกิดสถานการณ์ที่ไม่อาจควบคุมได้ ซึ่งอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บได้ เช่น นิ้วมือถูกบีบอัด ดูที่ บทที่ 6.4, "การเชื่อมต่อกับลมอัด", ในหน้า 27

## 2.3 สถานการณ์ที่อาจเป็นอันตราย

สถานการณ์ที่อาจเป็นอันตรายอาจเกิดขึ้นได้ในระหว่างกระทำการกิจกรรมต่อไปนี้

**การขนส่ง**

สวมชุดป้องกันที่เหมาะสมตามกฎและข้อบังคับในท้องถิ่นของคุณ หากคุณไม่แน่ใจว่าควรใช้อุปกรณ์ใดให้สอบถามเจ้าหน้าที่ตรวจสอบความปลอดภัยของคุณ ตัวอย่างเช่น ถุงมือช่วยให้จับที่จับได้แน่นเมื่อขนย้ายแฮมเบอร์ หากไม่มีถุงมือคุณจะมีแรงเสียดทานน้อยลงและด้ามจับของคุณอาจลื่นได้หากมือของคุณมีน้ำมันหรือเปียก อาจเป็นผลให้แฮมเบอร์หล่นลงทับเท้าของคุณหรือของคนอื่นได้ ดังนั้นควรสวมรองเท้าที่มียางปิดนิ้วเท้าทุกครั้งเมื่อเคลื่อนย้ายแฮมเบอร์

ยึดประตูไว้เสมอเมื่อเคลื่อนย้ายแฮมเบอร์แม้ว่าจะอยู่ในระยะทางสั้น ๆ ก็ตาม ดูที่ บทที่ 5.3, "การรักษาความปลอดภัย", ในหน้า 21 สำหรับรายละเอียดวิธีการทำที่ถูกต้อง หากไม่ได้ยึดประตูและประตูเปิดออกขณะที่คุณกำลังขนย้ายแฮมเบอร์ จุดศูนย์ถ่วงจะเปลี่ยนไป อาจเป็นผลให้ผู้ขนย้ายคนหนึ่งคนใดต้องแบกรับน้ำหนักส่วนที่มากขึ้นอย่างกะทันหัน เมื่อประตูบานเลื่อนขนตำแหน่งปลาย การหยุดกะทันหันจะส่งผลให้เกิดแรงผลักดันที่รุนแรง หากบุคคลนั้นไม่สามารถรับน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นหรือสูญเสียการจับยึด แฮมเบอร์อาจหล่นและทำให้เกิดการบาดเจ็บรุนแรงถึงขั้นเสียชีวิตได้

แฮมเบอร์มีน้ำหนักมาก อย่าเคลื่อนย้าย ยก หรือขนย้ายแฮมเบอร์ด้วยตัวเอง น้ำหนักสูงสุดที่บุคคลหนึ่งจะสามารถยกได้อย่างปลอดภัยคือ 18 กก. ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเพศ อายุ และสภาพร่างกาย อย่างน้อยต้องใช้คนจำนวน 4 คน เมื่อมีคนน้อยลง คุณจะเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ ตั้งแต่การบาดเจ็บที่หลังจากการยกของหนักเกินไปไปจนถึงการบาดเจ็บรุนแรง เช่น การฟกช้ำ หรือการสูญเสียแขนขาหากแฮมเบอร์ตก

หากคุณประสบปัญหาทางการแพทย์ เช่น ความผิดปกติของกระดูกสันหลังและหลัง หรือหากสภาพร่างกายของคุณไม่รองรับกับการยกของหนัก อย่ามีส่วนร่วมในการขนย้าย

ใช้มือจับในการเคลื่อนย้ายหรือขนย้ายแฉกเบอร์ ดูที่ **บทที่ 4, "ภาพรวมเครื่อง"**, ในหน้า 17 ให้เห็นว่าที่จับอยู่ตรงไหน

ในการเคลื่อนย้ายแฉกเบอร์อย่างปลอดภัย คุณสามารถใช้อุปกรณ์ช่วยยกหรือขนย้าย เช่น รถยก ปฏิบัติตามคำแนะนำที่บริษัทผู้ผลิตได้ระบุไว้

แฉกเบอร์ที่มีส่วนเสริมความสูงเสริม R&S CMQ-B703 (**รูป 4-3**) มีน้ำหนักมากกว่าอย่างเห็นได้ชัด และจุดศูนย์ถ่วงที่สูงขึ้น ห้ามยก ขนย้าย หรือเคลื่อนย้ายแฉกเบอร์ที่มีส่วนต่อขยายสูง เนื่องจากอาจพลิกคว่ำได้ง่าย ส่งผลให้เสี่ยงต่อการบาดเจ็บ นอกจากนี้ ที่จับไม่เหมาะกับน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น หากต้องการเปิดใช้งานการเคลื่อนย้ายส่วนต่อขยายความสูงและช่องทางแยกจากกัน ให้ **ผู้ใช้ที่เชี่ยวชาญ** หรือ **Rohde & Schwarz พนักงานบริการ** ถอนการติดตั้งส่วนขยายความสูงออกจากแฉกเบอร์

สำหรับคำแนะนำโดยละเอียด ดูที่ **บทที่ 5.1, "การยกและการขนย้าย"**, ในหน้า 20

### การติดตั้ง

วางแฉกเบอร์บนฐานรองรับที่แข็งแรงเพียงพอซึ่งสามารถรับน้ำหนักของแฉกเบอร์ได้ ยึดฐานรองรับไม่ให้ล้มลง ตัวอย่างเช่น ด้วยการยึดติดกับพื้น สิ่งที่ต้องระวังเป็นพิเศษจากผู้ผลิต วางแฉกเบอร์ไว้บนพื้นผิวเรียบและได้ระดับโดยให้ด้านล่างของแฉกเบอร์คว่ำลง หากส่วนรองรับไม่แข็งแรงเพียงพออาจยุบตัวได้ หากส่วนรองรับไม่ได้ระดับ แฉกเบอร์อาจเลื่อนและหล่นจากส่วนรองรับได้ ในทั้งสองกรณีอาจทำให้ได้รับบาดเจ็บรุนแรงถึงขั้นเสียชีวิต

เมื่อจัดตำแหน่งแฉกเบอร์ ให้ยึดแฉกเบอร์ดังแสดงใน **รูป 6-3** หาก你不ยึดแฉกเบอร์ให้แน่น แฉกเบอร์อาจล้มลงเมื่อเปิดประตู ดังอธิบายใน **"ประตูแฉกเบอร์มีน้ำหนักมาก"** ในหน้า 11

กำหนดพื้นที่จำกัดที่อนุญาตเฉพาะบุคลากรที่ผ่านการฝึกอบรมเท่านั้น ในพื้นที่หวงห้าม ให้ทำเครื่องหมายช่องว่างบนพื้น ซึ่งจำเป็นสำหรับการเปิดประตูจนสุด

เดินสายเคเบิลอย่างระมัดระวัง และตรวจสอบให้แน่ใจว่าจะไม่มีใครสะดุดสายเคเบิลที่หลวม

สำหรับคำแนะนำโดยละเอียด ดูที่ **บทที่ 6.3, "การติดตั้งแฉกเบอร์"**, ในหน้า 25 และ **บทที่ 6.7, "การกำหนดโซนห้ามเข้าถึง"**, ในหน้า 32

### การเชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้า

แฉกเบอร์ทำงานบนกำลังไฟ 24 V DC ที่จ่ายไฟโดยชุดจ่ายไฟภายนอกที่รวมอยู่ในการส่งมอบ ชุดจ่ายไฟมีแรงดันไฟฟ้าเกินหมวดหมู่ II เชื่อมต่อกับการติดตั้งถาวรที่ใช้ในการจ่ายไฟให้กับอุปกรณ์ที่ใช้พลังงาน เช่น เครื่องใช้ในครัวเรือน และโพลิตที่คล้ายกัน ระวังความเสี่ยงจากไฟฟ้า เช่น ไฟช็อต ไฟไหม้ การบาดเจ็บหรือเสียชีวิต

ใช้มาตรการต่อไปนี้เพื่อความปลอดภัยของคุณ:

- ก่อนเชื่อมต่อชุดจ่ายไฟเข้ากับแหล่งจ่ายไฟ (สายไฟหลักของคุณ) ตรวจสอบให้แน่ใจว่าแหล่งจ่ายไฟตรงกับช่วงแรงดันไฟฟ้าและความถี่ [INPUT] ที่ระบุบนชุดจ่ายไฟ
- ใช้เฉพาะชุดจ่ายไฟภายนอกที่มาพร้อมกับแฉกเบอร์เท่านั้น เนื่องจากมีคุณสมบัติตรงตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยเฉพาะประเทศ เสียบปลั๊กเข้ากับเต้าเสียบที่มีขั้วต่อตัวนำป้องกันเท่านั้น
- เชื่อมต่อชุดจ่ายไฟเข้ากับแหล่งจ่ายไฟที่ป้องกันโดยเบรกเกอร์วงจร 16 A (การป้องกันบรานซ์) เท่านั้น
- ต้องแน่ใจว่าคุณสามารถถอดชุดจ่ายไฟออกจากแหล่งจ่ายไฟได้ตลอดเวลา ดึงปลั๊กไฟเพื่อตัดการเชื่อมต่อแฉกเบอร์ ปลั๊กไฟต้องเข้าถึงได้ง่าย
- ติดตั้งปุ่มตักใจที่เข้าถึงได้ง่าย (สวิตช์ปิดเครื่องไม่รวมอยู่ในการส่งมอบ) เพื่อชดเชยหะแหล่งจ่ายไฟไปยังแฉกเบอร์

### การใช้งานประตู

ใช้กับแชมเบอร์ที่มีประตูทำงานด้วยระบบไฟฟ้าหรือลมอัดเท่านั้น

คุณสามารถเปิดและปิดประตูได้โดยกดปุ่มขณะยืนอยู่ข้างแชมเบอร์ นอกจากนี้ คุณยังสามารถใช้งานประตูได้จากระยะไกลด้วย ไม่ว่าในกรณีใด ต้องแน่ใจว่าไม่มีใครวางนิ้วไว้บนรางนำของประตู หรือระหว่างประตูและกรอบประตู กำหนดกฎความปลอดภัยดังต่อไปนี้:

- ระหว่างใช้งาน ประตู, แบบแมนนวล อนุญาตให้เฉพาะผู้ที่กดปุ่มเข้าไปในพื้นที่หวงห้าม หลังจากกดปุ่มแล้ว บุคคลควรก้าวถอยหลังออกจากแชมเบอร์
- ระหว่างใช้งาน ประตู, จากระยะไกล ห้ามมิให้ผู้ใดเข้าไปในพื้นที่หวงห้าม
- ระหว่าง ใช้งาน, ควรเก็บมือให้ห่างแชมเบอร์ ยกเว้นการแลกเปลี่ยน DUT ในระหว่างแลกเปลี่ยน DUT ไม่อนุญาตให้ผู้ใดใช้งานประตู

ใช้แชมเบอร์ตามที่ออกแบบไว้ ห้ามยุ่งเกี่ยวกับการติดตั้งด้านความปลอดภัย

สำหรับคำแนะนำโดยละเอียด ดูที่ บทที่ 7.3, "การใช้งานประตู", ในหน้า 37

### การบำรุงรักษา

ดำเนินการบำรุงรักษาตามที่กำหนด คุณจึงมั่นใจถึงการทำงานโดยไร้ที่ติของแชมเบอร์ และด้วยเหตุนี้ จึงเป็นความปลอดภัยของทุกคนที่ทำงานกับแชมเบอร์ สำหรับคำแนะนำโดยละเอียด ดูที่ บทที่ 9, "การตรวจสอบและการบำรุงรักษา", ในหน้า 56

### การทำความสะอาด

ดูที่ บทที่ 9.4.4, "การทำความสะอาดแชมเบอร์", ในหน้า 60 และ บทที่ 9.4.5, "การทำความสะอาดปะเก็น", ในหน้า 60

## 2.4 ข้อความเตือนในคู่มือเล่มนี้

ข้อความเตือนจะชี้ให้เห็นถึงความเสี่ยงหรืออันตรายที่คุณต้องระวัง คำสัญญาณบ่งบอกถึงความรุนแรงของอันตรายต่อความปลอดภัย และความเป็นไปได้ ที่จะเกิดขึ้น หาก你不ปฏิบัติตามข้อควรระวังด้านความปลอดภัย

### WARNING

Potentially hazardous situation. Could result in death or serious injury if not avoided.

### คำเตือน






สถานการณ์ที่อาจเป็นอันตราย อาจส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บเล็กน้อยหรือปานกลางหากไม่หลีกเลี่ยง

### NOTICE

Potential risks of damage. Could result in damage to the supported product or to other property.

## 2.5 ป้ายกำกับบนแชมเบอร์

ป้ายกำกับที่มีสัญลักษณ์ต่อไปนี้จะชี้ให้เห็นพื้นที่เสี่ยงในแชมเบอร์ นอกจากนี้ หัวข้อต่างๆ ในบทนี้ซึ่งอธิบายถึงความเสี่ยงเฉพาะจะถูกทำเครื่องหมายด้วยสัญลักษณ์ที่เกี่ยวข้องในระยขอบ สัญลักษณ์ต่างๆ มีความหมายดังต่อไปนี้:

สัญลักษณ์	คำอธิบาย
	ระวังอันตราย อ่านเอกสารประกอบการใช้งานผลิตภัณฑ์เพื่อป้องกันการบาดเจ็บหรือความเสียหายต่อผลิตภัณฑ์
	เสี่ยงต่อการบีบอัดนิ้วมือคุณ โปรดระวังในการใช้งานประตู ดูที่: <ul style="list-style-type: none"> <li>• "ประตูบานเลื่อน" ในหน้า 11</li> <li>• "การใช้งานประตู" ในหน้า 13</li> </ul> ทำตามคำแนะนำในคู่มือเล่มนี้
	แชมเบอร์มีน้ำหนักมาก ระบุน้ำหนักสำหรับเครื่องที่หนัก > 60 กก. โดยทั่วไปหนักได้ถึง 70 กก. โปรดระวังในการยก เคลื่อนย้าย หรือขนย้ายแชมเบอร์ ขนย้ายแชมเบอร์โดยใช้จำนวนคนเพียงพอหรือมืออุปกรณ์ขนส่ง ดูที่: <ul style="list-style-type: none"> <li>• "แชมเบอร์มีน้ำหนักมาก" ในหน้า 10</li> <li>• "การขนส่ง" ในหน้า 11</li> </ul>
	ขั้วต่อสายดิน ดูที่ "ในการเตรียมการเชื่อมต่อสายไฟ" ในหน้า 30
	การกำจัด ห้ามกำจัดแชมเบอร์ร่วมกับขยะจากครัวเรือนทั่วไป ดูที่ บทที่ 11, "การปิดใช้งานและการทิ้ง", ในหน้า 63

ป้ายกำกับที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับกฎข้อบังคับมีอธิบายใน บทที่ 1.1, "ข้อมูลเกี่ยวกับกฎข้อบังคับ", ในหน้า 7

## 3 กรณีฉุกเฉิน

ใช้กับแชมเบอร์ที่มีประตูทำงานด้วยระบบไฟฟ้าหรือลมอัดเท่านั้น



กรณีฉุกเฉินที่อาจเกิดขึ้นอาจเป็นผลมาจากความล้มเหลวของกลไกการปิดแบบนุ่มนวลที่จะหยุดประตูหากมีสิ่งกีดขวางขัดขวางการปิด ดูที่ [การปิดใช้งานฉุกเฉินอัตโนมัติ](#)

แต่ถ้ากลไกการปิดแบบนุ่มนวลล้มเหลว และมือของคุณขวางประตูที่กำลังปิด มือของคุณอาจเข้าไปติดระหว่างประตูและกรอบของแชมเบอร์ได้ ในกรณีนี้ให้ใช้ [หยุดฉุกเฉิน](#)

### 3.1 หยุดฉุกเฉิน

ใช้กับแชมเบอร์ที่มีประตูทำงานด้วยระบบไฟฟ้าหรือลมอัดเท่านั้น



หากต้องการหยุดประตูแชมเบอร์อย่างรวดเร็วเมื่อใดก็ตาม ให้กดปุ่มสีแดงและปล่อยวางไฟ

เพื่อขัดขวางการจ่ายพลังงานไฟฟ้า



- กดปุ่มตกใจซึ่งจะเป็นการปิดเครื่อง  
ดูที่ ["ข้อกำหนดเบื้องต้นสำหรับการเชื่อมต่อสายไฟ"](#) ในหน้า 30
- หากไม่มีการติดตั้ง ปุ่มตกใจ:
  - ดึงชุดจ่ายไฟออกจากตัวรับกริดไฟฟ้า
  - หรือดึงปลั๊ก DC ออกจากตัวรับที่ด้านหลังของแชมเบอร์  
ดูที่ [รูป 7-1](#)

การกดปุ่มสีแดงและปล่อยวางไฟมีผลดังต่อไปนี้:

- การเคลื่อนไหวของประตูหยุดทันที
- ไฟ LED ของประตูดับลง
- หากประตูทำงานด้วยระบบลมอัด ระบบลมอัดจะถูกกดทับและประตูจะไม่มีแรง คุณสามารถดันเปิดหรือปิดแบบแมนนวลเพื่อต้านแรงเสียดทานเท่านั้น
- หากประตูทำงานด้วยไฟฟ้า คุณสามารถเคลื่อนย้ายแบบแมนนวลโดยใช้แรงมากเท่านั้น

ในการเปิดใช้งานแชมเบอร์อีกครั้ง ให้ดำเนินการตามที่อธิบายไว้ใน [บทที่ 7.1, "การเปิดใช้งานแชมเบอร์"](#), ในหน้า 35

### 3.2 การปิดใช้งานฉุกเฉินอัตโนมัติ

ใช้กับแชมเบอร์ที่มีประตูทำงานด้วยระบบไฟฟ้าหรือลมอัดเท่านั้น

ระหว่างการทำงาน ปกติ, ประตูจะปิดอย่างแน่นหนาด้วยแรงสูงเพื่อให้มีประสิทธิภาพในการป้องกันที่เพียงพอเพื่อป้องกันการบาดเจ็บเนื่องจากการปิดด้วยแรงนี้ [กลไกการปิดแบบนุ่มนวล](#) ของประตูจะเคลื่อนที่ด้วยแรงที่ต่ำลงจนเกือบปิด: สูงสุด 8 มม. สำหรับช่องว่างที่เหลือ กลไกประตูจะเปลี่ยนไปใช้แรงสูงเพื่อปิดช่องว่าง 8 มม. สุดท้าย เฉพาะหากไม่มีสิ่งกีดขวางหยุดการปิดด้วยแรงต่ำนี้

### 3.2.1 ประตูลไฟฟ้า

ใช้กับแชมเบอร์ที่มี R&S CMQ-B20B หรือตัวเลือก R&S CMQ-B20C

การเลื่อนของประตูจะหยุดอัตโนมัติหาก:

- มีอะไรบางอย่างที่ใหญ่กว่า 8 มม. ติดอยู่ระหว่างแชมเบอร์และประตู
- ประตูจะถูกดึงด้วยแรง

กลไกการปิดการใช้งานฉุกเฉินนี้จะทำให้ประตูผ่อนคลายลงประมาณ 1 ซม. และตามมาด้วยเสียงกรีก ไฟ LED จะเริ่ม **กะพริบเป็นสีแดง** เพื่อระบุข้อผิดพลาดของประตู แต่แรงเสียดทานจะต้านไม่ให้เลื่อนประตูแบบแมนนวล

**เพื่อเปิดใช้งานแชมเบอร์อีกครั้ง**

1. นำสิ่งกีดขวางออกจากประตู
2. ดันประตูเล็กน้อยไปทางปิดจนเกิดเสียงกรีก
3. ดำเนินการต่อตามที่อธิบายไว้ใน [บทที่ 7.3.6, "ขั้นตอนเมื่อไฟ LED กะพริบ"](#), ในหน้า 41

### 3.2.2 ประตูทำงานด้วยระบบลมอัด

ใช้กับแชมเบอร์ที่มี R&S CMQ-B21A หรือตัวเลือก R&S CMQ-B21C

หากประตูไม่เปิดหรือปิดภายในระยะเวลา **หมดเวลา** ที่กำหนดไว้ล่วงหน้า **8 เป็นวินาที**, ระบบควบคุมจะเปลี่ยนเป็นโหมด "ERROR"

ไฟ LED จะเริ่ม **กะพริบเป็นสีแดง** เพื่อแสดงว่าประตูผิดพลาด และระบบลมอัดจะลดความดันอากาศโดยอัตโนมัติ ทำให้ประตูไม่มีแรง การปิดใช้งานนี้จะป้องกันไม่ให้เกิดสถานการณ์ที่มีมือของผู้ปฏิบัติงานติดอยู่ระหว่างแชมเบอร์และประตู และผู้ปฏิบัติงานไม่สามารถเอื้อมไปกดปุ่มเปิด/ปิดประตูได้

**เพื่อเปิดใช้งานแชมเบอร์อีกครั้ง**

1. นำสิ่งกีดขวางออกจากประตู
2. ดำเนินการต่อตามที่อธิบายไว้ใน [บทที่ 7.3.6, "ขั้นตอนเมื่อไฟ LED กะพริบ"](#), ในหน้า 41



คุณสามารถตรวจสอบการทำงานที่เหมาะสมของกลไกการปิดประตูแบบนุ่มนวลตามที่อธิบายไว้ใน [บทที่ 6.6, "การทดสอบระบบความปลอดภัย"](#), ในหน้า 31



## 4 ภาพรวมเครื่อง

บทนี้อธิบายส่วนประกอบทั้งหมดของแชมเบอร์ ฟังก์ชันและการใช้ส่วนประกอบเหล่านี้โดยย่อใน [บทที่ 7, "การทำงาน"](#), ในหน้า 35

อุปกรณ์เสริมสำหรับแชมเบอร์มีคำอธิบายไว้ใน [คู่มือการกำหนดค่า](#).

- [ส่วนประกอบด้านหน้า](#)..... 17
- [ส่วนประกอบด้านหลัง](#)..... 18
- [ตัวเลือกการเพิ่มประสิทธิภาพ](#)..... 19

### 4.1 ส่วนประกอบด้านหน้า



รูป 4-1: มุมมองด้านหน้าของแชมเบอร์

- 1 = ร่องที่เติมไปด้วยปะเก็น RF แบบยืดหยุ่นสำหรับปิดผนึกประตูแชมเบอร์
- 2 = ประตู (บางครั้งเรียกว่าลิ้นชัก) สำหรับการแลกเปลี่ยน DUT
- 3 = รางนำประตู
- 4 = ช่องเปิดหมายเลข 3 ปิดด้วยแผ่นโลหะหรือ feedthrough ตัวเสริม (สำหรับผู้ใช้ที่เชี่ยวชาญเท่านั้น)
- 5 = จุดสัมผัสของกระบอกลูกสูบที่ขับเคลื่อนด้วยกลไก ไม่มีในแชมเบอร์ที่มีการทำงานของประตูแบบแมนนวล
- 6 = ปุ่มสำหรับเปิดและปิดประตู พร้อมไฟ LED แสดงสถานะด้านล่าง
- 7 = การเปิดท่อสายเคเบิลเข้าหาทางโซฟลิ่งงาน ซึ่งติดตั้งอยู่ด้านหลังท่อสายเคเบิล
- 8 = ที่จับสำหรับขนย้ายแชมเบอร์ ดูที่ [บทที่ 5.1, "การยกและการขนย้าย"](#), ในหน้า 20

คุณสามารถเปิดประตู (2) เพื่อวาง DUT ในแชมเบอร์ได้ ดูที่ [บทที่ 7.4, "การจัดวาง DUT ในแชมเบอร์"](#), ในหน้า 42 ในแชมเบอร์ระบบอัตโนมัติ กระบอกลูกสูบที่ขับเคลื่อนด้วยกลไกหนึ่งกระบอกล (5 ตรงกลางแชมเบอร์) จะเปิดและปิดประตูโดยมีรางนำสองราง (ระบุเลข 3 ในแต่ละด้าน) เพื่อให้ความมั่นคง จากที่เป็น (5) แชมเบอร์ที่มีการทำงานของประตูแบบแมนนวล ดูที่ [รูป 7-4](#)

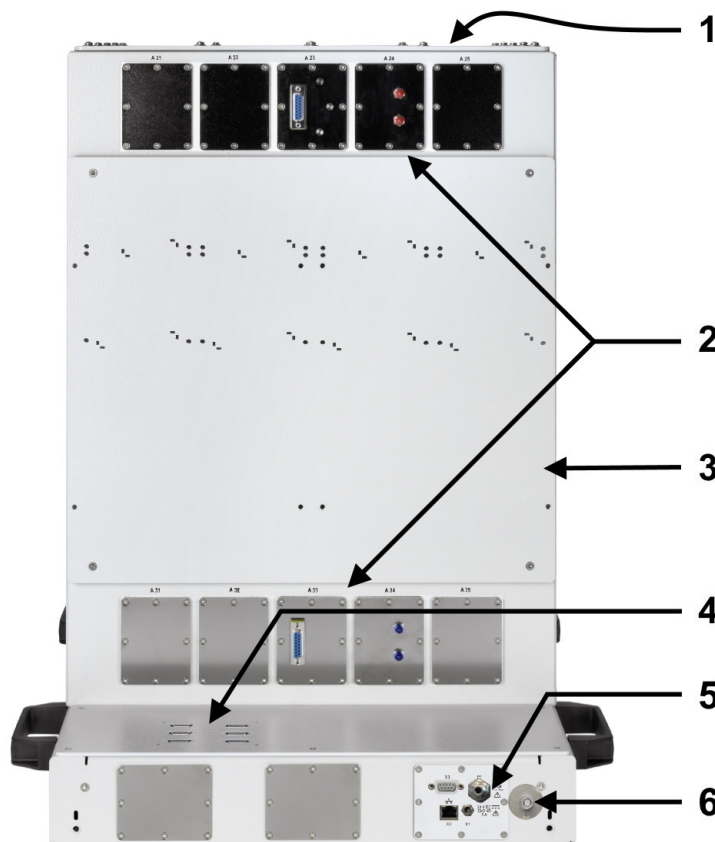
ปะเก็นโพลีเมอร์ (1) มีการเคลือบนิกเกิลที่เป็นสื่อกระแสไฟฟ้าเพื่อป้องกันการรั่วไหลของรังสี RF ออกจากแชมเบอร์และเข้าไปข้างในแชมเบอร์ หลีกเลี่ยงการสัมผัสหรือทำให้ปะเก็นสกปรก ปะเก็นของประตูหน้ามีความยืดหยุ่นสูงเพื่ออายุการใช้งานที่ยาวนานสำหรับการเปิดและปิดหลายรอบ ดูที่ [บทที่ 5.5, "การเก็บรักษา"](#), ในหน้า 22

ช่องเปิดสามช่อง (4) หมายเลข A11 ถึง A13 มีไว้สำหรับ feedthrough ตัวเสริมแบบกรอง RF ช่องเปิดที่ไม่ใช้จะปิดทับด้วยแผ่นโลหะเปล่า

Feedthroughs ด้านหน้าสามารถทำการควบคุมการป้อนหรือสัญญาณ RF หรือพลังงานไฟฟ้าผ่านผนังไปยัง DUT ในแชมเบอร์ได้ ดูที่ บทที่ 7.5, "การเชื่อมต่อ DUT", ในหน้า 46 ผู้ใช้ที่เชี่ยวชาญ เท่านั้นที่สามารถทำการแลกเปลี่ยนแผ่นโลหะหรือ feedthrough และเชื่อมต่อ ตัดการเชื่อมต่อ หรือแลกเปลี่ยนสายเคเบิลที่ feedthrough

ปุ่มเปิด/ปิดประตู (6) จะกระตุ้นให้เปิดและปิดแชมเบอร์พร้อมประตูเปิด-ปิดอัตโนมัติ ไฟ LED ด้านล่างปุ่มนี้จะแสดงสถานะประตู ดูที่ บทที่ 7.3, "การใช้งานประตู", ในหน้า 37

## 4.2 ส่วนประกอบด้านหลัง



รูป 4-2: มุมมองด้านหลังของแชมเบอร์

- 1 = ฝาปิดด้านบนสำหรับการกำหนดค่าภายในและการบริการ (สำหรับผู้ใช้ที่เชี่ยวชาญเท่านั้น)
- 2 = ช่องเปิดหมายเลข 10 ปิดด้วยแผ่นโลหะหรือ feedthrough ตัวเสริมสำหรับสายอากาศภายในแชมเบอร์ (สำหรับผู้ใช้ที่เชี่ยวชาญเท่านั้น)
- 3 = แผ่นยึดด้านหลังสำหรับอุปกรณ์ทดสอบ
- 4 = ตัวเชื่อมต่อการควบคุมแบบ D-Sub 9 ทกตัวสำหรับสวิตช์ RF ในตัว (รีเลย์ SP6T)
- 5 = วัสดุสิ้นเปลืองและแผงควบคุม ดูที่ บทที่ 6.5
- 6 = ขั้วต่อสายดิน (หน้าสัมผัสสายดิน)

ฝาด้านบน (1) ของแชมเบอร์ถูกยึดด้วยสกรู 16 ตัว ผู้ใช้ที่เชี่ยวชาญ เท่านั้นที่สามารถเปิดได้

ที่ผนังด้านหลัง มีช่องเปิด 10 ช่อง (2) หมายเลข A21 ถึง A25 และ A31 ถึง A35 สำหรับ feedthrough ตัวเสริมแบบกรอง RF ช่องเปิดที่ไม่ใช้จะปิดทับด้วยแผ่นโลหะเปล่า

Feedthrough ด้านหลังช่วยให้การควบคุมการป้อนหรือสัญญาณ RF ผ่านผนังไปยังสายอากาศหรืออุปกรณ์อื่น ๆ ในแชมเบอร์ **ผู้ใช้ที่เชี่ยวชาญ** เท่านั้นที่สามารถทำการแลกเปลี่ยนแผ่นโลหะหรือ feedthrough และเชื่อมต่อ ตัดการเชื่อมต่อ หรือแลกเปลี่ยนสายเคเบิลที่ feedthrough

จานรอง (3) ระหว่าง feedthrough (2) เตรียมไว้สำหรับการจับหัววิทยุระยะไกล (RRH) การติดตั้งนี้จะช่วยให้ความยาวสายที่สั้นจาก RRHs ไปยังสายอากาศภายในแชมเบอร์

ช่องด้านล่างของแชมเบอร์ ซึ่งมีกลไกประตูไฟฟ้าหรือลมอัดมีดังต่อไปนี้:

- ตัวเชื่อมต่อการควบคุม D-Sub 9 หกตัว (4) สำหรับหก R&S CMQ-B744A ชุดเชื่อมต่อ RF 4 ตัวเลือก: สวิตช์ RF ในตัว (รีเลย์ SP6T)
- ช่องเปิดของ feedthrough เพิ่มเติมสองช่องปิดด้วยแผ่นโลหะ
- แผงจ่ายและแผงควบคุม (5) พร้อมตัวเชื่อมต่อสำหรับจ่ายไฟ ควบคุม และอัดลม ดูที่ **บทที่ 6.5, "การเชื่อมต่อการควบคุมและพลังงาน"**, ในหน้า 29

### 4.3 ตัวเลือกการเพิ่มประสิทธิภาพ

ห้องควบคุมแบบใช้ลมหรือแบบแมนนวลพร้อมตัวเลือก R&S CMQ-B501H เพื่อประสิทธิภาพการป้องกันที่สูงขึ้น (คำสั่งซื้อเลขที่ 1540.4020.04) มีประตูที่สูงขึ้นพร้อมแม่เหล็กไฟฟ้าในตัวสองตัวที่มุมด้านบน แม่เหล็กเหล่านี้สามารถดึงประตูเข้ามาใกล้ด้วยแรงอันแรงกล้า ลดช่องว่างของประตู และเพิ่มการปิดผนึก RF ของประตู

เวอร์ชันแชมเบอร์ที่มีประตู **มีระบบการทำงานแบบแมนนวล** R&S CMQ-B22C (ซ้ายใน **รูป 4-3**) มีแผงด้านหน้าแบบต่างๆ พร้อมทั้งจับ

เวอร์ชันแชมเบอร์ที่มี **ส่วนเสริมความสูง** R&S CMQ-B703 A/B/C (ขวาใน **รูป 4-3**) มีชุดที่ด้านบนของแชมเบอร์ ชุดมีขนาดเท่ากับห้องด้านล่าง



รูป 4-3: เวอร์ชันแชมเบอร์ที่มีประตูเปิดด้วยมือ (ซ้าย) และส่วนต่อขยายความสูง (ขวา)

## 5 การขนส่ง การจัดการ และการจัดเก็บ

ทำความเข้าใจเกี่ยวกับความเสี่ยงต่อสิ่งตกค้างและสถานการณ์ที่อาจเป็นอันตราย

ดูที่ บทที่ 2.2, "ความเสี่ยงจากสิ่งตกค้าง", ในหน้า 10 และ บทที่ 2.3, "สถานการณ์ที่อาจเป็นอันตราย", ในหน้า 11

• การยกและการขนย้าย.....	20
• การบรรจุ.....	20
• การรักษาความปลอดภัย.....	21
• การขนส่ง.....	21
• การเก็บรักษา.....	22

### 5.1 การยกและการขนย้าย



การยกและการขนย้ายที่ถูกต้อง

1. **คำเตือน!** ประตูปัมพ์มีน้ำหนักมากและเคลื่อนตัวได้. ดูที่ "ประตูปัมพ์มีน้ำหนักมาก" ในหน้า 11 และ "ประตูบานเลื่อน" ในหน้า 11

หากไม่ได้ยึดประตูกันไม่ให้เปิด ยึดให้แน่นตามคำอธิบายใน บทที่ 5.3, "การรักษาความปลอดภัย", ในหน้า 21

2. **คำเตือน!** แคมเบอร์มีน้ำหนักมาก. ดูที่ "การขนส่ง" ในหน้า 11 และ "แคมเบอร์มีน้ำหนักมาก" ในหน้า 10

สำหรับระยะทางสั้น ๆ ให้ยกแคมเบอร์เดี่ยวขึ้นด้วยมือจับโดยใช้คนอย่างน้อย 4 คน  
รูป 4-1 แสดงที่จับ

**หมายเหตุ:** ห้ามยก ขนย้าย หรือขนส่งแคมเบอร์ที่มีส่วนต่อขยายสูง R&S CMQ-B703 (รูป 4-3) เนื่องจากอาจพลิกคว่ำได้ง่าย และที่จับไม่เหมาะกับน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น หากต้องการเปิดใช้งานการเคลื่อนย้ายส่วนต่อขยายความสูงและช่องฐานแยกจากกัน ให้ **ผู้ใช้ที่เชี่ยวชาญ** หรือ Rohde & Schwarz พนักงานบริการ ถอนการติดตั้งส่วนขยายความสูงออกจากแคมเบอร์

3. สำหรับระยะทางไกลขึ้นหรือหากมีแคมเบอร์หนึ่งแคมเบอร์ขึ้นไปอยู่บนพาเลท ให้ใช้อุปกรณ์ยกหรือขนย้าย เช่น รถยก

ปฏิบัติตามคำแนะนำที่บริษัทผู้ผลิตได้ระบุไว้ และดูที่ บทที่ 5.4, "การขนส่ง", ในหน้า 21

### 5.2 การบรรจุ

ใช้วัสดุบรรจุภัณฑ์เดิม ซึ่งประกอบด้วยห่อป้องกันไฟฟ้าสถิตเพื่อป้องกันไฟฟ้าสถิตและวัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบมาสำหรับผลิตภัณฑ์

หากคุณไม่มีบรรจุภัณฑ์เดิมให้ใช้วัสดุที่คล้ายกันซึ่งให้การปกป้องในระดับเดียวกัน

วัสดุบรรจุภัณฑ์เดิมยังช่วยปิดประตูไว้ด้วย หากไม่มีวัสดุนี้แล้ว ให้ยึดประตูไม่ให้เปิดออก และใช้วัสดุที่คล้ายกันซึ่งให้การปกป้องในระดับเดียวกัน ใช้ช่องว่างภายในที่เพียงพอเพื่อป้องกันผลกระทบเชิงกลโดยไม่ตั้งใจระหว่างการขนส่ง

### 5.3 การรักษาความปลอดภัย

เมื่อส่งมอบ แคมเบอร์จะบรรจุอยู่ในบรรจุภัณฑ์ป้องกันการขนส่งแบบพิเศษที่ป้องกันไม่ให้ประตูเปิดออก หลังจากแกะบรรจุภัณฑ์ไม่มีการป้องกันเพิ่มเติมเพื่อป้องกันการเคลื่อนตัวของประตูโดยไม่ตั้งใจ

ตัวอย่างเช่น หากคุณเอียงแคมเบอร์ เช่น เมื่อคุณยกขึ้น ประตูอาจเลื่อนเปิดหรือปิดโดยไม่ตั้งใจได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในแคมเบอร์ที่มีการทำงานของประตู แบบลมอัด อ่านผลที่ตามมาใน "การขนส่ง" ในหน้า 11



รูป 5-1: อย่ายกเมื่อไม่มีการยึดประตูอย่างแน่นหนา: เสี่ยงต่อการเคลื่อนตัวของประตูที่ไม่มีการควบคุม

เพื่อหลีกเลี่ยงความเสี่ยงนี้ ให้ปิดประตูแคมเบอร์และปิดฝาให้แน่น ก่อนที่คุณจะยกแคมเบอร์ขึ้นและจนกว่าจะติดตั้งแคมเบอร์อย่างแน่นหนา

#### ในการยึดประตู

1. มัดเชือกให้แน่นจากที่จับทางด้านซ้ายไปยังที่จับทางด้านขวาของแคมเบอร์ ใช้เชือกที่แข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักได้ 100 นิวตัน (10 กก.) เชือกไม่มีรวมอยู่ในการส่งมอบ
2. ยกแคมเบอร์ตามคำอธิบายใน บทที่ 5.1, "การยกและการขนย้าย", ในหน้า 20

**หมายเหตุ:** หากคุณดำเนินการติดตั้งและใช้งานแคมเบอร์ต่อไป เราขอแนะนำว่าหลังจากติดตั้งแล้วให้ถอดเชือกหรือสิ่งของใด ๆ ที่ยึดประตูออก การถอดออกจะป้องกันการโต้ตอบกับประตูโดยไม่ตั้งใจระหว่าง การใช้งาน

### 5.4 การขนส่ง

กิจกรรมต่อไปนี้อาจัดเฉพาะ ผู้ได้รับแต่งตั้งให้ขนส่ง

เมื่อเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์ในยานพาหนะ หรือใช้อุปกรณ์ในการขนส่ง ตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้ยึดผลิตภัณฑ์ไว้อย่างเหมาะสม ใช้รายการที่มีไว้สำหรับยึดวัตถุเท่านั้น

คุณสามารถยึดแคมเบอร์ไว้ที่มีมือจับได้ ดูที่ รูป 4-1 อย่ายึดแคมเบอร์ด้วยอุปกรณ์เสริมที่ติดตั้งใด ๆ

### Transport altitude

เว้นแต่จะระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแผ่นข้อมูล transport altitude โดยไร้การทดแทนแรงดันสูงสุดคือ 4500 m เหนือระดับน้ำทะเล

## 5.5 การเก็บรักษา

ป้องกันผลิตภัณฑ์จากฝุ่นละออง ต้องแน่ใจว่าสภาพแวดล้อม เช่น ช่วงอุณหภูมิและโหลดด้านสภาพอากาศ ตรงกับค่าที่ระบุในแผ่นข้อมูล

หากคุณปล่อยให้แอมเบอร์ไม่ใช้งานเป็นระยะเวลาหนึ่ง (เช่น ระหว่างช่วงการผลิต) ให้พิจารณาสิ่งต่อไปนี้:

1. **ข้อสังเกต!** ปะเก็นสามารถทนต่อการสึกหรอ. การเก็บปะเก็น RF ของประตูภายใต้แรงกดเชิงกลของประตูที่ปิดเป็นเวลานานอาจลดความยืดหยุ่นของปะเก็น  
เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการป้องกันรังสีในระยะยาวของแอมเบอร์ เราขอแนะนำให้คลายปะเก็นโดยเปิดประตูทิ้งไว้
2. หากแอมเบอร์เชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายลมอัด คุณสามารถถอดออกได้

ประสิทธิภาพในการป้องกันรังสีที่เป็นไปได้ของปะเก็น RF ของประตูขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่ปะเก็นยังคงอยู่ในสภาพที่ผ่อนคลาย การคลายตัวของปะเก็นเป็นระยะเวลานานช่วยรักษาประสิทธิภาพการป้องกันในระยะยาว ปะเก็นของประตูผ่านการทดสอบ Rohde & Schwarz ในอัตราส่วนเวลาที่ 2: 1 ของสถานะเปิดเทียบกับสถานะปิด ด้วยอัตราส่วนเวลาย้อนกลับ ปริมาณการสึกหรอจะเพิ่ม ขึ้นทำให้ต้องเปลี่ยนในช่วงเวลาที่สั้นลง

## 6 การติดตั้งและการว่าจ้าง

กิจกรรมต่อไปนี้อาจเฉพาะ บุคลากรซ่อมบำรุง

ทำความเข้าใจเกี่ยวกับความเสี่ยงต่อสิ่งตกค้างและสถานการณ์ที่อาจเป็นอันตราย

ดูที่ บทที่ 2.2, "ความเสี่ยงจากสิ่งตกค้าง", ในหน้า 10 และ บทที่ 2.3, "สถานการณ์ที่อาจเป็นอันตราย", ในหน้า 11

ดำเนินกิจกรรมเหล่านี้ตามลำดับเดียวกันกับที่ให้ไว้ในคู่มือเล่มนี้:

• การเลือกพื้นที่ทำงาน.....	23
• การนำออกจากบรรจุภัณฑ์.....	24
• การติดตั้งแชมเบอร์.....	25
• การเชื่อมต่อลมอัด.....	27
• การเชื่อมต่อการควบคุมและพลังงาน.....	29
• การทดสอบระบบความปลอดภัย.....	31
• การกำหนดโซนห้ามเข้าถึง.....	32

### 6.1 การเลือกพื้นที่ทำงาน

ใช้แชมเบอร์ในที่ร่มเท่านั้น อุปกรณ์แชมเบอร์ไม่กันน้ำ

เลือกสถานที่ปฏิบัติงานที่ให้สภาพปลอดภัยสำหรับการติดตั้งและการใช้งานแชมเบอร์

ตรวจสอบสิ่งต่อไปนี้:

- เฉพาะบุคลากรที่ผ่านการฝึกอบรมเท่านั้นที่สามารถเข้าถึงสถานที่ปฏิบัติการได้ โดยมีข้อจำกัดตามที่อธิบายไว้ใน บทที่ 6.7, "การกำหนดโซนห้ามเข้าถึง", ในหน้า 32
- ห้องมีพื้นที่เท่ากันและมีความสามารถในการรับน้ำหนักเพียงพอ
- สถานที่ปฏิบัติงานมีพื้นที่เพียงพอที่จะเปิดประตูโดยไม่มีสิ่งกีดขวางและเข้าถึง:
  - แชมเบอร์ โดยเฉพาะพื้นที่ด้านหลังประตูเปิด
  - ตัวเชื่อมต่อที่ด้านหน้าและด้านหลัง
  - ขายึด
  - ปุ่มตกใจหรือปลั๊กไฟ ดูที่ "ข้อกำหนดเบื้องต้นสำหรับการเชื่อมต่อสายไฟ" ในหน้า 30 และ บทที่ 3.1, "หยุดฉุกเฉิน", ในหน้า 15
- สภาพแวดล้อม เช่น อุณหภูมิและความชื้นโดยรอบตรงกับค่าในแผ่นข้อมูล
- สถานที่ปฏิบัติการอยู่ที่ระดับความสูงสูงสุด 2000 ม. เหนือระดับน้ำทะเล
- สภาพแวดล้อมมีมลพิษระดับ 2, ซึ่งเกิดขึ้นเฉพาะการปนเปื้อนที่ไม่ก่อให้เกิดไฟฟ้าเท่านั้น ในบางครั้ง- คาดว่าจะมีการนำไฟฟ้าชั่วคราวที่เกิดจากการควบแน่น
- คลาสความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า (EMC) ของแชมเบอร์คือคลาส A

#### คลาสความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า

คลาส EMC จะระบุตำแหน่งที่คุณสามารถใช้งานแชมเบอร์ได้

- อุปกรณ์คลาส B เหมาะสำหรับใช้ใน:
  - สภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัย
  - สภาพแวดล้อมที่เชื่อมต่อโดยตรงกับเครือข่ายแหล่งจ่ายไฟแรงดันต่ำที่จ่ายให้อาคารที่พักอาศัย

- อุปกรณ์คลาส A มีไว้สำหรับใช้ในสภาพแวดล้อมอุตสาหกรรม อาจก่อให้เกิดคลื่นวิทยุรบกวนในสภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัยได้ เนื่องจากการรบกวนสี่ไฟฟ้าและการแผ่รังสี ดังนั้นจึงไม่เหมาะสำหรับสภาพแวดล้อมคลาส B หากอุปกรณ์คลาส A ก่อให้เกิดคลื่นวิทยุรบกวน ให้ใช้มาตรการที่เหมาะสมเพื่อกำจัดคลื่นรบกวนนั้น

## 6.2 การนำออกจากบรรจุภัณฑ์



ทำความเข้าใจเกี่ยวกับความเสี่ยงต่อสิ่งตกค้างและสถานการณ์ที่อาจเป็นอันตราย

ดูที่ บทที่ 2.2, "ความเสี่ยงจากสิ่งตกค้าง", ในหน้า 10 และ บทที่ 2.3, "สถานการณ์ที่อาจเป็นอันตราย", ในหน้า 11

### ในการนำแฮมเบอร์ออกจากบรรจุภัณฑ์

1. หากกล่องกระดาษแข็งที่มีแฮมเบอร์นั้นรัดเข้ากับพาเลทด้วยเชือกพลาสติกให้ตัดเชือกพลาสติกนั้น
2. เปิดกล่องกระดาษแข็ง
3. หากแผ่นกระดาษแข็งปิดแฮมเบอร์ ให้นำส่วนแทรกออก
4. หากมีอุปกรณ์เสริมอยู่ติดกับแฮมเบอร์ ให้นำอุปกรณ์เสริมออกจากกล่องกระดาษแข็ง
5. นำส่วนบนของกล่องกระดาษแข็งออก  
แฮมเบอร์นี้ตั้งอยู่บนโฟมโพลีเมอร์อัดขึ้นรูป
6. **คำเตือน!** ประตูลูกสูบมีน้ำหนักมากและเคลื่อนตัวได้. หากประตูเลื่อนเปิดออกในขณะที่คุณยกแฮมเบอร์ขึ้นจุดศูนย์ถ่วงจะเปลี่ยนไป ประตูที่ชนตำแหน่งท้ายส่งผลให้เกิดแรงผลักดันที่รุนแรง ตรวจสอบให้แน่ใจว่าประตูยึดแน่นกับช่องเปิดตามที่อธิบายไว้ใน บทที่ 5.3, "การรักษาความปลอดภัย", ในหน้า 21
7. **คำเตือน!** แฮมเบอร์มีน้ำหนักมาก. ใส่ชุดนิรภัย หากสภาพร่างกายของคุณไม่สามารถรองรับการยกของหนักได้ อย่าเข้าร่วมในการยกแฮมเบอร์  
ยกแฮมเบอร์ ออกจากกล่อง โดยมีคนอย่างน้อย 4 คน สำหรับการยกแฮมเบอร์ ให้ถือที่มือจับ ดูที่ รูป 4-1
8. วางแฮมเบอร์ไว้บนพื้นผิวเรียบและได้ระดับโดยให้ด้านล่างของแฮมเบอร์คว่ำลง
9. นำห่อป้องกันไฟฟ้าสถิตย์ออกจากแฮมเบอร์
10. เก็บวัสดุบรรจุภัณฑ์เดิมไว้ ใช้เมื่อขนส่งหรือจัดส่งแฮมเบอร์ในภายหลัง
11. ใช้บันทึกการส่งมอบหรือรายการอุปกรณ์เสริมเพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์ของการส่งมอบ
12. ตรวจสอบความเสียหายในแฮมเบอร์  
หากการส่งมอบไม่สมบูรณ์หรือมีอุปกรณ์เสียหาย โปรดติดต่อ Rohde & Schwarz



## 6.3 การติดตั้งแชมเบอร์

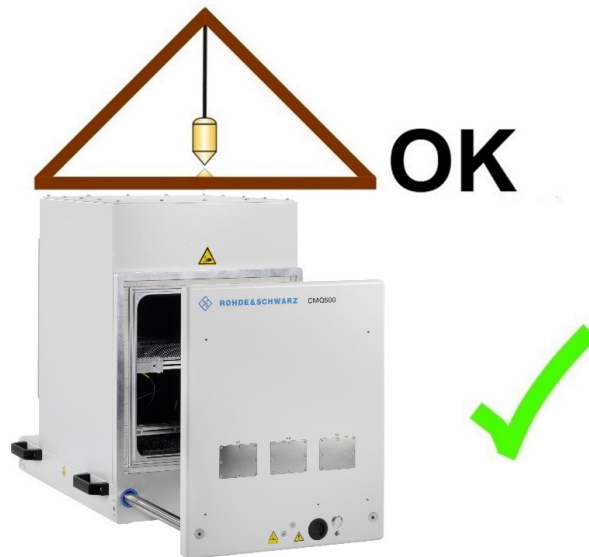


ทำความเข้าใจเกี่ยวกับความเสี่ยงต่อสิ่งตกค้างและสถานการณ์ที่อาจเป็นอันตราย

ดูที่ บทที่ 2.2, "ความเสี่ยงจากสิ่งตกค้าง", ในหน้า 10 และ บทที่ 2.3, "สถานการณ์ที่อาจเป็นอันตราย", ในหน้า 11

ติดตั้งแชมเบอร์บนฐานรองรับที่มั่นคงซึ่งตรงตามข้อกำหนดต่อไปนี้:

- ประเภทของการสนับสนุนคือโต๊ะหรือม้านั่ง
- ตรงกับขนาดของแชมเบอร์ที่ระบุในแผ่นข้อมูล
- ออกจากห้องสำหรับการเปิดประตู ดูที่ รูป 6-2
- สามารถรับน้ำหนักแชมเบอร์ได้ถึง 70 กก. โดยประมาณรวมอุปกรณ์เสริมสำหรับการติดตั้งห้องที่มีส่วนต่อขยายความสูงเสริม R&S CMQ-B703 (รูป 4-3) อุปกรณ์รองรับต้องสามารถรับน้ำหนักได้ประมาณ 110 กก.
- สามารถทนต่อโมเมนต์ของประตูระหว่างการดำเนินงาน
- ทำให้สามารถยึดแชมเบอร์โดยใช้ขายึด ดูที่ ขั้นตอน 4
- ทำให้แชมเบอร์อยู่ในตำแหน่งแนวอนเสมอ:



รูป 6-1: ตำแหน่งแนวอนของแชมเบอร์

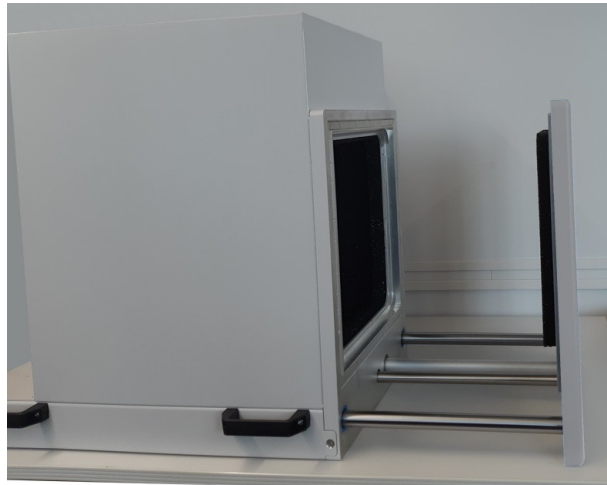
### 6.3.1 การติดตั้งโต๊ะ

ใช้ส่วนรองรับที่ตรงตามข้อกำหนด ทำให้ส่วนรองรับแข็งแรงและปลอดภัย

สำหรับการติดตั้งห้องที่มีส่วนต่อขยายความสูงเสริม R&S CMQ-B703 (รูป 4-3) การติดตั้งฐานรองรับแชมเบอร์ตามที่อธิบายไว้ด้านล่าง จากนั้นให้ ผู้ใช้ที่เชี่ยวชาญ ติดตั้งส่วนต่อขยายความสูงด้านบน ตามที่อธิบายไว้ใน คู่มือการกำหนดค่า

**เพื่อติดตั้งแชมเบอร์บนสวนรองรับ**

1. **คำเตือน!** ประตูแชมเบอร์มีน้ำหนักมากและเคลื่อนตัวได้. หากประตูเลื่อนเปิดออกในขณะที่คุณยกแชมเบอร์ขึ้นจุดศูนย์ถ่วงจะเปลี่ยนไป ประตูที่ชนตำแหน่งท้ายส่งผลให้เกิดแรงผลักดันที่รุนแรง ยึดประตูแชมเบอร์ของคุณไม่ให้เปิดโดยไม่ตั้งใจ ดูที่ บทที่ 5.3, "การรักษาความปลอดภัย", ในหน้า 21
2. **คำเตือน!** เสี่ยงต่อการบาดเจ็บเนื่องจากน้ำหนักมาก. ดูที่ บทที่ 5.1, "การยกและการขนย้าย", ในหน้า 20 ยกแชมเบอร์ขึ้นด้วยที่จับโดยใช้คนอย่างน้อย 4 คน แล้ววางไว้บนสวนรองรับ
3. วางตำแหน่งแชมเบอร์ในทางใดทางหนึ่ง:
  - a) ขอบด้านหน้าของแชมเบอร์อยู่ในแนวเดียวกับขอบโต๊ะ
  - b) ประตูที่เปิดอยู่เหนือโต๊ะโดยสมบูรณ์ ดังแสดงใน รูป 6-2  
ทำได้โดยไม่ต้องเปิดประตูแชมเบอร์ ให้วางตำแหน่งแชมเบอร์ที่ปิดไว้ โดยให้ห่างจากขอบด้านหน้าของโต๊ะอย่างน้อย 315 มม.

**รูป 6-2: เปิดประตูเหนือโต๊ะให้สุด**



4. แก๊สไขแฉมเบอร์ให้เข้าที่ด้วยขวยึด (รวมอยู่ในการส่งมอบ):
  - a) วางขวยึดสองตัวที่มุมด้านหลังส่วนล่างของแฉมเบอร์ ลูกศรสีดำใน รูป 6-3 แสดงตำแหน่งของขวยึด
  - b) วางตำแหน่งขวยึดแต่ละตัวเพื่อให้ร่อยบาก (ดูที่ลูกศรสีแดงในภาพซ้ายบน) อยู่ที่ปลายด้านบนโดยให้สลักเข้ากับรูที่ด้านบนของรูสกรูแต่ละตัว
  - c) ขันขวยึดแต่ละตัวเข้ากับแฉมเบอร์
  - d) ขันขวยึดแต่ละตัวเข้ากับโต๊ะ



รูป 6-3: ตำแหน่งของขวยึดสำหรับยึดแฉมเบอร์กับส่วนรองรับ

5. หรือทำซ้ำ ขั้นตอน 4 ที่มุมด้านหน้าของแฉมเบอร์ด้านซ้ายและขวา
6. หากคุณสามารถยึดประตูลมเบอร์เพื่อป้องกันการเปิดโดยไม่ตั้งใจ ให้ถอดอุปกรณ์ป้องกันประตูลมออก

หากคุณถอดแฉมเบอร์ออกจากตำแหน่ง ให้ทำตามคำแนะนำใน บทที่ 5.1, "การยกและการขนย้าย", ในหน้า 20

## 6.4 การเชื่อมต่อลมอัด

บทนี้ใช้กับแฉมเบอร์ที่ประตูลมทำงานด้วยระบบลมอัดเท่านั้น ห้ามบทนี้หากแฉมเบอร์ของคุณมีประตูลมทำงานด้วยระบบไฟฟ้าหรือระบบแมนนวลล้วนๆ

ปลั๊กข้อต่อสวมเร็ว [P1] (ดูที่ รูป 6-6) มาพร้อมกับอะแดปเตอร์เสริมแบบกดดึงสำหรับท่อยึดหยุ่นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มม.

### ข้อกำหนดเบื้องต้นสำหรับการเชื่อมต่อระบบลมอัด

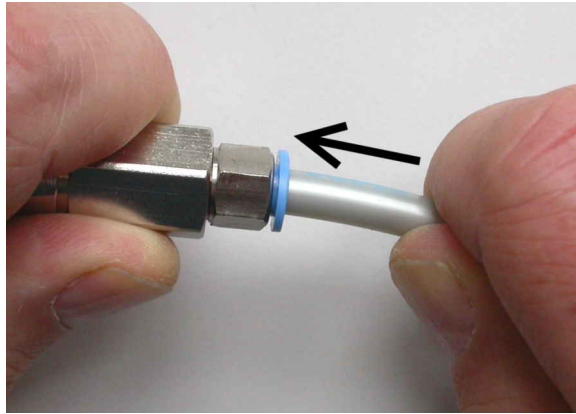
ใช้แฉมเบอร์นี้เฉพาะในสถานที่ที่มีการเตรียมอากาศหรือหน่วยบริการที่ให้บริการต่อไปนี้:

- ลมอัดที่ผ่านการกรองและปราศจากไขมันที่ความดัน 6 บาร์, จำกัดความดันสูงสุดที่ 7 บาร์ (0.7 MPa) หากแรงดันจากระบบจ่ายเกินขีดจำกัดที่ 7 บาร์, แฉมเบอร์จะทำงานภายใต้สภาวะที่ระบุไม่ได้ตามที่อธิบายไว้ใน "ประตูลมทำงานด้วยระบบลมอัด" ในหน้า 11
- ลมอัดจ่ายมาทางท่อแบบดันเข้ายึดหยุ่นได้ซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มม. หากท่อบีบอัดโดยตรงจะจำกัดการเชื่อมต่อ

### เพื่อเชื่อมต่อลมอัด

1. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าแหล่งจ่ายลมอัดปิดอยู่

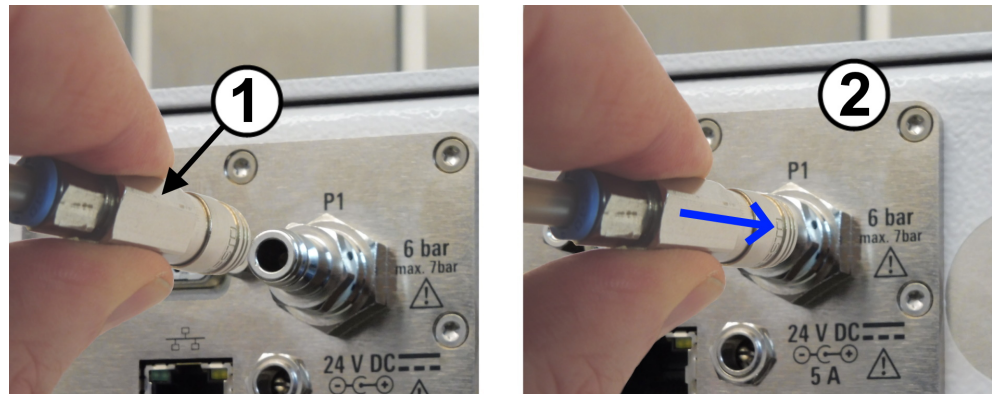
2. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าแชมเบอร์เชื่อมต่อกับขั้วต่อสายดิน (หน้าสัมผัสสายดิน  $\neq$ )
3. หากอะแดปเตอร์แบบดัน-ดึง เชื่อมต่อ กับปลั๊กข้อต่อสวมเร็วของแชมเบอร์ ให้ถอดออกตามที่แสดงใน [รูป 11-1](#)
4. ใส่ท่อขนาด 6 มม. เข้าที่ด้านหลังของอะแดปเตอร์แบบดัน-ดึง ซึ่งมีวงแหวนพลาสติกสีน้ำเงิน
5. ดันท่อเข้าไปในอะแดปเตอร์จนสุดตามที่แสดงใน [รูป 6-4](#)



รูป 6-4: การประกอบอะแดปเตอร์แบบดัน-ดึง (ซ้าย) และท่อขนาด 6 มม. (ขวา)

**หมายเหตุ:** สำหรับคำอธิบายเกี่ยวกับวิธี แยก การเชื่อมต่อนี้ ดูที่ "ในการถอดท่อออกจากอะแดปเตอร์แบบดัน-ดึง" ในหน้า 64

6. หากคุณต้องการเชื่อมต่ออะแดปเตอร์แบบดัน-ดึงของหลายแชมเบอร์เข้ากับท่อจ่ายลมอัด ให้ทำซ้ำขั้นตอน 3 และ ขั้นตอน 5 ให้กับแต่ละแชมเบอร์
7. ก่อนเชื่อมต่ออะแดปเตอร์แบบดัน-ดึงเข้ากับปลั๊กข้อต่อสวมเร็วของแชมเบอร์:
  - a) เปิดแหล่งจ่ายลมอัด หากคุณเชื่อมต่อกับหลายแชมเบอร์ ให้เปิดแหล่งจ่ายลมอัดก่อนที่คุณจะเชื่อมต่ออะแดปเตอร์แบบดัน-ดึงตัวแรก
  - b) ตรวจสอบความดัน คุณต้องให้ความดันอากาศที่ 6 บาร์ ดูที่ "ระบุทำงานด้วยระบบลมอัด" ในหน้า 11
8. เชื่อมต่ออะแดปเตอร์แบบดัน-ดึงเข้ากับปลั๊กข้อต่อสวมเร็วเพื่อทำเช่นนั้น ให้จับอะแดปเตอร์ตรงส่วนด้านหลัง (ดูที่ 1 ใน [รูป 6-5](#)) แล้วดันเข้ากับปลั๊กข้อต่อสวมเร็ว (2) กลไกของอะแดปเตอร์จะล็อกการเชื่อมต่อโดยอัตโนมัติและเปิดวาล์วภายในอะแดปเตอร์แบบดัน-ดึง

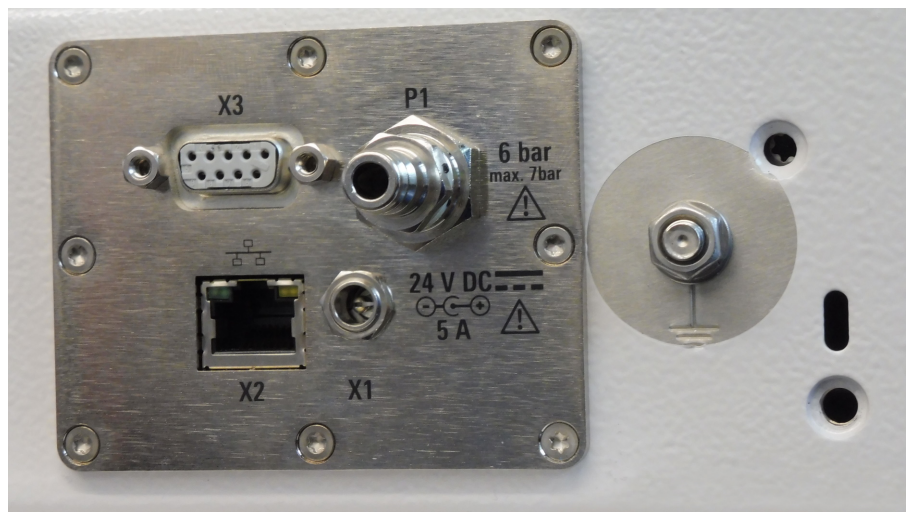


รูป 6-5: การเชื่อมต่อแหล่งจ่ายลมอัด

9. ตรวจสอบว่าการเชื่อมต่อแน่นหรือไม่ หากลมอัดรั่วที่จุดเชื่อมต่อ คุณจะได้ยินหรือรู้สึกได้เมื่อนิวเปียก
10. หากคุณต้องการเชื่อมต่ออะแดปเตอร์แบบต้น-ตึงเข้ากับปลั๊กข้อต่อสามเร็วของหลายแคมเบอร์ ให้ทำซ้ำ [ขั้นตอน 8](#) และ [ขั้นตอน 9](#) ให้กับแต่ละแคมเบอร์

## 6.5 การเชื่อมต่อการควบคุมและพลังงาน

ตัวรับไฟฟ้ากระแสตรงและอินเทอร์เฟซการควบคุมอยู่ที่ด้านหลังของแคมเบอร์



รูป 6-6: การจ่ายและแผงควบคุม

- X1 = ตัวรับสำหรับชุดจ่ายไฟ DC ขนาดแรงดัน 24 โวลต์ (พินกลาง: แรงดันบวก)
- X2 = ตัวเชื่อมต่อการควบคุม RJ45 (LAN)
- X3 = ตัวเชื่อมต่อการควบคุม D-Sub 9
- P1 = ปลั๊กข้อต่อสามเร็วสำหรับลมอัด ดูที่ [บทที่ 6.4](#)
- ⊥ = ขั้วต่อสายดิน (หน้าสัมผัสสายดิน) ถัดจากแหล่งจ่ายไฟและแผงควบคุม

### เพื่อเชื่อมต่องานควบคุม

ใช้กับแคมเบอร์ที่มีประตูกำหนดด้วยระบบไฟฟ้าหรือลมอัดเท่านั้น

สำหรับการควบคุมประเภทแมนนวลเฉพาะเครื่อง ให้ใช้ปุ่มประตู

สำหรับการควบคุมจากระยะไกล ให้เชื่อมต่อแฮมเบอร์เข้ากับระบบควบคุมของคุณ คุณสามารถใช้อีเธอร์เน็ต (LAN) หรือ อินเทอร์เน็ต RS-232 ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับข้อกำหนดสำหรับระบบของคุณ

1. สำหรับการควบคุมระยะไกลผ่าน **พอร์ตอนุกรม**, ให้เชื่อมต่อสาย RS-232 จากระบบควบคุมของคุณเข้ากับตัวเชื่อมต่อ D-Sub 9 (ดูที่ [X3] ใน รูป 6-6)  
สำหรับการตั้งค่าพอร์ต ดูที่ "โปรโตคอลคำสั่ง" ในหน้า 48  
ใช้สาย RS-232 แบบ "ต่อตรง", ดูที่ "ใช้สายเคเบิลแบบต่อตรงสำหรับการเชื่อมต่อ RS-232 กับคอมพิวเตอร์ควบคุม" ในหน้า 30  
ด้วยเหตุผลด้าน EMC ให้จำกัดความยาวของสายเคเบิล RS-232 ไว้ไม่ให้เกิน 30 ม.
2. สำหรับการควบคุมระยะไกลผ่าน **อีเธอร์เน็ต**, ให้เชื่อมต่อสาย LAN จากระบบควบคุมของคุณเข้ากับตัวเชื่อมต่อ RJ45 (ดูที่ [X2] ใน รูป 6-6)  
คุณสามารถใช้สาย LAN ที่มีความยาวโดยพลการ สำหรับการกำหนดค่าอีเธอร์เน็ต ดูที่ "เพื่อกำหนดค่าเครือข่าย LAN" ในหน้า 31



### ใช้สายเคเบิลแบบต่อตรงสำหรับการเชื่อมต่อ RS-232 กับคอมพิวเตอร์ควบคุม

อุปกรณ์สองประเภทที่เข้ากันได้กับอินเทอร์เน็ต RS-232 ต้องจำแนกความแตกต่าง:

- "DTE" คือ *บริษัทปลายทางข้อมูล*, ตัวอย่างเช่น พอร์ตอนุกรมในตัวในคอมพิวเตอร์พีซี
- "DCE" คือ *อุปกรณ์สื่อสารข้อมูล*, ตัวอย่างเช่น อินเทอร์เน็ตการควบคุมระยะไกลของแฮมเบอร์

การเชื่อมต่ออุปกรณ์ DTE สองเครื่องต้องใช้สายเคเบิลที่มีสายไขว้ระหว่างพิน TXD-RXD และ RTS-CTS ในทางตรงกันข้าม การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตการควบคุมระยะไกล (DCE) สำหรับแฮมเบอร์ของคุณกับคอมพิวเตอร์ควบคุม (DTE) ต้องใช้ **สายเคเบิลแบบต่อตรง**

### ข้อกำหนดเบื้องต้นสำหรับการเชื่อมต่อสายไฟ

ทำความเข้าใจเกี่ยวกับความเสี่ยงต่อสิ่งตกค้างและสถานการณ์ที่อาจเป็นอันตราย

ดูที่ บทที่ 2.2, "ความเสี่ยงจากสิ่งตกค้าง", ในหน้า 10 และ บทที่ 2.3, "สถานการณ์ที่อาจเป็นอันตราย", ในหน้า 11



เราขอแนะนำให้ติดตั้ง **ปุ่มตกใจ** เป็นสวิตช์ปิดเครื่องที่ช่วยให้สามารถปิดการใช้งานแฮมเบอร์ได้อย่างรวดเร็วหากมี **เหตุฉุกเฉิน** ปุ่มตกใจไม่รวมอยู่ในการส่งมอบ ภาพแสดงตัวอย่าง

ต้องให้แน่ใจว่า:

- ปุ่มตกใจควรติดตั้งในสถานที่ที่ผู้ปฏิบัติงานสามารถเข้าถึงได้ง่าย
- ผู้ปฏิบัติงานทุกคนควรรู้ว่าปุ่มตกใจอยู่ที่ใด
- การกดปุ่มตกใจจะขัดจังหวะแหล่งจ่ายไฟ AC ไปยังแฮมเบอร์ หมายถึงช่องเสียบสายไฟหลักที่ต่อกับชุดจ่ายไฟถูกตัดการเชื่อมต่อจากแหล่งจ่ายไฟ

### ในการเตรียมการเชื่อมต่อสายไฟ



1. เชื่อมต่อขั้วต่อสายดิน (หน้าสัมผัสสายดิน  $\perp$ ) เข้ากับสายดินในสถานที่ที่ผู้ปฏิบัติงานเพื่อหลีกเลี่ยงการช็อตไฟฟ้าสถิตในตัวถังของแฮมเบอร์
2. ประกอบชุดจ่ายไฟภายนอก (เลขคำสั่งซื้อ 1210.7812.00) ด้วยสายไฟที่เหมาะสมกับประเภทปลั๊กไฟในภูมิภาคของคุณ  
วิธีทำ ให้เสียบตัวเชื่อมต่อ C14 ของสายไฟเข้ากับชุดจ่ายไฟภายนอก
3. วางชุดจ่ายไฟในตำแหน่งที่ป้องกันไม่ให้ประตูเปิดชนกันกับชุดจ่ายไฟและสายเคเบิล

ขอแนะนำให้วางชุดจ่ายไฟไว้ด้านหลังแชมเบอร์

4. เชื่อมต่อชุดจ่ายไฟเข้ากับช่องเสียบสายไฟหลัก  
ใช้เฉพาะชุดจ่ายไฟ DC แรงดัน 24 โวลต์ ที่รวมอยู่ในการส่งมอบ  
ด้วยเหตุผลด้าน EMC ควรจำกัดความยาวสายไฟ DC ไว้ไม่ให้เกิน 3 ม.  
ตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้ตัดการเชื่อมต่อตัวรับไฟฟ้ากริดจากไฟฟ้ากริดหลักเมื่อคุณกดปุ่มตกใจ ดูที่  
"ข้อกำหนดเบื้องต้นสำหรับการเชื่อมต่อสายไฟ" ในหน้า 30

### ในการเปิดใช้งานแชมเบอร์

การเชื่อมต่อแชมเบอร์กับแหล่งจ่ายไฟจะเป็นการเปิดใช้งาน ไม่มีสวิตช์ [ON / OFF] แยกต่างหาก

1. **ระวัง!** การเลื่อนประตูครั้งแรกอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บได้. เมื่อคุณเชื่อมต่อแชมเบอร์เข้ากับแหล่งจ่ายไฟ ประตูที่ทำงานด้วยระบบลมนัดจะเลื่อนได้ทันที เพื่อป้องกันการเลื่อนของประตูโดยไม่คาดคิดเมื่อเปิดใช้งานครั้งแรก ให้ปฏิบัติตามมาตรการด้านความปลอดภัยต่อไปนี้

หากแชมเบอร์มีประตูที่ทำงานด้วยระบบลมนัด ให้ดันประตูเข้าไปจนปิดสนิท

2. เชื่อมต่อปลั๊ก DC ของชุดจ่ายไฟ (รวมอยู่ในการส่งมอบ) เข้ากับตัวเชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายไฟ DC ขนาดแรงดัน 24 โวลต์ ดูที่ "ในการเตรียมการเชื่อมต่อสายไฟ" ในหน้า 30

รูป 7-1 แสดงผลลัพธ์การเชื่อมต่อ  
เปิดใช้งานแชมเบอร์



3. หากแชมเบอร์มี ประตู ทำงานด้วย ไฟฟ้า, ให้เปิดประตูโดยกดปุ่มประตู (รูป 4-1) รอนกว่าประตู เปิดจนสุด อาจใช้เวลามากกว่าปกติเนื่องจากแชมเบอร์ใช้รอบการเปิด - ปิดครั้งแรกในการอ้างอิงตำแหน่งประตู:

a) หากแต่เดิมประตู ปิดอยู่ ระหว่างการเปิดเครื่อง ประตูจะเปิดอย่างช้าๆ จนกว่า จะเปิดจนสุด

b) หากแต่เดิมประตูเปิดอยู่ระหว่างการเปิดเครื่อง แชมเบอร์จะใช้ตำแหน่งเปิดเป็นการอ้างอิง โดยจะมีการเคลื่อนไหวเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

### เพื่อกำหนดค่าเครือข่าย LAN

มีเพียง ผู้ใช้ เท่านั้นที่สามารถทำงานนี้ได้

- ▶ กำหนดค่าเครือข่าย LAN โดยใช้คำสั่งที่อธิบายไว้ใน บทที่ 8.2, "คำสั่งกำหนดค่าระยะไกล", ในหน้า 50  
ที่อยู่ IP เริ่มต้นคือ 192.168.178.41, พอร์ต 5000  
โปรดทราบว่าคำสั่ง RESET จะกลับสู่หน้าจอลำดับเริ่มต้นพร้อมภาพรวมของคำสั่งที่พร้อมใช้งานผ่านอินเทอร์เฟซ RS-232 เท่านั้น, **ไม่ใช่ผ่าน LAN**

## 6.6 การทดสอบระบบความปลอดภัย

ใช้กับแชมเบอร์ที่มีประตูทำงานด้วยระบบไฟฟ้าหรือลมนัดเท่านั้น

ทดสอบกลไก **การปิดใช้งานฉุกเฉินอัตโนมัติ** ของประตูเพื่อการทำงานที่เหมาะสมดังต่อไปนี้:

1. เปิดใช้งานแชมเบอร์ตาม "ในการเปิดใช้งานแชมเบอร์" ในหน้า 31
2. เปิดประตูตาม บทที่ 7.3.4, "การเปิดประตูแบบอัตโนมัติ", ในหน้า 40

3. ถูสิ่งกีดขวางแบน ๆ ข้ามขอบของช่องเปิดประตู  
ขอแนะนำให้ใช้ไม้แบน ๆ หรือวัสดุคล้ายกันที่หนา 1 ถึง 2 ซม. หรือใช้ด้ามไขควง
4. ปิดประตู
5. ตรวจสอบว่ากลไกการปิดใช้งานฉุกเฉินอัตโนมัติของประตูจะหยุดประตูเมื่อชนกับสิ่งกีดขวางดังที่อธิบายไว้ใน "ผ่านการทดสอบแล้ว" ในหน้า 32  
หากการทดสอบล้มเหลว ให้ดูที่ "การทดสอบล้มเหลว" ในหน้า 32, และดำเนินการตามที่อธิบายไว้ใน [ขั้นตอน 6](#)
6. **คำเตือน!** เสี่ยงต่อการบาดเจ็บ. ดูที่ "ประตูบานเลื่อน" ในหน้า 11  
ทำตามขั้นตอนเหล่านี้ หากกลไกการปิดใช้งานฉุกเฉินอัตโนมัติล้มเหลว:
  - a) หยุดการทำงานกับแซมเบอร์ทันที
  - b) นำแซมเบอร์ออกจากการทำงานเพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีใครไขอยู่ ดูที่ [บทที่ 11.1, "การออกจากการทำงาน"](#), ในหน้า 63
  - c) ติดต่อ Rohde & Schwarz ฝ่ายสนับสนุนลูกค้า

#### ผ่านการทดสอบแล้ว

หากประตู **หยุดทำการปิด** และไฟ LED ของประตูเริ่มกะพริบเป็นสีแดง (แสดงโหมดข้อผิดพลาด) การปิดใช้งานฉุกเฉินอัตโนมัติจะทำงานตามต้องการ

1. หากต้องการตรวจสอบว่าประตูอยู่ในโหมดข้อผิดพลาด ให้ส่งข้อซักถาม **DOOR?** ในโหมดข้อผิดพลาด คำตอบคือ DOOR STATE ERR
2. ดำเนินการเปิดประตูอีกครั้งตามที่อธิบายไว้ใน [บทที่ 3.2, "การปิดใช้งานฉุกเฉินอัตโนมัติ"](#), ในหน้า 15

#### การทดสอบล้มเหลว

หากประตู **ยังคง** พยายามปิดแม้จะมีสิ่งกีดขวางโดยไม่เปลี่ยนเป็นโหมดข้อผิดพลาดแสดงว่าการปิดใช้งานฉุกเฉินล้มเหลว

- แซมเบอร์ที่ประตูทำงานด้วยระบบไฟฟ้าได้รับการออกแบบมาให้หยุดและยังพอนช่องว่างได้ประมาณ 1 ซม.
- แซมเบอร์ที่ประตูทำงานด้วยระบบลมอัดได้รับการออกแบบมาเพื่อหยุดและลดความดันอากาศของระบบลมอัด โดยจะปล่อยให้ประตูไม่มีแรง หากเวลาในการปิดทั้งหมดเกินกว่า 8 วินาที

## 6.7 การกำหนดโซนห้ามเข้าถึง

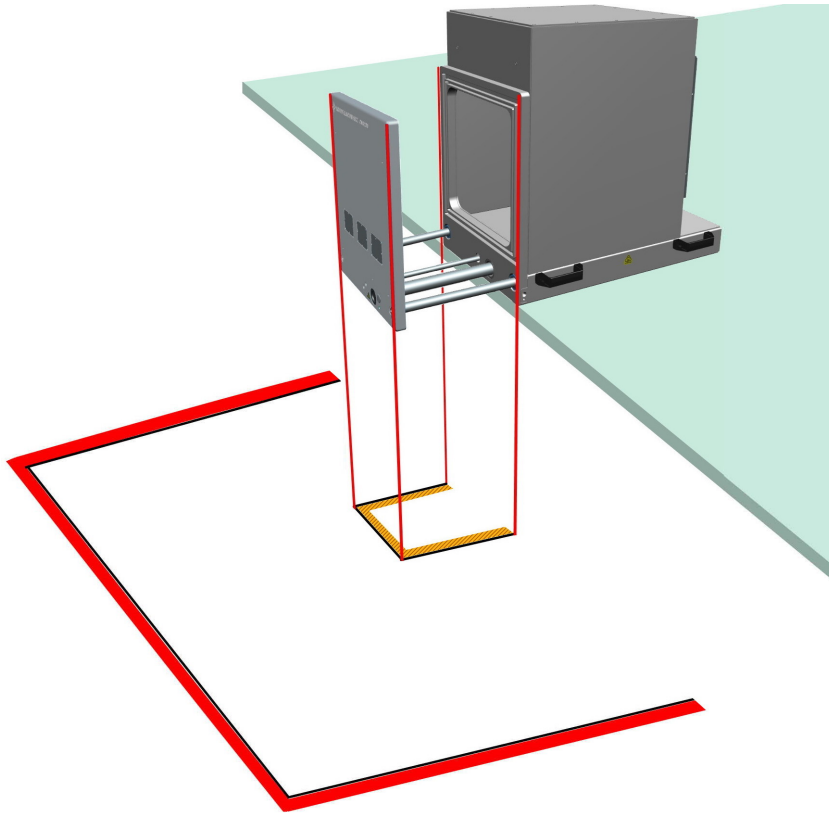
ใช้กับแซมเบอร์ที่มีประตูทำงานด้วยระบบไฟฟ้าหรือลมอัดเท่านั้น

เพื่อลดความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุเนื่องจากการทำงาน ของประตู, ให้กำหนดสองโซนที่ห้ามการเข้าถึง-แซมเบอร์ กำหนดกฎเกณฑ์ที่แน่นอนว่าใครได้รับอนุญาตให้เข้าโซนและเมื่อไหร่ ดูที่ "[การใช้งานประตู](#)" ในหน้า 13

- **โซนประตู:** พื้นที่ใช้สำหรับเปิดประตู รวมทั้งอุปกรณ์เสริมที่ติดตั้งด้านหน้าอกบานประตู ทุกสิ่งและทุกคนต้องอยู่ **นอก** เขตประตูระหว่างการทำงาน ของประตู
- **โซนทำงาน:** พื้นที่รัศมี 1 ม: รอบโซนประตู ระยะห่าง 1 เมตรช่วยให้มั่นใจได้ว่าไม่มีใครสามารถเข้าไปในแซมเบอร์ได้เมื่อยืนอยู่นอกโซนทำงาน  
อนุญาต **ให้ ผู้ใช้** เข้าถึงโซนทำงานได้ครั้งละหนึ่งคนเท่านั้น ขณะที่แซมเบอร์เชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายไฟ



หากมีมากกว่าหนึ่งคนที่จะต้องเข้าถึงโซนทำงาน ก่อนอื่นให้ถอดสายไฟออกจากแชมเบอร์ ดูที่ "เพื่อตัด-การเชื่อมต่อจากแหล่งจ่ายไฟและการควบคุม" ในหน้า 63



รูป 6-7: โซนห้ามเข้าถึงจะทำเครื่องหมายไว้บนพื้น

โซนประตู = เส้นเครื่องหมายด้านใน; ที่นี้: สีเหลืองและสีดำ

โซนทำงาน = เส้นเครื่องหมายด้านนอก; ที่นี้: สีแดงและสีดำ

#### ในการทำเครื่องหมายโซนห้ามเข้าถึง

1. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้ติดตั้งแชมเบอร์ไว้อย่างแน่นหนาและเชื่อมต่อกับวัสดุสิ้นเปลือง
2. ก้าวไปทางซ้ายหรือขวาของแชมเบอร์
3. ตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีพื้นที่ว่าง 40 ซม. ด้านหน้าประตูชัดเจน
4. กดปุ่มเพื่อเปิดประตู ดูที่ บทที่ 7.3, "การใช้งานประตู", ในหน้า 37
5. ทำเครื่องหมายโซนประตูบนพื้นด้านล่างประตูที่เปิดไว้ของแชมเบอร์ดังที่แสดงใน รูป 6-7 หากอุปกรณ์เสริมใด ๆ เช่น feedthrough อยู่ตรงประตูแชมเบอร์ อุปกรณ์เสริมที่ติดตั้งเหล่านี้จะขยายโซนประตู ทำเครื่องหมายโซนประตูตามขนาดจริง
6. ปิดประตูตาม บทที่ 7.3.5, "การปิดประตูแบบอัตโนมัติ", ในหน้า 40
7. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม่มีใครเปิดประตูอีกครั้ง
8. ทำเครื่องหมายโซนทำงานที่ระยะห่าง 1 ม. ด้านนอก จาก *โซนประตู* บนพื้น ดูที่ รูป 6-7

9. หากพื้นที่ทำงานของแชมเบอร์ใกล้เคียงทับซ้อนกันหรือสัมผัสกัน ให้สร้างกฎความปลอดภัยเพิ่มเติม- เพื่อควบคุมการทำงานในแชมเบอร์ใกล้เคียง เราขอแนะนำให้เว้นช่องว่างระหว่างแชมเบอร์ให้มากพอ เพื่อให้สามารถกำหนดโซนทำงานแต่ละโซนได้
10. หากคุณย้ายแชมเบอร์ไปยังตำแหน่งใหม่ ให้ทำเครื่องหมายโซนบนพื้นอีกครั้ง

## 7 การทำงาน

ทำความเข้าใจเกี่ยวกับความเสี่ยงต่อสิ่งตกค้างและสถานการณ์ที่อาจเป็นอันตราย

ดูที่ บทที่ 2.2, "ความเสี่ยงจากสิ่งตกค้าง", ในหน้า 10 และ บทที่ 2.3, "สถานการณ์ที่อาจเป็นอันตราย", ในหน้า 11

การทำงานแฮมเบอร์ประกอบด้วยกิจกรรมที่อธิบายไว้ในบทย่อยต่อไปนี้:

• การเปิดใช้งานแฮมเบอร์.....	35
• การปิดใช้งานแฮมเบอร์.....	36
• การใช้งานประตู.....	37
• การจัดวาง DUT ในแฮมเบอร์.....	42
• การเชื่อมต่อ DUT.....	46
• การจัดเตรียมสำหรับ Shift End.....	46

### 7.1 การเปิดใช้งานแฮมเบอร์

ตามข้อกำหนดเบื้องต้น ตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีการดำเนินการตามคำสั่งทั้งหมดที่อธิบายไว้ใน บทที่ 6, "การติดตั้งและการวาง", ในหน้า 23

#### ในการเปิดใช้งานแฮมเบอร์

การเชื่อมต่อแฮมเบอร์กับแหล่งจ่ายไฟจะเป็นการเปิดใช้งาน ไม่มีสวิตช์ [ON / OFF] แยกต่างหาก

1. **ระวัง!** การเลื่อนประตูครั้งแรกอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บได้. เมื่อคุณเชื่อมต่อแฮมเบอร์เข้ากับแหล่งจ่ายไฟ ประตูที่ทำงานด้วยระบบลมนัดจะเลื่อนได้ทันที เพื่อป้องกันการเลื่อนของประตูโดยไม่คาดคิดเมื่อเปิดใช้งานครั้งแรก ให้ปฏิบัติตามมาตรการด้านความปลอดภัยต่อไปนี้

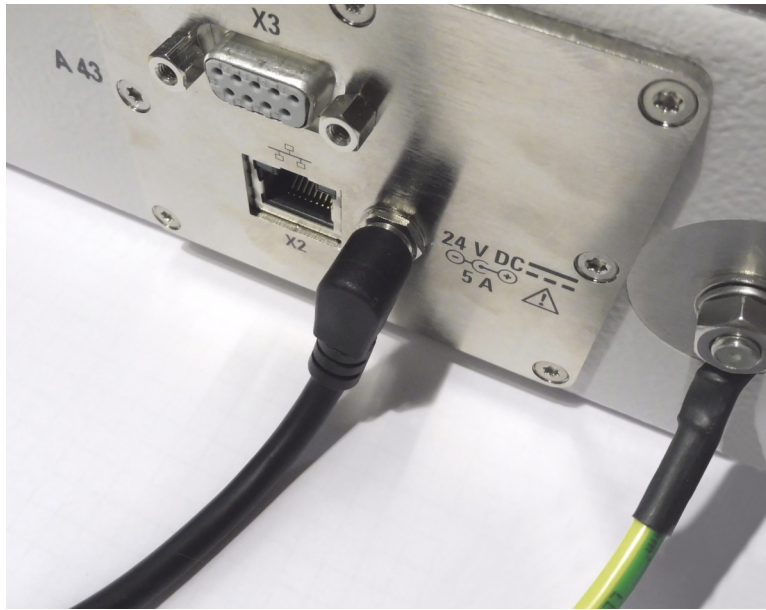
หากแฮมเบอร์มีประตูที่ทำงานด้วยระบบลมนัด ให้ดันประตูเข้าไปจนปิดสนิท

2. เชื่อมต่อปลั๊ก DC ของชุดจ่ายไฟ (รวมอยู่ในการส่งมอบ) เข้ากับตัวเชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายไฟ DC ขนาดแรงดัน 24 โวลต์ ดูที่ "ในการเตรียมการเชื่อมต่อสายไฟ" ในหน้า 30

รูป 7-1 แสดงผลลัพธ์การเชื่อมต่อ  
เปิดใช้งานแฮมเบอร์



3. หากแฮมเบอร์มี ประตู ทำงานด้วย ไฟฟ้า, ให้เปิดประตูโดยกดปุ่มประตู (รูป 4-1) รอนกว่าประตู เปิดจนสุด อาจใช้เวลามากกว่าปกติเนื่องจากแฮมเบอร์ใช้รอบการเปิด - ปิดครั้งแรกในการอ้างอิงตำแหน่งประตู:
  - a) หากแต่เดิมประตู ปิดอยู่ ระหว่างการเปิดเครื่อง ประตูจะเปิดอย่างช้าๆ จนกว่า จะเปิดจนสุด
  - b) หากแต่เดิมประตูเปิดอยู่ระหว่างการเปิดเครื่อง แฮมเบอร์จะใช้ตำแหน่งเปิดเป็นการอ้างอิง โดยจะมีการเคลื่อนไหวเพียงเล็กน้อยเท่านั้น



รูป 7-1: ตัวเชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายไฟ DC 24 โวลต์ (ส่วนกลาง) [X1]

ใน รูป 7-1, แผงจ่ายและแผงควบคุม (ระบุเลข 5 ใน รูป 4-2) ไม่ได้เชื่อมต่อกับระบบควบคุมระยะไกลผ่านอีเธอร์เน็ต [X2] หรืออินเทอร์เฟซแบบอนุกรม [X3] ในตัวอย่างนี้ แผงจ่ายและแผงควบคุมไม่มีปลั๊กข้อต่อสวามเร็ว [P1] สำหรับลมอัด ดังนั้นแฮมเบอร์ดังกล่าวจึงไม่มีประตูกำหนดการทำงานด้วยระบบลมอัด



#### การหยุดเครื่องโดยไม่ต้องจ่ายลมอัด

แฮมเบอร์ที่มีประตูกำหนดการทำงานด้วยระบบลมอัดกำลังบูตเครื่องอยู่เช่นกัน ทันทีที่เชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายไฟ โดยไม่ขึ้นกับแหล่งจ่ายลมอัด อย่างไรก็ตาม การใช้งานแฮมเบอร์ประเภทลมอัดจะต้องใช้ลมอัด หากไม่มีการจ่ายลมอัด แฮมเบอร์จะสร้างข้อความแสดงข้อผิดพลาด และปิดใช้งานกลไกการเปิดประตู

ในการเปิดใช้งานกลไกการเปิดประตูอีกครั้ง ให้ถอดแหล่งจ่ายไฟ และเปิดใช้งานแหล่งจ่ายลมอัด (โดยการเชื่อมต่อหรือเปิดสวิตช์) จากนั้นให้เชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายไฟ และดำเนินการตามข้อริบบายไว้ใน บทที่ 7.1, "การเปิดใช้งานแฮมเบอร์", ในหน้า 35

## 7.2 การปิดใช้งานแฮมเบอร์

การถอดปลั๊กออกจากช่องจ่ายไฟเป็นการปิดใช้งาน ไม่มีสวิตช์ [ON / OFF] แยกต่างหาก

#### ในการปิดใช้งานแฮมเบอร์

1. ให้ถอดสายไฟออกจากแหล่งจ่ายไฟ
2. หากแฮมเบอร์มีประตูกำหนดการทำงานด้วยระบบลมอัด ให้ถอดระบบลมอัดด้วย (ดูที่ "เพื่อตัดการเชื่อมต่อจากลมอัด" ในหน้า 63)
3. หากคุณปิดใช้งานแฮมเบอร์เป็นเวลานาน เราขอแนะนำให้คลายปะเก็นของประตู โดยการเปิดประตูแฮมเบอร์แบบแมนนวล (เท่าที่คุณต้องการ) ดูที่ บทที่ 5.5, "การเก็บรักษา", ในหน้า 22

**การปิดใช้งานฉุกเฉิน**

ดูที่ บทที่ 3, "กรณีฉุกเฉิน", ในหน้า 15

**7.3 การใช้งานประตู**

บทนี้อธิบายถึงการควบคุมประตูแบบแมนนวลโดยมือจับหรือโดยการกดปุ่มประตู (ระบุเลข 6 ใน รูป 4-1)

สำหรับการทำงานของประตูที่ควบคุมจาก ระยะไกล, ดูที่ บทที่ 8.3, "คำสั่งการทำงานของประตู", ในหน้า 52 หากซอฟต์แวร์ของระบบทดสอบส่งคำสั่งควบคุมประตู การจัดการ DUT จะสามารถทำได้โดยอัตโนมัติ โดยระบบแทนที่งานของผู้ปฏิบัติงานที่เป็นมนุษย์

• การแสดงสถานะประตู.....	37
• ประตูทำงานแบบแมนนวล.....	37
• การปิดประตูที่ควบคุมแบบแมนนวล.....	39
• การเปิดประตูแบบอัตโนมัติ.....	40
• การปิดประตูแบบอัตโนมัติ.....	40
• ขั้นตอนเมื่อไฟ LED กระพริบ.....	41

**7.3.1 การแสดงสถานะประตู**

ไฟ LED ด้านล่างปุ่มประตู (รูป 7-6) แสดงสถานะของประตูดังต่อไปนี้:

ไฟ LED	สถานะประตูและแฮมเบอร์
ไฟสีเขียว	ประตู ปิด <b>สนิท</b> และแฮมเบอร์อยู่ในสถานะพร้อมสำหรับการวัด
ไฟสีแดง	ประตู <b>เปิดอยู่</b> , หรือกำลังเปิดหรือปิดอยู่
ไฟสีแดงกะพริบ	ข้อผิดพลาด ดูที่ <b>ขั้นตอนเมื่อไฟ LED กระพริบ</b> ในหน้า 41.
ไม่มีไฟ	แฮมเบอร์ถูกตัดการเชื่อมต่อจากแหล่งจ่ายไฟ

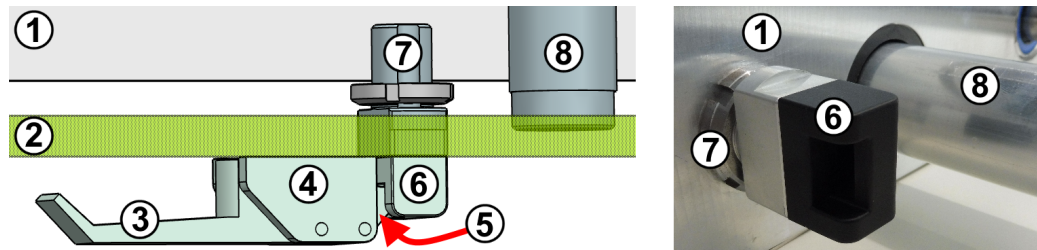
สำหรับการสอบถามสถานะของประตูจากระยะไกล ให้ใช้คำสั่ง **DOOR?****7.3.2 ประตูทำงานแบบแมนนวล**คุณสามารถใช้ได้กับแฮมเบอร์ทางเลือกในการควบคุมR&S CMQ-B22Cการเปิดและปิดประตูแบบ**แมนนวล**

ประตูของแฮมเบอร์เหล่านี้มีที่จับที่มีกลไก "สลักกดทับตรงกลาง" แม้ว่าจะไม่มีการทำงานด้วยไฟฟ้าหรือลม-อัดก็ตาม ดังนั้นคุณจึงไม่สามารถกระตุ้นการเคลื่อนประตูอัตโนมัติได้

แม้ว่าการกดปุ่มประตู (ระบุเลข 6 ใน รูป 4-1) จะไม่สามารถเปิดหรือปิดประตูได้ มีฟังก์ชันดังต่อไปนี้:

- ไฟ LED ด้านล่างปุ่มนี้จะแสดงสถานะประตู ดูที่ บทที่ 7.3.1, "การแสดงสถานะประตู", ในหน้า 37
- หากห้องของคุณติดตั้งอุปกรณ์เสริมR&S CMQ-B501Hเพื่อประสิทธิภาพการป้องกันที่สูงขึ้น (ดู**แม่เหล็กสำหรับการปิดประตูที่แข็งแกร่ง** ในหน้า 41) การกดปุ่มขณะที่ประตูปิดอยู่จะเป็นการปิด-ใช้งานแม่เหล็กไฟฟ้าที่เสริมแรงปิด

ส่วนประกอบของกลไกสลักกดอัดแสดงใน รูป 7-2:

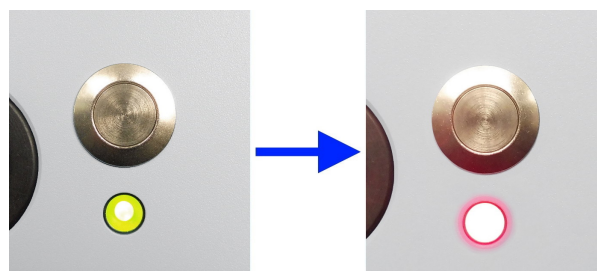


รูป 7-2: ภาพตัดขวางด้านบนสุดของกลไกสลักกดทับตรงกลาง (ซ้าย) และภาพรายละเอียด (ขวา)

- 1 = ผนังหน้าแชมเบอร์
- 2 = ประตู (ที่แสดงอยู่คือแบบกึ่งโปร่งใส)
- 3 = ที่จับของกลไกสลักกดทับตรงกลาง
- 4 = แบร็วคั่นโยกของกลไกสลักกดทับตรงกลาง
- 5 = สลักล็อก
- 6 = จับล็อกสำหรับสลักล็อก
- 7 = ตัวจับล็อกในแชมเบอร์
- 8 = ท่อสายเคเบิลเข้าหาหัวโซฟพลังงาน

### เปิดประตูด้วยตนเอง

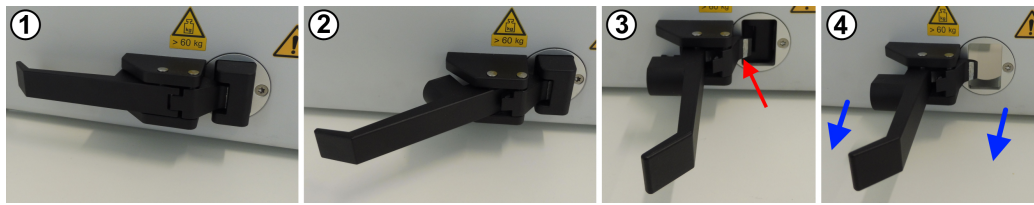
1. เปิดที่จับจากตำแหน่ง 1 ถึง 2 ใน รูป 7-4  
แรงบิดที่แน่นอนของกลไกประตูถูกปล่อยออกมา
2. เปิดที่จับเพิ่มเติมจากตำแหน่ง 2 ถึง 3 ใน รูป 7-4  
สลักหลุดออกจากบล็อกรับ
3. หากแชมเบอร์ของคุณติดตั้งอุปกรณ์เสริม R&S CMQ-B501H เพื่อประสิทธิภาพการป้องกันที่สูงขึ้น  
กดปุ่มประตู  
แม่เหล็กไฟฟ้าในตัวสำหรับแรงบิดที่เพิ่มขึ้นถูกปิดใช้งาน  
ในแชมเบอร์ควบคุมด้วยมือที่ไม่มีตัวเลือกนี้ การกดปุ่มจะไม่มีผลใดๆ
4. ดึงประตูเปิดด้วยตนเอง  
ไฟ LED จะเปลี่ยนเป็นสีแดงเมื่อช่องว่างของประตูเกิน 8 มม.  
ในแชมเบอร์ที่มีส่วนเสริม R&S CMQ-B501H ไฟ LED จะเปลี่ยนเป็นสีแดงเมื่อช่องว่างของประตูเกิน 0.3 มม.



รูป 7-3: ไฟ LED สีเขียวเมื่อประตูปิดสนิท (ซ้าย), สีแดงเมื่อเปิด (ขวา)

บล็อกดักซึ่งติดอยู่กับผนังของแชมเบอร์จะอยู่ที่เดิมและหายไปผ่านรูในประตูขณะที่ประตูเคลื่อนไปข้างหน้า

เมื่อประตูถึงจุดหยุดข้างหน้า ขั้นตอนการเปิดจะเสร็จสิ้น



รูป 7-4: ขั้นตอนการเปิดด้วยตนเอง

- 1 = จับในตำแหน่งขนานกับพื้น: แคมเบอร์เปิดและล็อกแน่นหนา
- 2 = จัดการในตำแหน่งกึ่งเปิด: แร่งปิดที่แน่นหนาของกลไกประตูถูกปล่อยออกมา
- 3 = จับในตำแหน่งที่เปิดจนสุด: ปล่อยสลัก (ลูกศรสีแดง)
- 4 = จับในตำแหน่งที่เปิดจนสุด: ดึงประตูให้เปิดตามทิศทางลูกศรสีน้ำเงิน

### 7.3.3 การปิดประตูที่ควบคุมแบบแมนนวล

คุณสามารถใช้ได้กับแคมเบอร์ทางเลือกในการควบคุม R&S CMQ-B22C การเปิดและปิดประตูแบบแมนนวล

สำหรับคำอธิบายเกี่ยวกับกลไกสลักกดทับตรงกลางประตูแบบแมนนวล ดูที่ บทที่ 7.3.2, "ประตูทำงานแบบแมนนวล", ในหน้า 37

สำหรับการบำรุงรักษาประตู ดูที่ บทที่ 9.4.2, "ตรวจเช็คประตูแบบหมุนด้วยมือทุกเดือน", ในหน้า 58

#### ปิดประตูลงด้วยตนเอง

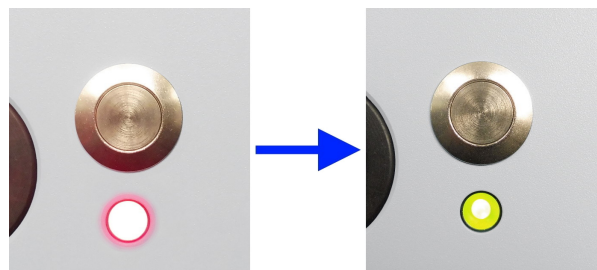
1. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม่มีสิ่งกีดขวางขวางทางประตู
2. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าที่จับอยู่ในตำแหน่งที่เปิดจนสุดที่มุม 90 องศาจากประตู ดังในรูปที่ 3 และ 4 ในรูป 7-4

ตำแหน่งนี้ป้องกันการชนกันของสลัก (ป้าย 5 ในรูป 7-2) กับสล็อกจับ (6)

3. ดันประตูไปที่ตำแหน่งปิดด้วยตนเอง

ประตูซึ่งสัมผัสกับผนังแคมเบอร์และสล็อกดักจะหายไปผ่านรูในประตูขณะที่ประตูไฟ LED จะเปลี่ยนเป็นสีเขียวเมื่อช่องว่างของประตูน้อยกว่า 8 มม.

หากแคมเบอร์ของคุณติดตั้งอุปกรณ์เสริม R&S CMQ-B501H เพื่อประสิทธิภาพการป้องกันที่สูงขึ้น เมื่อช่องว่างของประตูเกิน 8 มม. ให้เปิดใช้งานแม่เหล็กไฟฟ้าในตัวเพื่อเพิ่มแรงปิด ไฟ LED จะเปลี่ยนเป็นสีเขียวเมื่อช่องว่างของประตูน้อยกว่า 0.3 มม.



รูป 7-5: ไฟ LED สีแดงเมื่อประตูเปิด (ซ้าย), สีเขียวหลังจากปิดเสร็จ (ขวา)

4. เลื่อนตัวจับจากตำแหน่ง 3 ไปยัง 2 ใน รูป 7-4

สลักยึดกับบล็อกจับ

- ขยับตัวจับโกสึขึ้นจากตำแหน่ง 2 ไปยัง 1 ใน รูป 7-4  
ประตูจะถูกปิดด้วยแรงอันแรงกล้า  
เมื่อที่จับขนานกับประตูในขณะที่สลักยึดกับบล็อกจับ ขั้นตอนการปิดจะเสร็จสมบูรณ์

### 7.3.4 การเปิดประตูแบบอัตโนมัติ

คุณสามารถใช้ได้กับแชมเบอร์ทางเลือกในการทำงานอัตโนมัติดังต่อไปนี้:

- R&S CMQ-B20B หรือ R&S CMQ-B20C สำหรับการทำงานของประตูระบบไฟฟ้า
- R&S CMQ-B21A หรือ R&S CMQ-B21C สำหรับการทำงานของประตูระบบลมอัด

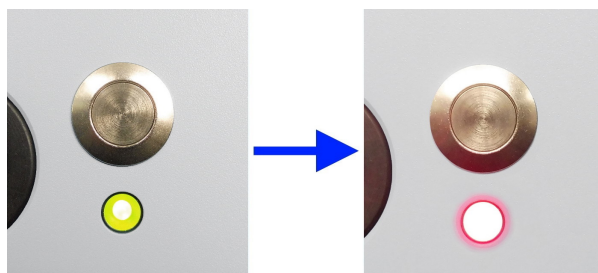


ทำความเข้าใจกับความเสียหายต่อสิ่งตกค้างและสถานการณ์ที่อาจเป็นอันตราย

ดูที่ "การใช้งานประตู" ในหน้า 13 และ บทที่ 6.7, "การกำหนดโซนห้ามเข้าถึง", ในหน้า 32

ในการเปิดประตูแชมเบอร์ ต้องปิดประตูและไฟ LED ด้านหน้าจะต้องติดสว่างเป็นสีเขียว หากไม่ใช่สีเขียว ดูที่ บทที่ 6.5, "การเชื่อมต่อการควบคุมและพลังงาน", ในหน้า 29 และหัวข้อ บทที่ 7.1, "การเปิดใช้งานแชมเบอร์", ในหน้า 35

- กดปุ่มเหนือไฟ LED สีเขียวตรงประตูที่เปิดอยู่  
ไฟ LED จะเปลี่ยนเป็นสีแดงและประตูจะเริ่มเปิดออก



รูป 7-6: ไฟ LED สีเขียวเมื่อประตู ปิดสนิท (ซ้าย), สีแดงเมื่อไม่ปิด (ขวา)

**หมายเหตุ:** หากห้องของคุณติดตั้งอุปกรณ์เสริม R&S CMQ-B501H เพื่อประสิทธิภาพการป้องกันที่สูงขึ้น (ดูหมายเหตุ "แม่เหล็กสำหรับการปิดประตูที่แข็งแกร่ง" ในหน้า 41) การกดปุ่มจะเป็นการปิดใช้งานแม่เหล็กไฟฟ้าที่เสริมแรงปิด

- รอกจนกระทั่งประตู เปิดจนสุด และหยุดเลื่อน  
ขั้นตอนนี้จะทำให้กระบวนการเปิดเสร็จสมบูรณ์



หากประตูที่ทำงานด้วยระบบไฟฟ้าหยุดระหว่างการเปิด ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้หากคุณดึงประตูให้เปิด ให้เปิดใช้งานแชมเบอร์อีกครั้งตามที่อธิบายไว้ใน บทที่ 7.3.6, "ขั้นตอนเมื่อไฟ LED กะพริบ", ในหน้า 41

### 7.3.5 การปิดประตูแบบอัตโนมัติ

คุณสามารถใช้ได้กับแชมเบอร์ทางเลือกในการทำงานอัตโนมัติดังต่อไปนี้:

- R&S CMQ-B20B หรือ R&S CMQ-B20C สำหรับการทำงานของประตูระบบไฟฟ้า





- R&S CMQ-B21A หรือ R&S CMQ-B21C สำหรับการทำงานของประตูระบบลมอัด

ทำความคุ้นเคยกับความเสี่ยงต่อสิ่งตกค้างและสถานการณ์ที่อาจเป็นอันตราย

ดูที่ "การใช้งานประตู" ในหน้า 13 และ บทที่ 6.7, "การกำหนดโซนห้ามเข้าถึง", ในหน้า 32

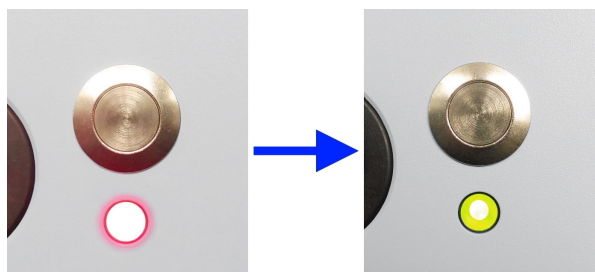
ในการปิดประตูแฮมเบอร์ ต้องเปิดประตูและไฟ LED ที่ด้านหน้าจะต้องติดสว่างเป็น สีแดง หากไฟ LED เป็นสีแดง แต่ประตูเปิดไม่สุด ดูที่ บทที่ 7.1, "การเปิดใช้งานแฮมเบอร์", ในหน้า 35 หากไฟ LED ไม่ติดสว่าง ให้เชื่อมต่อแฮมเบอร์เข้ากับแหล่งจ่ายไฟ ดูที่ บทที่ 6.5, "การเชื่อมต่อการควบคุมและพลังงาน", ในหน้า 29 และ บทที่ 7.1, "การเปิดใช้งานแฮมเบอร์", ในหน้า 35

1. กดปุ่มเหนือไฟ LED สีแดงตรงประตูที่เปิดอยู่

ประตูเริ่มปิด

2. รอจนกว่าประตู ปิดสนิท

ไฟ LED เปลี่ยนเป็นสีเขียว:



รูป 7-7: ไฟ LED สีแดงเมื่อประตูเปิด (ซ้าย), สีเขียวหลังจากปิดเสร็จ (ขวา)

**หมายเหตุ:** แม่เหล็กสำหรับการปิดประตูที่แข็งแกร่ง. หากแฮมเบอร์ของคุณติดตั้งอุปกรณ์เสริม R&S CMQ-B501H เพื่อประสิทธิภาพการป้องกันที่สูงขึ้น (หมายเลขคำสั่งซื้อ 1540.4020.04) การปิดประตูยังเป็นการเปิดใช้งานแม่เหล็กไฟฟ้าสองตัวที่มุมด้านบนของประตูโดยอัตโนมัติ แม่เหล็กเหล่านี้ถูกเปิดใช้งาน เมื่อช่องว่างของประตูน้อยกว่า 8 มม. แม่เหล็กเหล่านี้สามารถดึงประตูเข้ามาใกล้ด้วยแรงอันแรงกล้า ลดช่องว่างของประตู และเพิ่มการปิดผนึก RF ของประตู เช่น เซอร์ระยะใกล้ระหว่างแม่เหล็กจะตรวจสอบสถานะการปิดที่บังคับใช้และสลับไปยังไฟ LED จะเปลี่ยนเป็นสีเขียวเมื่อช่องว่างของประตูน้อยกว่า 0.3 มม.

ขั้นตอนนี้จะทำให้กระบวนการปิดเสร็จสมบูรณ์



หากประตูหยุดระหว่างการปิดเนื่องจากมีสิ่งกีดขวางขวาง ให้นำสิ่งกีดขวางออกและดำเนินการตามที่อธิบายไว้ใน บทที่ 7.3.6, "ขั้นตอนเมื่อไฟ LED กะพริบ", ในหน้า 41

### 7.3.6 ขั้นตอนเมื่อไฟ LED กะพริบ

คุณสามารถใช้ได้กับแฮมเบอร์ทางเลือกในการทำงานอัตโนมัติดังต่อไปนี้:

- R&S CMQ-B20B หรือ R&S CMQ-B20C สำหรับการทำงานของประตูระบบไฟฟ้า
- R&S CMQ-B21A หรือ R&S CMQ-B21C สำหรับการทำงานของประตูระบบลมอัด

หากไฟ LED ที่ปุ่มประตูกะพริบเป็นสีแดงแสดงว่าระบบควบคุมอยู่ในโหมด "DOOR STATE ERR" (ดูที่ DOOR? ในหน้า 52) เนื่องจากความล้มเหลวขณะเปิดหรือปิดประตู แฮมเบอร์ปิดใช้งานอยู่ หากมีประตูที่ทำงานด้วยระบบลมอัด ระบบลมอัดจะลดความดันอากาศลง

### เพื่อเปิดใช้งานแชมเบอร์อีกครั้ง

1. หากมีสิ่งกีดขวางขวางประตูให้นำสิ่งกีดขวางออก
2. หากแชมเบอร์มีประตู ที่ทำงาน ด้วยระบบไฟฟ้า ให้ผลักประตูเล็กน้อยเพื่อปิด ซึ่งจะทำให้เกิดเสียงแกร๊ก เมื่อแม่เหล็กในกลไกที่ปิดใช้งานอยู่ล็อกเข้าที่อีกครั้ง
3. หากแชมเบอร์มีประตูที่ทำงานด้วยระบบลมอัด ให้ผลักประตูจนกว่า จะปิดสนิท
4. กดปุ่มประตูเป็นเวลา 2 วินาที
5. ปลดปล่อยปุ่ม (ขณะที่ไฟ LED ยังกะพริบ)
6. รอ 3 วินาทีในขณะที่ระบบทำการรีบูตไฟ LED หยุดกะพริบและแสดงแสงสีแดงต่อเนื่อง
7. **ระวัง!** การเลื่อนประตูครั้งแรกอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บได้. เมื่อคุณเปิดใช้งานแชมเบอร์ที่ทำงานด้วยระบบลมอัดอีกครั้ง ประตูอาจเลื่อนได้ทันที  
กดปุ่มประตูอีกครั้ง
  - หากประตูทำงานด้วยระบบไฟฟ้า ประตูจะเลื่อนไปที่ตำแหน่งเปิด
  - หากประตูทำงานด้วยระบบลมอัด สิ่งต่อไปนี้เกิดขึ้น:
    - ระบบลมอัดมีการรักษาความดันอากาศ
    - หากประตูเปิด > 8 มม. ประตูจะเลื่อนไปที่ตำแหน่งเปิด
    - หากประตูเปิด < 8 มม. ประตูจะปิดด้วยแรงดันสูง

คุณสามารถดำเนินการกับประตู ที่ทำงานด้วยระบบ ปกติ

## 7.4 การจัดวาง DUT ในแชมเบอร์



ทำความเข้าใจเกี่ยวกับความเสี่ยงต่อสิ่งตกค้างและสถานการณ์ที่อาจเป็นอันตราย

ดูที่ "ประตูบานเลื่อน" ในหน้า 11 และ "การใช้งานประตู" ในหน้า 13

### การจัดวางตัวเลือก

คุณสามารถจัดวาง DUT ในตำแหน่งแนวตั้งหรือแนวนอนบนที่ยึด DUT ที่ติดตั้งตรงด้านในประตูหรือในเขตสายอากาศ ตาราง 7-1 ให้ภาพรวมของตัวเลือกเหล่านี้

ตาราง 7-1: การจัดวางตัวเลือกโดยการยึดกับ (ประตู/เขต) และการวางแนว DUT (แนวตั้ง/แนวนอน)

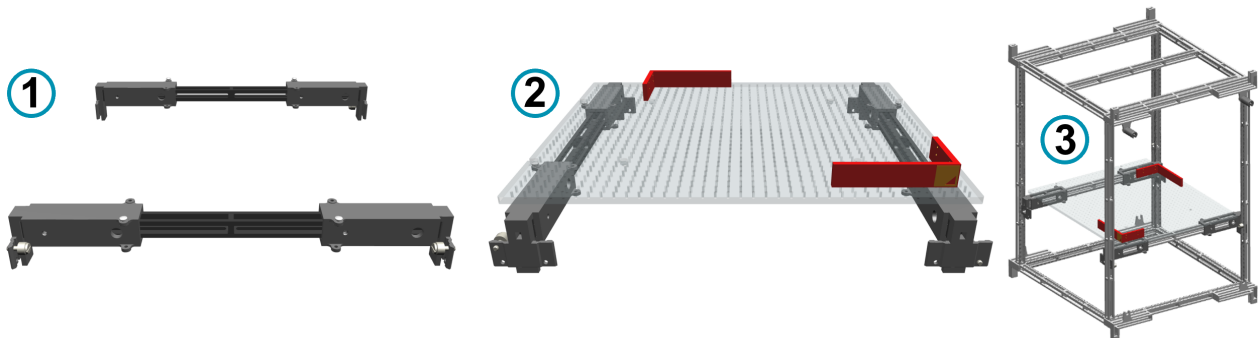
ที่ยึด DUT	DUT ในตำแหน่งแนวตั้ง	DUT ในตำแหน่งแนวนอน
ยึดไว้ตรงประตู	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Drawer Support 1 + DUT Clamp 1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Drawer Support 1 + โตะสำหรับ DUT</li> <li>• Drawer Support 1 + DUT Clamp 2</li> <li>• Drawer Fixture 2</li> </ul>
ยึดไว้ในเขตสายอากาศ (กรอบด้านใน)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inner Support 1 + DUT Clamp 1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inner Support 1 (รวม โตะสำหรับ DUT)</li> <li>• Inner Support 1 + DUT Clamp 2 (ต้องมีโครงแบบแผ่นคู่)</li> </ul>

ผู้ใช้ที่เชี่ยวชาญ เท่านั้นที่สามารถทำการติดตั้งและกำหนดค่าที่ยึด DUT

บทต่อไปนี้จะแสดงวิธีการใช้ที่ยึด DUT ประเภทต่างๆ

- การใช้ Inner Support 1.....43
- การใช้ Drawer Support 1.....43
- การใช้ DUT Clamp 1.....44
- การใช้ DUT Clamp 2.....45
- การใช้ Drawer Fixture 2.....45

### 7.4.1 การใช้ Inner Support 1



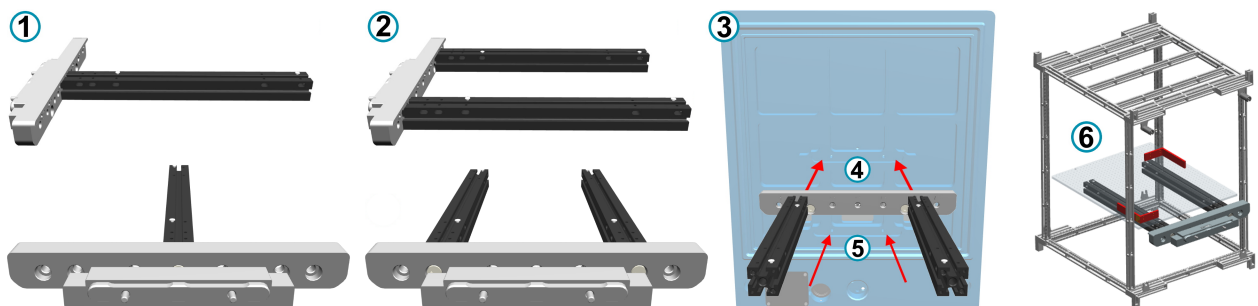
รูป 7-8: R&S CMQ-B711A ตัวเลือก "Inner Support 1", เลขคำสั่งซื้อ 1537.6310.02

- 1 = มุมมองด้านข้างของส่วนรองรับด้านในที่จะติดตั้งในเขตสายอากาศ
- 2 = มุมมองด้านหน้าพร้อมโต๊ะสำหรับ DUT (โปร่งใส) และแบร็กเก็ทหยุดสี่เหลี่ยม 2 ตัว (ตรงนี้แสดงเป็นสีแดง)
- 3 = ส่วนรองรับด้านในพร้อมโต๊ะสำหรับ DUT และขาที่ยึดที่ติดตั้งในเขตสายอากาศ "ส่วน"

"Inner Support 1" (R&S CMQ-B711A) สามารถขนย้าย DUT ได้ดังนี้:

- โดยตรงบนโต๊ะสำหรับ DUT (รวม "เขตสายอากาศ" (R&S CMQ-B701A หรือ R&S CMQ-B702A))
- ติดตั้งบนที่ยึด DUT Clamp 1

### 7.4.2 การใช้ Drawer Support 1



รูป 7-9: R&S CMQ-B712A ตัวเลือก "Drawer Support 1", เลขคำสั่งซื้อ 1537.6310.02, พร้อมอะแดปเตอร์ประตู (สีเทา) และขาที่ยึด (สีดำ)

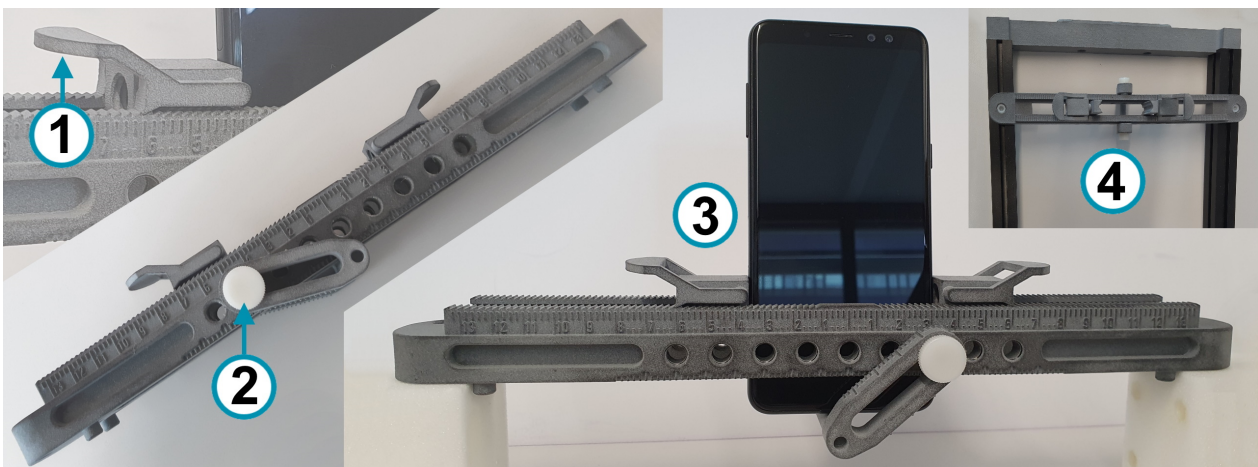
- 1 = มุมมองด้านข้างและด้านหน้าของ Drawer Support 1, การกำหนดค่าขาขึ้นชักเดียว
- 2 = มุมมองด้านข้างและด้านหลังของ Drawer Support 1, การกำหนดค่าขาขึ้นชักคู่
- 3 = มุมมองด้านหลังพร้อมตัวเลือกการติดตั้ง 2 แบบ (4) และ (5) บนพื้นผิวด้านในของประตูแชมเบอร์
- 4 = ตำแหน่งยึดด้านบนของประตู
- 5 = ตำแหน่งติดตั้งด้านล่างบนประตู
- 6 = Drawer Support 1 พร้อมโต๊ะสำหรับ DUT และแบร็กเก็ทหยุด ติดตั้งตรงประตู (ไม่แสดง) และสอดเข้าไปในเขตสายอากาศ

"Drawer Support 1" (R&S CMQ-B712A) ใช้สำหรับขนย้ายหนึ่งในที่ยึดดังต่อไปนี้:

- ตารางสำหรับ DUT มาพร้อมกับ "เขตสายอากาศ" (R&S CMQ-B701A หรือ R&S CMQ-B702A)
- "DUT Clamp 1" (R&S CMQ-B714A)
- "DUT Clamp 2" (R&S CMQ-B715A)
- "Drawer Fixture 2" (R&S CMQ-B719A)

"Drawer Support 1" สามารถติดตั้งตรงประตูแชมเบอร์ที่ตำแหน่งบนหรือล่าง ที่ระบุเลข 4 และ 5 ในบทที่ 7.4.2, "การใช้ Drawer Support 1", ในหน้า 43

### 7.4.3 การใช้ DUT Clamp 1



รูป 7-10: R&S CMQ-B714A ตัวเลือก "DUT Clamp 1", เลขคำสั่งซื้อ 1537.6255.02

- 1 = ยกสลักเพื่อคลายการยึด DUT
- 2 = สกรูสำหรับการยึดแบร์กเกิดตัวล่าง
- 3 = "DUT Clamp 1" ที่มีอุปกรณ์เคลื่อนที่ยึดไว้ที่ตำแหน่งแนวตั้ง (มุมมองด้านข้าง)
- 4 = "DUT Clamp 1" ที่ติดตั้งบน "Drawer Support 1" (มุมมองด้านบน)

"DUT Clamp 1" ใช้สำหรับการโหลด DUT ในแนวตั้งที่มีขนาดไม่เกิน 190 มม. x 190 มม. x 8 มม.

"DUT Clamp 1" สามารถติดตั้งในแชมเบอร์บน "Drawer Support 1" (ดูด้านขวาบน (4) ใน รูป 7-10) หรือบน "Inner Support 1"

#### 7.4.4 การใช้ DUT Clamp 2



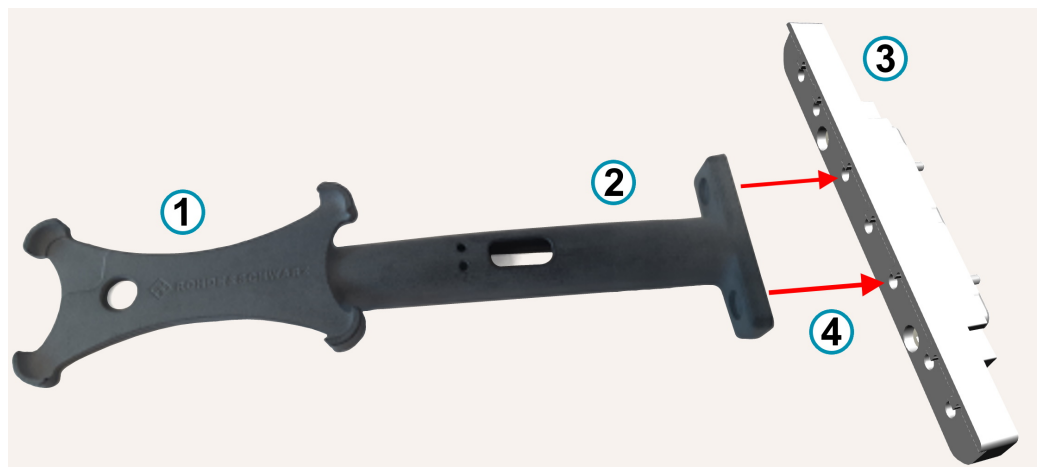
รูป 7-11: R&S CMQ-B715A ตัวเลือก "DUT Clamp 2", เลขคำสั่งซื้อ 1537.6261.02

- 1 = โครงแบบแผ่นเดี่ยวขนาด 336 มม. x 159.5 มม. พร้อมส่วนรองรับและแท่งปรับ
- 2 = โครงแบบแผ่นเดี่ยวบน "Drawer Support 1", ที่ยึด DUT
- 3 = โครงแบบจานคู่บน "Drawer Support 1", ขนาด 336 มม. x 319 มม.
- 4 = "DUT Clamp 2" (โครงแบบแผ่นเดี่ยว) พร้อม DUT ใส่ในแชมเบอร์ (มุมมองด้านบน)

"DUT Clamp 2" ใช้สำหรับการโหลด DUT ขนาดต่างๆ ในแนวนอน

"DUT Clamp 2" สามารถติดตั้งในโครงแบบแผ่นเดี่ยวหรือสองแผ่นบน "Drawer Support 1" (รูป 7-10)

#### 7.4.5 การใช้ Drawer Fixture 2



รูป 7-12: R&S CMQ-B719A ตัวเลือก "Drawer Fixture 2", เลขคำสั่งซื้อ 1537.6355.02

- 1 = ที่ยึดสำหรับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (การโหลดแนวนอน)
- 2 = ฐานยึด
- 3 = อะแดปเตอร์ประตู
- 4 = ตัวยึด (1, 2) และอะแดปเตอร์ (3) ติดอยู่กับประตูของแชมเบอร์

"Drawer Fixture 2" ใช้สำหรับการโหลด DUT ในแนวนอนตามขนาดที่กำหนด: 144.7 มม. x 70.7 มม. x 8.5 มม. ซึ่งเป็นขนาดทั่วไปของสมาร์ทโฟนต่างๆ ที่วางจำหน่าย

"Drawer Fixture 2" สามารถติดตั้งเข้ากับประตูที่ตำแหน่งด้านบนหรือด้านล่างได้โดยใช้อินเทอร์เฟซ-ประตูซึ่งช่วยให้สามารถติดตั้งที่ตำแหน่งซ้าย ขวา หรือตรงกลางได้ อินเทอร์เฟซประตูเทียบเท่ากับ "Drawer Support 1" โดยไม่มีขายึด 2 ตัว

## 7.5 การเชื่อมต่อ DUT



ทำความเข้าใจเกี่ยวกับความเสี่ยงต่อสิ่งตกค้างและสถานการณ์ที่อาจเป็นอันตราย

ดูที่ "ประตูบานเลื่อน" ในหน้า 11 และ "การใช้งานประตู" ในหน้า 13

### Feedthroughs

Feedthrough ตัวเสริมในประตูแชมเบอร์ช่วยให้สามารถควบคุมการป้อน หรือสัญญาณ RF หรือไฟฟ้า-ผ่านประตูไปยัง DUT ในขณะที่ทำการทดสอบในแชมเบอร์

Feedthrough เหล่านี้มีตัวเชื่อมต่อภายในและภายนอก

- ผู้ใช้ ทั้งหมดสามารถเชื่อมต่อ DUT กับตัวเชื่อมต่อ feedthrough ภายใน ประตูได้ ดังนั้นตัวเชื่อมต่อจึงหันหน้าเข้าหาด้านในของแชมเบอร์
- ผู้ใช้ที่เชี่ยวชาญ เท่านั้นที่สามารถทำสิ่งต่อไปนี้:
  - ติดตั้ง นำออก หรือแลกเปลี่ยน feedthrough
  - เชื่อมต่อ ตัดการเชื่อมต่อ หรือแลกเปลี่ยนสายเคเบิลที่ตัวเชื่อมต่อ feedthrough ภายนอก

หากคุณเชื่อมต่อ DUT เข้ากับ feedthrough ทางสาย RF ให้ใช้สาย RF ที่มีฉนวนหุ้มและประจําแรงบิด-เพื่อช้้นตัวเชื่อมต่อ

### ความเสี่ยงของตัวเชื่อมต่อ RF และข้อแนะนำเกี่ยวกับแรงบิด/ความเสียหายของสายเคเบิล

การช้้นตัวเชื่อมต่อ RF โคแอกเชียลแน่นเกินไปอาจทำให้สายเคเบิลและตัวเชื่อมต่อเสียหายได้ การช้้นเบาเกินไปทำให้ผลการวัดไม่แม่นยำ

ใช้ประจําแรงบิดที่เหมาะสมกับประเภทตัวเชื่อมต่อเสมอ และใช้แรงบิดที่ระบุไว้ใน เอกสารการใช้งาน **1MA99**, ซึ่งมีอยู่ในอินเทอร์เนตที่ [www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com) ที่จะให้ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการดูแล-และการจัดการตัวเชื่อมต่อ RF

สำหรับตัวเชื่อมต่อ RF เราขอแนะนำให้ใช้ขีดจำกัดแรงบิดต่อไปนี้:

- **56 N·ซม.** สำหรับ **ตัวเชื่อมต่อ SMA**
- **90 N·ซม.** สำหรับ **ตัวเชื่อมต่อ พีซี** (3.5 มม. /2.92 มม. /2.4 มม. /1.85 มม.)

ห้ามใช้ประจําแรงบิดเปิดมาตรฐาน เราขอเสนอประจําแรงบิดสำหรับตัวเชื่อมต่อต่างๆ สำหรับข้อมูลการสั่งซื้อดูที่เอกสารการใช้งาน 1MA99

## 7.6 การจัดเตรียมสำหรับ Shift End

ระหว่างช่วงเวลาการผลิต ให้ทำดังต่อไปนี้:

1. เปิดประตูแชมเบอร์ ดูที่ บทที่ 7.3.2, "ประตูทำงานแบบแมนนวล", ในหน้า 37 หรือ บทที่ 7.3.4, "การเปิดประตูแบบอัตโนมัติ", ในหน้า 40

การเปิดประตูจะทำให้ปะเก็นคลายตัวและรักษาประสิทธิภาพในการป้องกัน RF ดูที่ บทที่ 5.5, "การเก็บรักษา", ในหน้า 22

- ปิดใช้งานแฮมเบอร์ ดูที่ บทที่ 7.2, "การปิดใช้งานแฮมเบอร์", ในหน้า 36

## 8 คำสั่งควบคุมระยะไกล

ผู้ใช้ ทั้งหมด ยกเว้น ผู้ดำเนินงาน สามารถใช้คำสั่งควบคุมระยะไกลทั้งหมด

ในฐานะที่เป็น ผู้ดำเนินงาน, คุณได้รับอนุญาตให้ใช้เฉพาะคำสั่งควบคุมระยะไกลใน บทที่ 8.3, "คำสั่งการทำงานของประตู", ในหน้า 52

ทำความเข้าใจเกี่ยวกับความเสี่ยงต่อสิ่งตกค้างและสถานการณ์ที่อาจเป็นอันตราย

ดูที่ บทที่ 2.2, "ความเสี่ยงจากสิ่งตกค้าง", ในหน้า 10 และ บทที่ 2.3, "สถานการณ์ที่อาจเป็นอันตราย", ในหน้า 11



### เสี่ยงต่อการทำร้ายบุคคลอื่น

ระหว่างการใช้งาน ระยะไกล, ไม่มีใครได้รับอนุญาตให้อยู่ในโซนทำงาน ตรวจสอบให้แน่ใจโดยสังเกตโซนทำงานด้านหน้าแชมเบอร์ตลอดเวลา ดูที่ "การใช้งานประตู" ในหน้า 13 และ รูป 6-7

### โปรโตคอลคำสั่ง

สำหรับการส่งคำสั่งควบคุมระยะไกล (RC) ไปยังโมดูล RC ในแชมเบอร์ คุณต้องใช้อักขระ ASCII

- หากคุณใช้อินเทอร์เฟซอนุกรม **RS-232** สำหรับการสื่อสารด้วยคำสั่ง ให้ตั้งค่าพอร์ต UART ผ่าน-เครื่องมือข้อต่อดังนี้:
  - อัตราบอด: 115200 bps
  - ความยาวคำ: 8 บิต
  - พาริตี: ไม่มี
  - หยุด: 1 บิต
  - การควบคุมการไหล: ไม่มี
  - ข้อมูลแอสคอินพุต: ไม่มี
- หากคุณใช้อินเทอร์เฟซ **LAN** คุณสามารถส่งคำสั่ง RC ผ่านโปรโตคอล TCP/IP หรือ VISA ได้โดยใช้ที่อยู่ IP ของแชมเบอร์ หรือ ชื่อโฮสต์
  - การควบคุมแชมเบอร์ผ่าน LAN ต้องระบุพอร์ต 5000
  - กำหนดให้ DHCP (dynamic host configuration protocol) เป็นค่าเริ่มต้นสำหรับการเลือกรูปแบบที่อยู่ ให้ใช้คำสั่ง **NET : DHCP**

การเปลี่ยนแปลงสถานะการเชื่อมต่อ LAN จะสื่อสารผ่านอินเทอร์เฟซ RS-232:

  - สร้างการเชื่อมต่ออีเธอร์เน็ตแล้ว: "ETH link up"
  - การเชื่อมต่ออีเธอร์เน็ตถูกขัดจังหวะ ตัวอย่างเช่น เมื่อถอดสาย LAN: "ETH link down"

ก่อนที่จะเปลี่ยนอินเทอร์เฟซ เราขอแนะนำให้ถอดปลั๊กออกจากแหล่งจ่ายไฟ หลังจากสร้างการเชื่อมต่อเพื่อควบคุมแล้ว ให้เปิดใช้งานแชมเบอร์ดังที่อธิบายไว้ใน บทที่ 7.1, "การเปิดใช้งานแชมเบอร์", ในหน้า 35

### รูปแบบคำสั่ง

คำสั่ง RC **เข้ากันไม่ได้กับ** รูปแบบคำสั่ง SCPI

โมดูล RC ใช้ "\r" (แป้นเบ็ดแคร่, CR, อักขระ ASCII 13) เป็นอักขระสิ้นสุด ไม่สามารถกำหนดค่าอื่น ๆ ได้ ดังนั้น คุณต้องส่ง "\r" จากไคลเอนต์ของคุณไปยังโมดูล RC ที่ส่วนท้ายของแต่ละคำสั่ง หากโมดูล RC ตอบคำสั่งระยะไกล โมดูลจะส่ง "\r" ที่ส่วนท้ายของคำตอบ

สำหรับคำอธิบายเกี่ยวกับคำสั่งและการตอบกลับทั้งหมด ดูที่บทต่อไป



**ข้อผิดพลาด**

หากโมดูล RC ตรวจพบข้อผิดพลาดของรูปแบบคำสั่งในคำสั่ง หรือหากไม่สามารถเปิดหรือปิดประตูได้ จะส่งคืนค่าซีแอง ERR

**รูปแบบตัวเลข**

ในฐานะตัวคูณเลขทศนิยม เลขทั้งหมดที่ส่งหรือส่งคืนในคำสั่งการสื่อสารกับแฮมเบอร์ ให้ใช้ จุด (หรือมหัพภาค, อักษร ASCII 2E<sub>ฐานสิบหก</sub>)

บทนี้อธิบายคำสั่งควบคุมระยะไกลที่มีอยู่ทั้งหมด:

• คำสั่งทั่วไป.....	49
• คำสั่งกำหนดค่าระยะไกล.....	50
• คำสั่งการทำงานของประตู.....	52
• คำสั่งการทำงานของรีเลย์.....	53
• รายการคำสั่ง.....	54

## 8.1 คำสั่งทั่วไป

ผู้ใช้ ทั้งหมด เว้นแต่ ผู้ดำเนินงาน สามารถใช้คำสั่งเหล่านี้

คำสั่งต่อไปนี้อนุญาตให้มีคำถามและการสื่อสารพื้นฐาน

*IDN?.....	49
RESET.....	49
MODEL?.....	49
STAT?.....	50

**\*IDN?**

การระบุ

ส่งคืนการระบุเครื่องมือ

**การใช้งาน:** ใช้ในการสอบถามเท่านั้น

**RESET**

**การใช้งาน:** ใช้ในการตั้งค่าเท่านั้น

จะรีเซ็ตโมดูล RC แล้วหน้าจอลเริ่มต้นจะกลับเป็นภาพรวมคำสั่งที่มีผ่านอินเทอร์เฟซ RS-232 เท่านั้น

อย่าสับสนกับ \*RST

**MODEL?**

สอบถามชื่อรุ่น เวอร์ชันเฟิร์มแวร์ และวันที่เผยแพร่เฟิร์มแวร์ของแฮมเบอร์

**ตัวอย่าง:** MODEL?  
**คำตอบ:**  
 CMQ500  
 FW Version: 1.3.0  
 DATE: 2020.04.18

**การใช้งาน:** ใช้ในการสอบถามเท่านั้น

## STAT?

สอบถามข้อมูลทางสถิติที่เกี่ยวข้องกับอายุทั้งหมดของแฮมเบอร์:

- ตัวนับชั่วโมงการทำงาน
- ตัวนับวงจรประตุ

**ตัวอย่าง:** STAT?  
**คำตอบ:**  
 RUNTIME=13:CYCLES=246  
 แฮมเบอร์นี้ทำงานเป็นเวลา 13 ชั่วโมงและดำเนินการเปิด/ปิด 246 รอบ

**การใช้งาน:** ใช้ในการสอบถามเท่านั้น

## 8.2 คำสั่งกำหนดค่าระยะไกล

ผู้ใช้ ทั้งหมด เว้นแต่ ผู้ดำเนินงาน สามารถใช้คำสั่งเหล่านี้

คำสั่งต่อไปนี้ทำให้สามารถกำหนดค่าอินเทอร์เฟซควบคุมระยะไกล

NET?.....	50
NET:DHCP.....	51
NET:<IP>:<NETMASK>:<GATEWAY>.....	51
NET:HN:<hostname>.....	51

## NET?

สอบถามการกำหนดค่าเครือข่ายปัจจุบันของแฮมเบอร์

**ตัวอย่าง:** NET?  
**คำตอบ:**  
 AM=DHCP:HOSTNAME=CMQ:IP=192.168.78.4:  
 NETMASK=255.255.255.0:GATEWAY=192.168.78.1  
 ในตัวอย่างนี้ รูปแบบที่อยู่ (AM) คือ DHCP จึงไม่ใช่ STATIC ดูที่ NET:DHCP  
 ชื่อโฮสต์คือ CMQ  
 ที่อยู่ IP 192.168.78.4  
 เน็ตมาสก์คือ 255.255.255.0  
 เกตเวย์คือ 192.168.78.1

**การใช้งาน:** ใช้ในการสอบถามเท่านั้น

หากรูปแบบที่อยู่ (AM) เป็นแบบ STATIC ส่วนชื่อโฮสต์ของสตริงคำตอบจะถูกละไว้

**NET:DHCP** <Boolean>

ตั้งค่ารูปแบบที่อยู่ (AM) เป็นการกำหนดค่าเครือข่ายแบบคงที่ (STATIC) หรือโปรโตคอลควบคุมโฮสต์-แบบไดนามิก (DHCP)

หากต้องการสอบถามการกำหนดค่าเครือข่าย ให้ใช้คำสั่ง **NET?**

ในสถานะดั้งเดิมเมื่อส่งมอบ กำหนดค่าโมดูล RC ให้กับ DHCP แล้ว

การใช้ DHCP จะทำงานได้ก็ต่อเมื่อเครือข่ายให้ Domain Name Server (DNS)

**พารามิเตอร์:**

<Boolean>

**1**

เปิดใช้งาน DHCP เพื่อระบุที่อยู่ IP, เน็ตมาสก์ และเกตเวย์โดยอัตโนมัติ

**0**

ปิดใช้งาน DHCP ที่จะต้องกำหนดค่าเครือข่ายแบบคงที่ คุณต้องระบุ ที่อยู่ IP, เน็ตมาสก์ และเกตเวย์โดยใช้คำสั่ง **NET:<IP>:<NETMASK>:**

**<GATEWAY>**

**การใช้งาน:**

ใช้ในการตั้งค่าเท่านั้น

**NET:<IP>:<NETMASK>:<GATEWAY>**

ตั้งค่าการกำหนดค่าเครือข่ายแบบคงที่ หากคุณเปิดใช้งาน DHCP ดูที่ **NET:DHCP**

หากต้องการสอบถามการตั้งค่าเครือข่าย ให้ใช้คำสั่ง **NET?**

**พารามิเตอร์:**

<IP>

ระบุที่อยู่ IP ในรูปแบบ "000.000.000.000"  
พอร์ต IP เริ่มต้นคือ "5000"

<NETMASK>

ระบุเน็ตมาสก์ โดยทั่วไปคือ "255.255.255.000"

<GATEWAY>

ระบุเกตเวย์ในรูปแบบ "000.000.000.000"

**ตัวอย่าง:**

NET:192.168.78.4:255.255.255.000:192.168.78.1

**การใช้งาน:**

ใช้ในการตั้งค่าเท่านั้น

**NET:HN:<hostname>**

ตั้งชื่อโฮสต์ตัวเลือกที่คุณสามารถใช้แทนที่อยู่ IP

การใช้ชื่อโฮสต์จะใช้ได้เฉพาะในโหมด DHCP ดูที่ **NET:DHCP**

รูปแบบคำสั่ง: คุณสามารถใช้ตัวเลข 0 ถึง 9 และตัวอักษร a ถึง z หรือ A ถึง Z โดยจะละเว้นความแตกต่างระหว่างตัวอักษรตัวพิมพ์ใหญ่และตัวพิมพ์เล็ก คุณสามารถใช้ยัติภังค์ ("-"), ใต้ แต่ต้องไม่อยู่ที่จุดเริ่มต้นหรือจุดสิ้นสุดของชื่อโฮสต์ ไม่อนุญาตให้ใช้อักขระพิเศษหรือช่องว่าง แม้โมดูล RC จะไม่ตรวจสอบอินพุตของคุณสำหรับความถูกต้องของอักขระ

หากตั้งชื่อโฮสต์สำเร็จ โมดูล RC จะส่งกลับ "OK"

หากคุณใช้คำสั่งโดยไม่ป้อนอักขระใด ๆ สำหรับชื่อโฮสต์ โมดูล RC จะส่งกลับ "ERR"

<b>พารามิเตอร์:</b>	
<hostname>	ชื่อโฮสต์เริ่มต้นคือ "CMQ-123456", โดยที่ตัวเลขหลักหลักคือหมายเลขซีเรียลของแฮมเบอร์ ยกตัวอย่างเช่น, "CMQ-100123"
<b>การใช้งาน:</b>	ใช้ในการตั้งค่าเท่านั้น

## 8.3 คำสั่งการทำงานของประตู



ทำความเข้าใจกับความถี่และความเสี่ยงต่อสิ่งตกค้างและสถานการณ์ที่อาจเป็นอันตราย

ดูที่ "การใช้งานประตู" ในหน้า 13 และ "เสี่ยงต่อการทำร้ายบุคคลอื่น" ในหน้า 48

DOOR?.....	52
OPEN.....	52
CLOSE.....	53

### DOOR?

สอบถามสถานะประตูของแฮมเบอร์

<b>ตัวอย่าง:</b>	DOOR? คำตอบอาจเป็น: OPEN: ประตูเปิดจนสุดแล้ว CLOSED: ประตูปิดสนิทแล้ว หากแฮมเบอร์ของคุณติดตั้งอุปกรณ์เสริม R&S CMQ-B501H เพื่อประสิทธิภาพการป้องกันที่สูงขึ้น (หมายเลขคำสั่ง 1540.4020.04) คำตอบ CLOSED จะถูกตอบกลับ หากช่องว่างของประตูน้อยกว่า 0.3 มม. PENDING: ประตู ในปัจจุบัน เปิดหรือปิดอยู่; รายละเอียด: ดูที่ด้านล่าง UNDEFINED: ไม่ทราบสถานะประตู DOOR STATE ERR: ประตูอยู่ในสถานะผิดพลาด ดูที่ บทที่ 10, "การแก้ไขปัญหาและซ่อมแซม", ในหน้า 62
------------------	---

**การใช้งาน:** ใช้ในการสอบถามเท่านั้น

โปรดทราบว่า จะส่ง PENDING เป็นการตอบ DOOR? คำถาม, เฉพาะถ้าหากคุณทริกเกอร์ การทำงาน เปิดหรือปิดประตูโดยการกดปุ่มประตู หากคุณทริกเกอร์ การทำงาน ของประตู ด้วยคำสั่ง OPEN หรือ CLOSE, ด้วยการไม่ DOOR? ตอบคำถาม PENDING

### OPEN

ใช้กับแฮมเบอร์ที่มีประตูทำงานด้วยระบบไฟฟ้าหรือลมอัดเท่านั้น

ก่อนที่คุณจะเปิดประตูจากระยะไกล ตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม่มีใครอยู่ในโซนทำงาน ดูที่ รูป 6-7

OPEN เปิดประตูแฮมเบอร์และรายงานสถานะ

- หากประตูเปิดอยู่แล้วเมื่อคุณส่งคำสั่ง โมดูล RC จะส่ง OPEN
- หากประตูปิดอยู่หรือยังไม่เปิดที่สุดเมื่อคุณส่งคำสั่ง โมดูล RC จะส่ง PENDING ไปก่อนแล้วจึง

- OPEN, เมื่อประตูเปิดจนสุด
- ERR, หากประตูไม่เปิดจนสุดภายในเวลาที่คาดไว้  
เวลาที่คาดไว้คือ 8 วินาที

หากต้องการสอบถามสถานะเมื่อใดก็ตาม ให้ใช้คำสั่ง **DOOR?**

**การใช้งาน:** เหตุการณ์

## CLOSE

ใช้กับแฮมเบอร์ที่มีประตูทำงานด้วยระบบไฟฟ้าหรือลมอัดเท่านั้น

ก่อนที่คุณจะปิดประตูจากระยะไกล ตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม่มีใครอยู่ในโซนทำงาน ดูที่ [รูป 6-7](#)

CLOSE ปิดประตูแฮมเบอร์และรายงานสถานะ

- หากประตูปิดอยู่แล้วเมื่อคุณส่งคำสั่ง โมดูล RC จะส่ง CLOSED
- หากประตูเปิดอยู่หรือยังไม่ปิดสนิทเมื่อคุณส่งคำสั่ง โมดูล RC จะส่ง PENDING ก่อนแล้วจึง
  - CLOSED, เมื่อประตูปิดสนิท
  - ERR, หากประตูไม่ปิดสนิทภายในเวลาที่คาดไว้  
เวลาที่คาดไว้คือ 8 วินาที

หากต้องการสอบถามสถานะเมื่อใดก็ตาม ให้ใช้คำสั่ง **DOOR?**

**การใช้งาน:** เหตุการณ์

## 8.4 คำสั่งการทำงานของรีเลย์

ผู้ใช้ทั้งหมด เว้นแต่ ผู้ดำเนินงาน สามารถใช้คำสั่งเหล่านี้

แฮมเบอร์นี้รีเลย์ SP6T หกตัวที่ด้านหลัง โดยระบุเลข (4) ใน [รูป 4-2](#) คำสั่งต่อไปนี้อนุญาตให้ใช้งานรีเลย์

ROUTE:CLOSE<list>.....	53
RELAY?.....	54
*RST.....	54

### ROUTE:CLOSE<list>

เปลี่ยนรีเลย์ที่เลือกเป็นช่องสัญญาณที่เลือก (หรือพอร์ต) และส่งกลับคำตอบพร้อมด้วยสถานะเปลี่ยนแล้ว

**พารามิเตอร์:**

<list>

(@A1(0r0c))

เลือกรีเลย์และช่องสัญญาณ รูปแบบคำสั่งต้องใช้แบร็กเก็ตทั้งหมดและอักขระ "@A1" ซึ่งกล่าวถึงโมดูลที่ควบคุมรีเลย์ทั้งหมด

**r**

หมายเลขรีเลย์, r = 1 ถึง 6 (อย่าข้าม "0" ใน 01 ถึง 06)

**c**

หมายเลขช่องหรือพอร์ตของรีเลย์ SP6T, c = 1 ถึง 6 (อย่าข้าม "0" ใน 01 ถึง 06)

คุณสามารถเปลี่ยนรีเลย์ได้ถึง 6 รีเลย์ในคำสั่งเดียวกัน โดยใช้รูปแบบคำสั่งต่อไปนี้: ROUTE:CLOSE (@A1 (0r0c, . . . , 0r0c) )

- ตัวอย่าง:** ROUTE:CLOSE (@A1 (0204) )  
เปลี่ยนรีเลย์ 2 เป็นช่อง 4 แล้วจึงเชื่อมต่อพอร์ตส่วนกลาง [C] ของรีเลย์ตัวที่ 2 เข้ากับพอร์ตที่มีข้อความ [4]  
ตัวควบคุมจะส่งคืนคำตอบ: OK (RELAY2:CHANNEL4)
- การใช้งาน:** ใช้ในการตั้งค่าเท่านั้น

## RELAY?

สอบถามสถานะของรีเลย์ทั้ง 6 ตัว (ตั้งค่าด้วยคำสั่ง ROUTE:CLOSE<list>)

- รีเลย์แต่ละตัวเชื่อมต่อหรือไม่ได้เชื่อมต่อ
- หากมีการเชื่อมต่อรีเลย์ อาจมีช่องสัญญาณที่ใช้งานได้ 0 หรือ 1 ช่อง

- ตัวอย่าง:** RELAY?
- คำตอบ:**  
รีเลย์1=เชื่อมต่อแล้ว : ช่อง1=ใช้งานอยู่  
รีเลย์2=เชื่อมต่อแล้ว : ช่อง3=ใช้งานอยู่  
รีเลย์3=ตัดการเชื่อมต่อแล้ว  
รีเลย์4=ตัดการเชื่อมต่อแล้ว  
รีเลย์5=เชื่อมต่อแล้ว : ไม่มีช่องใดใช้งานอยู่  
รีเลย์6=ตัดการเชื่อมต่อแล้ว

- การใช้งาน:** ใช้ในการสอบถามเท่านั้น

## \*RST

- การใช้งาน:** ใช้ในการตั้งค่าเท่านั้น

รีเซ็ตช่องสัญญาณของรีเลย์ทั้งหมดเป็นการกำหนดค่าเริ่มต้นและส่งคืนคำตอบ OK

การกำหนดค่าเริ่มต้นคือ CONNECTED:NO ACTIVE CHANNEL

อย่าสับสนกับ RESET

## 8.5 รายการคำสั่ง

CLOSE.....	53
DOOR?.....	52
*IDN?.....	49
MODEL?.....	49
NET?.....	50
NET:<IP>:<NETMASK>:<GATEWAY>.....	51
NET:DHCP.....	51
NET:HN:<hostname>.....	51
OPEN.....	52
RELAY?.....	54

RESET.....	49
ROUTE:CLOSE<list>.....	53
*RST.....	54
STAT?.....	50

## 9 การตรวจสอบและการบำรุงรักษา

ทำความเข้าใจเกี่ยวกับความเสี่ยงต่อสิ่งตกค้างและสถานการณ์ที่อาจเป็นอันตราย

ดูที่ บทที่ 2.2, "ความเสี่ยงจากสิ่งตกค้าง", ในหน้า 10 และ บทที่ 2.3, "สถานการณ์ที่อาจเป็นอันตราย", ในหน้า 11

แชมเบอร์ไม่มี การตั้งค่าเริ่มต้น จากโรงงาน

- ช่วงเวลาที่แนะนำ..... 56
- การตรวจสอบความปลอดภัยเป็นประจำ..... 56
- การเตรียมแชมเบอร์เพื่อการบำรุงรักษา..... 57
- การปฏิบัติงานบำรุงรักษา..... 57

### 9.1 ช่วงเวลาที่แนะนำ

เพื่อให้แน่ใจถึง การใช้งาน อย่างปลอดภัย และเพื่อคงไว้ซึ่งความพร้อมในการใช้งานและอายุการใช้งานที่ยาวนานของแชมเบอร์ ให้ดำเนินการตรวจสอบและบำรุงรักษาตามกำหนด:

**ตาราง 9-1: การตรวจสอบและบำรุงรักษาตามกำหนดเวลา**

ช่วงเวลาการบำรุงรักษา	งานบำรุงรักษา
ประจำวัน	"ตรวจสอบความปลอดภัยรายวัน" ในหน้า 56 บทที่ 9.4.1, "ตรวจสอบการทำงานประจำวัน", ในหน้า 57
ประจำสัปดาห์	บทที่ 9.4.3, "การตรวจสอบตัวดูดซับ", ในหน้า 59
รายเดือน/ทุกๆ 1500 รอบ	บทที่ 9.4.2, "ตรวจเช็คประตูแบบหมุนด้วยมือทุกเดือน", ในหน้า 58
ทุก 100 000 รอบ	บทที่ 9.4.5, "การทำความสะอาดปะเก็น", ในหน้า 60
ในกรณีที่จำเป็น	บทที่ 9.4.4, "การทำความสะอาดแชมเบอร์", ในหน้า 60
ทุกครั้งที่คุณสอบเทียบเครื่องมือทดสอบ	บทที่ 9.4.6, "การสอบเทียบระบบ", ในหน้า 60
ปีละครั้ง	"ตรวจสอบความปลอดภัยรายปี" ในหน้า 56

ช่วงเวลาใน ตาราง 9-1 แนะนำให้ใช้งาน 160 ชั่วโมงต่อเดือน หากคุณใช้งานแชมเบอร์นี้เป็นเวลานานขึ้น ให้ปรับช่วงเวลาบำรุงรักษาให้เหมาะสม

### 9.2 การตรวจสอบความปลอดภัยเป็นประจำ

#### ตรวจสอบความปลอดภัยรายวัน

- ▶ ก่อน การใช้งาน, ให้ทดสอบกลไกการปิดใช้งานฉุกเฉินอัตโนมัติของประตูเพื่อการทำงานที่เหมาะสม ดูที่ บทที่ 6.6, "การทดสอบระบบความปลอดภัย", ในหน้า 31

#### ตรวจสอบความปลอดภัยรายปี

การตรวจสอบนี้จำกัดเฉพาะ Rohde & Schwarz พนักงานบริการ



เนื่องจากการสึกหรอตามปกติ ประสิทธิภาพของระบบใด ๆ จึงลดลงเมื่อเวลาผ่านไป การลดประสิทธิภาพนี้อาจส่งผลเสียต่อความปลอดภัยของระบบ เพื่อป้องกันความเสี่ยงใดๆ เราขอแนะนำให้ตรวจสอบความปลอดภัยและประสิทธิภาพของแชนเบอร์เป็นประจำปีละครั้ง

## 9.3 การจัดเตรียมแชนเบอร์เพื่อการบำรุงรักษา

ก่อนดำเนินการบำรุงรักษาตามที่อธิบายไว้ใน บทที่ 9.4, "การปฏิบัติงานบำรุงรักษา", ในหน้า 57, ให้ปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม่มีใครใช้แชนเบอร์นี้ในระหว่างการบำรุงรักษา ทำตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในบริษัทของคุณเพื่อจุดประสงค์นั้น
2. หากแชนเบอร์ของคุณทำงานด้วยระบบไฟฟ้า ให้เปิดประตู ดูที่ บทที่ 7.3.4, "การเปิดประตูแบบอัตโนมัติ", ในหน้า 40
3. ปิดใช้งานแชนเบอร์ ดูที่ บทที่ 7.1, "การเปิดใช้งานแชนเบอร์", ในหน้า 35
4. หากแชนเบอร์ของคุณทำงานด้วยระบบลมอัด ให้ปลดการเชื่อมต่อจากแหล่งจ่ายลมอัด ดูที่ "เพื่อตัดการเชื่อมต่อจากลมอัด" ในหน้า 63
5. หากคุณจำเป็นต้องย้ายแชนเบอร์ไปยังตำแหน่งอื่นเพื่อทำการบำรุงรักษา ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำใน "การยกและการขนย้ายที่ถูกต้อง" ในหน้า 20

## 9.4 การปฏิบัติงานบำรุงรักษา

ช่วงเวลาที่แนะนำแสดงอยู่ในรายการ ตาราง 9-1

### 9.4.1 ตรวจสอบการทำงานประจำวัน

#### ในการตรวจสอบปะเก็นของประตู

1. ตรวจสอบปะเก็นของประตูว่าสกปรก เสียหาย และสึกหรอหรือไม่ สำหรับข้อมูลเกี่ยวกับการยืดอายุการใช้งานของปะเก็น ดูที่ บทที่ 5.5, "การเก็บรักษา", ในหน้า 22
2. หากปะเก็นสกปรก ให้ทำความสะอาดตามที่อธิบายไว้ใน บทที่ 9.4.5, "การทำความสะอาดปะเก็น", ในหน้า 60
3. หากปะเก็นมีความเสียหายหรือการสึกหรอที่มองเห็นได้ โปรดติดต่อ Rohde & Schwarz ฝ่ายบริการลูกค้าเพื่อเปลี่ยนใหม่ ดูที่ บทที่ 10.2, "การติดต่อฝ่ายสนับสนุนลูกค้า", ในหน้า 62

#### ในการตรวจสอบระบบลมอัด

การตรวจสอบนี้จำกัดเฉพาะ บุคลากรซ่อมบำรุง

ใช้กับแชนเบอร์ที่มีประตูที่ทำงานด้วยระบบลมอัดเท่านั้น

1. ตรวจสอบข้อต่อและท่อแรงดัน:

- a) ตรวจสอบระบบจ่ายลมอัดด้วยสายตา
  - b) ฟังการรั่วไหลของอากาศ
2. หากข้อต่อหรือท่อแรงดันชำรุด ให้เปลี่ยนชิ้นส่วนเหล่านี้

### ในการตรวจสอบอุปกรณ์ทดสอบ

การตรวจสอบนี้จำกัดเฉพาะ บุคลากรซ่อมบำรุง

1. ตรวจสอบสายอากาศ สายเคเบิล และตัวเชื่อมต่อ โดยการวัดการเชื่อมต่อจากสายอากาศหนึ่งไปยังอีกสายหนึ่ง ตัวอย่างเช่น หากติดตั้งสายอากาศ หกสาย:
  - a) ส่งสัญญาณ RF ที่กำหนดไปยังสายอากาศ # 1
  - b) วัดที่สายอากาศ # 2
  - c) ส่งสัญญาณ RF เดียวกันไปยังสายอากาศ # 2
  - d) วัดที่สายอากาศ # 3
  - e) ดำเนินการในลักษณะเดียวกันกับสายอากาศ สายเคเบิล และตัวเชื่อมต่ออื่น ๆ

คุณสามารถทำขั้นตอนนี้ได้แบบอัตโนมัติ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์การวัดและระบบทดสอบที่คุณมีอยู่ การตรวจสอบอีกวิธีหนึ่งคือการวัดพารามิเตอร์ S11 ที่พอร์ต RF ทั้งหมดของแชมเบอร์
2. หากสายอากาศ สายเคเบิล หรือตัวเชื่อมต่ออย่างน้อยหนึ่งตัวทำงานไม่ถูกต้อง ขอให้ **ผู้ใช้ที่เชี่ยวชาญ** แก้ปัญหา

## 9.4.2 ตรวจสอบเชิงประตูปแบบหมุนด้วยมือทุกเดือน

คุณสามารถใช้ได้กับแชมเบอร์ทางเลือกในการควบคุม R&S CMQ-B22C การเปิดและปิดประตูปแบบแมนนวล

ตรวจสอบประตูทุกๆ 1500 รอบการปิดหรือทุกเดือน ซึ่งจะเกิดขึ้นก่อน



### การสึกหรอทางกล

กลไกสลับกดทับตรงกลางของประตูที่สั่งงานด้วยมืออาจเสื่อมสภาพเมื่อเวลาผ่านไป ส่งผลให้ช่องว่างของประตูเพิ่มขึ้น ซึ่งทำให้ประสิทธิภาพการป้องกันของแชมเบอร์ลดลง

### ในการตรวจสอบกลไกของประตู

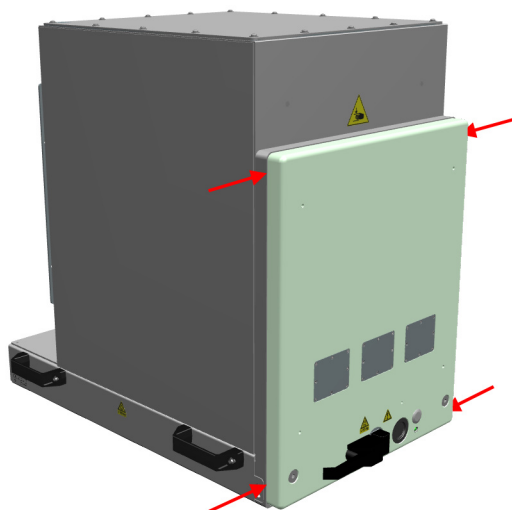
การตรวจสอบนี้จำกัดเฉพาะ บุคลากรซ่อมบำรุง

1. ตรวจสอบว่าสลักล็อกและบล็อกจับ (รูป 7-2) หลอ่สั่นหรือไม่
2. หากพื้นผิวที่ตรงกันของชิ้นส่วนเหล่านี้ไม่ได้รับการหล่อลื่น ให้ดำเนินการดังนี้:
  - a) เช็ดทำความสะอาดพื้นผิวที่เข้าชุดกันด้วยแอลกอฮอล์และผ้าที่ไม่เป็นขุย
  - b) หยดจาระบีลงบนพื้นผิวที่เข้าชุดกันของบล็อกจับ
3. ปิดประตูดังเช่นใน บทที่ 7.3.3, "การปิดประตูที่ควบคุมแบบแมนนวล", ในหน้า 39
4. ในแต่ละมุมทั้งสี่ของประตู ให้วัดความกว้างของช่องว่างระหว่างประตูกับแผ่นด้านหน้าของห้องที่หันไปทางประตู
 

ตัวอย่างเช่น ใช้ฟิลเลอร์เกจวัดความกว้างของช่องว่าง

รูป 9-1 แสดงตำแหน่งการวัดสี่ตำแหน่ง

5. หากแชมเบอร์ของคุณติดตั้งอุปกรณ์เสริม R&S CMQ-B501H เพื่อประสิทธิภาพการป้องกันที่สูงขึ้น ดำเนินการดังต่อไปนี้ (มีฉะนั้นให้ข้ามขั้นตอนนี้):
    - a) ถ้าอยู่ในมุมทั้งสองมุมที่ต่ำกว่า ช่องประตูกว้างกว่า **0.3 มม.**, ให้ผู้ใช้ที่เชี่ยวชาญ ปรับสลักใหม่ตามที่อธิบายไว้ใน คู่มือการกำหนดค่า
    - b) ถ้าอยู่ในมุมทั้งสองมุมที่สูงกว่า ช่องประตูกว้างกว่า **0.3 มม.**, ให้ Rohde & Schwarz ฝ่ายบริการ ตรวจสอบและอาจเปลี่ยนแม่เหล็กไฟฟ้าหรือเซ็นเซอร์อยู่ในระยะใกล้
    - c) ทำซ้ำขั้นตอน 4 ถึงขั้นตอน 5 จนช่องว่างเล็กกว่า 0.3 มม. ทั้งสี่มุม
  6. ในแชมเบอร์ที่ไม่มีการเพิ่มประสิทธิภาพการป้องกัน ถ้าอยู่ในมุมทั้งสี่มุมที่ต่ำกว่า ช่องประตูกว้างกว่า **0.6 มม.**, ให้ดำเนินการดังต่อไปนี้:
    - a) ให้ผู้ใช้ที่เชี่ยวชาญ ปรับสลักใหม่ตามที่อธิบายไว้ใน คู่มือการกำหนดค่า
    - b) ทำซ้ำขั้นตอน 4 และขั้นตอน 6 จนช่องว่างเล็กกว่า 0.6 มม. ทั้งสี่มุม
- เคล็ดลับ:** โดยปกติ ให้ปรับสลักใหม่ทุกๆ 7500 รอบ
7. สอบถามจำนวนรอบการปิดโดยคำสั่งระยะไกล STAT?
  8. สังเกตจำนวนรอบการปิดเป็นข้อมูลอ้างอิงสำหรับการตรวจสอบครั้งต่อไป



รูป 9-1: ตำแหน่งทั้งสี่ (ลูกศรสีแดง) สำหรับวัดช่องว่างประตู

### 9.4.3 การตรวจสอบตัวดูดซับ

การตรวจสอบนี้จำกัดเฉพาะ บุคลากรซ่อมบำรุง

#### ในการตรวจสอบวัสดุดูดซับ

1. ตรวจสอบวัสดุดูดซับภายในประตูและรอบ ๆ ช่องเปิดประตูแชมเบอร์ว่าเสียหายหรือสึกหรอหรือไม่
2. หากวัสดุดูดซับมีความเสียหายหรือสึกหรอที่มองเห็นได้ โปรดติดต่อ Rohde & Schwarz ฝ่ายบริการลูกค้าเพื่อเปลี่ยนใหม่ ดูที่ บทที่ 10.2, "การติดต่อฝ่ายสนับสนุนลูกค้า", ในหน้า 62 การเปลี่ยนนี้อาจต้องมีการแลกเปลี่ยนประตูที่สมบูรณ์

#### 9.4.4 การทำความสะอาดแชมเบอร์

หากแชมเบอร์สกปรกทั้งด้านในหรือด้านนอก ให้ทำความสะอาด

##### ในการทำความสะอาดแชมเบอร์

1. หากคุณต้องการทำความสะอาดเฉพาะภายนอก คุณสามารถปิดแชมเบอร์ทิ้งไว้ได้  
มีฉะนั้นให้เปิดแชมเบอร์ตามที่อธิบายไว้ใน [บทที่ 7.3.4, "การเปิดประตูแบบอัตโนมัติ"](#), ในหน้า 40
2. ปิดการใช้งานแชมเบอร์ตามที่อธิบายไว้ใน [บทที่ 7.2, "การปิดใช้งานแชมเบอร์"](#), ในหน้า 36  
การปิดใช้งานป้องกันการเคลื่อนตัวของประตูที่อาจนำไปสู่การชนกันระหว่างกิจกรรมทำความสะอาด  
สำหรับการทำความสะอาดเฉพาะภายนอก ให้ดำเนินการกับ [ขั้นตอน 4](#)
3. ทำความสะอาดภายในแชมเบอร์ด้วยเครื่องดูดฝุ่น  
เรียกใช้เครื่องดูดฝุ่นด้วยการตั้งค่าพลังงานต่ำและเคลื่อนหัวฉีดอย่างระมัดระวัง เพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้วัสดุ  
ดูดซับในแชมเบอร์เสียหาย
4. **ข้อสังเกต!** อย่าใช้น้ำยาทำความสะอาด เช่น สเปรย์ทำความสะอาดผิวสัมผัส. สารเหลวอาจทำให้เกิด  
เกิดความผิดปกติและความเสียหายต่ออินเทอร์เฟซทางไฟฟ้าและชิ้นส่วนเครื่องจักรกลได้  
ทำความสะอาดด้านนอกของแชมเบอร์ด้วยผ้าแห้ง  
อย่าสัมผัสปะเก็น
5. หรือเปิดใช้งานแชมเบอร์ตามที่อธิบายไว้ใน [บทที่ 7.1, "การเปิดใช้งานแชมเบอร์"](#), ในหน้า 35

#### 9.4.5 การทำความสะอาดปะเก็น

บริเวณหน้าสัมผัสของปะเก็นอาจสกปรกได้ เช่น เหนือหรือไขมนจากรอยนิ้วมือ ทำความสะอาดปะเก็นทุก  
100 000 รอบเพื่อรักษาที่ป้องกัน RF

##### ทำความสะอาดปะเก็นของประตู

1. เปิดแชมเบอร์ตามที่อธิบายไว้ใน [บทที่ 7.3.4, "การเปิดประตูแบบอัตโนมัติ"](#), ในหน้า 40
2. ปิดการใช้งานแชมเบอร์ตามที่อธิบายไว้ใน [บทที่ 7.2, "การปิดใช้งานแชมเบอร์"](#), ในหน้า 36  
การปิดใช้งานป้องกันการเคลื่อนตัวของประตูที่อาจนำไปสู่การชนกันระหว่างกิจกรรมทำความสะอาด
3. ใช้อุปกรณ์และวัสดุทำความสะอาดดังต่อไปนี้:
  - ผ้าทำความสะอาดเนื้อนุ่มไม่เป็นขุย
  - แอลกอฮอล์
  - แปรงขนนุ่ม
4. ใช้แปรงขนนุ่มอย่างระมัดระวังในสภาพแห้ง เพื่อทำความสะอาดปะเก็นไว้ล่วงหน้า
5. ใช้ผ้าและแอลกอฮอล์อย่างระมัดระวัง เพื่อขจัดดินออกจากบริเวณผิวสัมผัสที่เคลือบนิเกิลของปะเก็น
6. หรือเปิดใช้งานแชมเบอร์ตามที่อธิบายไว้ใน [บทที่ 7.1, "การเปิดใช้งานแชมเบอร์"](#), ในหน้า 35

#### 9.4.6 การสอบเทียบระบบ

กิจกรรมนี้จำกัดเฉพาะ ผู้ได้รับแต่งตั้งให้ทำการสอบเทียบ

เมื่อเครื่องมือของระบบทดสอบที่เชื่อมต่อกับแชมเบอร์ได้รับการปรับเทียบแล้ว ตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีแชมเบอร์รวมอยู่ในขั้นตอนการสอบเทียบนี้ โดยทั่วไปจะทำการสอบเทียบปีละครั้ง

## 10 การแก้ไขปัญหาและซ่อมแซม

ผู้ใช้ ทั้งหมด ยกเว้น ผู้ดำเนินงาน ที่สามารถทำกิจกรรมที่อธิบายไว้ในบทนี้ สามารถทำ **กิจกรรม** ซ่อมแซมได้เฉพาะ Rohde & Schwarz พนักงานบริการ

สำหรับการจัดส่ง ดูที่ บทที่ 5, "การขนส่ง การจัดการ และการจัดเก็บ", ในหน้า 20

### 10.1 ประตูปิดพลาด

หากไฟ LED ของประตูกะพริบเป็นสีแดง แสดงว่าประตูมีสถานะผิดพลาด ซึ่งคุณสามารถตรวจสอบได้โดยการส่ง **ประตู?** คำถาม หากระบบควบคุมตอบว่า "DOOR STATE ERR", ให้ดำเนินการดังนี้:

1. หากมี **การปิดใช้งานกรณีฉุกเฉินโดยอัตโนมัติ** (โดยทั่วไปเกิดจากการมีสิ่งกีดขวางทางประตู), ดูที่ **บทที่ 7.3.6, "ขั้นตอนเมื่อไฟ LED กะพริบ"**, ในหน้า 41
2. มิฉะนั้นหากไม่มีการปิดใช้งานกรณีฉุกเฉินโดยอัตโนมัติ ให้ถอดปลั๊กออกจากแหล่งจ่ายไฟ
3. เปิดใช้งานอีกครั้งตาม **บทที่ 7.1, "การเปิดใช้งานแซมเบอร์"**, ในหน้า 35
4. หากประตูยังมีข้อผิดพลาดอยู่ โปรดแจ้ง Rohde & Schwarz ฝ่ายสนับสนุนลูกค้า

### 10.2 การติดต่อฝ่ายสนับสนุนลูกค้า

**ฝ่ายสนับสนุนทางเทคนิค - ที่ไหนและเมื่อใดก็ตามที่คุณต้องการ**

หากต้องการความช่วยเหลืออย่างรวดเร็วจากผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ Rohde & Schwarz ใดๆ โปรดติดต่อศูนย์สนับสนุนลูกค้าของเรา ทีมวิศวกรผู้ทรงคุณวุฒิจะให้การสนับสนุนและทำงานร่วมกับคุณเพื่อค้นหาคำตอบสำหรับข้อสงสัยของคุณในทุกแง่มุมของการทำงาน การเขียนโปรแกรม หรือแอปพลิเคชันของผลิตภัณฑ์ Rohde & Schwarz

**ข้อมูลการติดต่อ**

ติดต่อศูนย์สนับสนุนลูกค้าของเราที่ [www.rohde-schwarz.com/support](http://www.rohde-schwarz.com/support) หรือทำตามรหัส QR นี้:



รูป 10-1: รหัส QR ไปยังหน้าสนับสนุน Rohde & Schwarz

# 11 การปิดใช้งานและการทิ้ง

ผู้ใช้ ทั้งหมด ยกเว้น ผู้ดำเนินงาน ที่สามารถทำกิจกรรมที่อธิบายไว้ในบทนี้

ทำความเข้าใจเกี่ยวกับความเสี่ยงต่อสิ่งตกค้างและสถานการณ์ที่อาจเป็นอันตราย

ดูที่ บทที่ 2.2, "ความเสี่ยงจากสิ่งตกค้าง", ในหน้า 10 และ บทที่ 2.3, "สถานการณ์ที่อาจเป็นอันตราย", ในหน้า 11

- การออกจากการทำงาน..... 63
- การถอนการติดตั้ง..... 64
- การกำจัด..... 65

## 11.1 การออกจากการทำงาน

### ในการยึดประตู

1. หาก DUT หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ของคุณยังอยู่ในแฮมเบอร์ให้นำออก
2. ปิดประตูแฮมเบอร์ของคุณ
3. ยึดประตูไม่ให้เปิดโดยไม่ตั้งใจ

### ในการตัดป้ายแฮมเบอร์ว่าไม่อยู่ในการทำงาน

- ▶ หากคุณนำแฮมเบอร์ที่ทำงานผิดพลาดออกจากการทำงาน ตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม่มีใครใช้แฮมเบอร์นี้ ทำตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในบริษัทของคุณสำหรับอุปกรณ์ที่ทำงานผิดพลาด

### เพื่อตัดการเชื่อมต่อจากแหล่งจ่ายไฟและการควบคุม

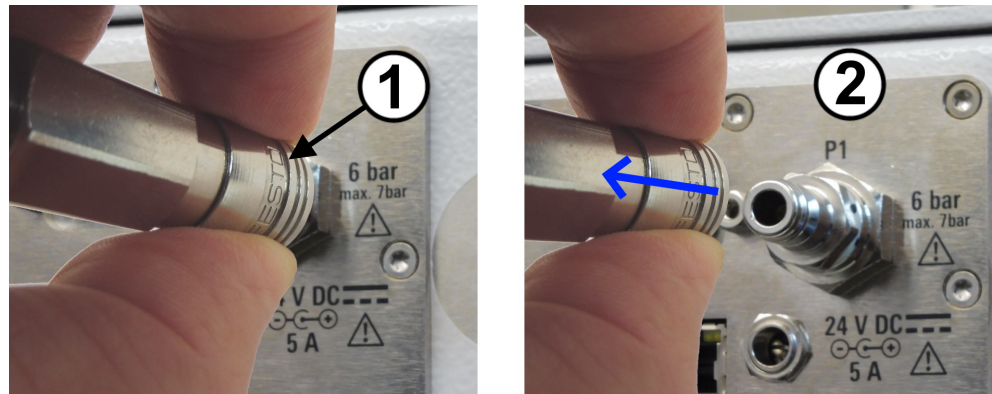
1. ถอดปลั๊ก DC (แรงดันไฟฟ้าต่ำ) ของชุดจ่ายไฟออกจากแฮมเบอร์  
แฮมเบอร์ปิดใช้งานอยู่
2. ถอดชุดจ่ายไฟออกจากแหล่งจ่ายไฟหลัก
3. จัดเก็บชุดจ่ายไฟเพื่อใช้ในภายหลัง
4. ตัดการเชื่อมต่อการควบคุมทั้งหมดออกจากแฮมเบอร์
5. ถอดสายดินออกจากขั้วต่อสายดินของแฮมเบอร์ (หน้าสัมผัสสายดิน)  $\oplus$

### เพื่อตัดการเชื่อมต่อจากลมอัด

ใช้กับแฮมเบอร์ที่มีประตูทำงานด้วยระบบลมอัดเท่านั้น ดำเนินการดังต่อไปนี้:

ดำเนินการดังต่อไปนี้:

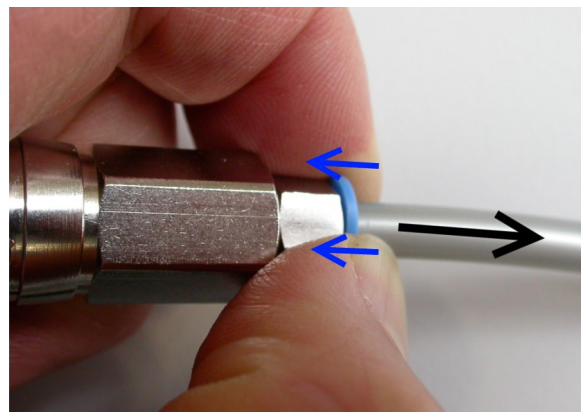
1. จับอะแดปเตอร์แบบดัน-ดึงที่วงแหวนด้านหน้า (1 ใน รูป 11-1)
  2. ดึงอะแดปเตอร์ออกจากแฮมเบอร์ เมื่อทำเช่นนี้ วงแหวน (2) จะคลายการเชื่อมต่อกับปลั๊กข้อต่อสามเร็ว KS3-1/8-A
- ในขณะเดียวกัน จะล๊อคอะแดปเตอร์โดยอัตโนมัติโดยวาล์วสปริงภายในซึ่งป้องกันไม่ให้สูญเสียลมอัด



รูป 11-1: การถอดแหล่งจ่ายลมอัด

### ในการถอดท่อออกจากอะแดปเตอร์แบบดัน-ดึง

1. ปิดแหล่งจ่ายลมอัด  
มีฉะนั้น เมื่อคุณถอดอะแดปเตอร์ออกจากท่อ ระบบจ่ายลมอัดของคุณจะสูญเสียแรงดัน
2. ดันวงแหวนสีน้ำเงินของอะแดปเตอร์แบบดัน-ดึงให้แน่นในทิศทางที่ลูกศรสีน้ำเงินระบุ:



3. ในขณะที่ดันวงแหวนสีน้ำเงินเข้าไป ให้ค่อยๆ ดึงท่อออกจากอะแดปเตอร์ในทิศทางตรงกันข้ามตามลูกศรสีดำระบุ
4. หากคุณต้องการเก็บอะแดปเตอร์แบบดัน-ดึงไว้กับแชนเบอร์ ให้วางกลับเข้าไปที่ตรงปลั๊กข้อต่อสวมเร็ว:
  - a) จับอะแดปเตอร์ที่ส่วนด้านหลัง.
  - b) ดันอะแดปเตอร์เข้ากับปลั๊กตามที่แสดงใน รูป 6-5

## 11.2 การถอนการติดตั้ง



1. **คำเตือน!** เสี่ยงต่อการเอียง. ดูที่ "แชนเบอร์มีน้ำหนักมาก" ในหน้า 10  
ถอดขายึดทั้งหมดที่ยึดแชนเบอร์ที่มุมเข้ากับโต๊ะหรือส่วนรองรับที่คล้ายกัน





2. **คำเตือน!** แคมเบอร์มีน้ำหนักมาก. ดูที่ บทที่ 5.1, "การยกและการขนย้าย", ในหน้า 20 ยกแคมเบอร์ขึ้นด้วยมือจับโดยใช้คนอย่างน้อย 4 คน แล้ววางไว้บนพื้นหรือบนอุปกรณ์ขนส่ง
3. หากคุณต้องการขนย้ายแคมเบอร์ไปยังที่อื่นหรือเก็บไว้ในที่จัดเก็บ ดูที่ บทที่ 5, "การขนส่ง การจัดการ และการจัดเก็บ", ในหน้า 20

### 11.3 การกำจัด

Rohde & Schwarz มุ่งมั่นที่จะใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างระมัดระวังและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ของเรา ซึ่งช่วยเราด้วยการกำจัดของเสียในลักษณะที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

#### การทิ้งอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ผลิตภัณฑ์ที่มีฉลากดังต่อไปนี้ไม่สามารถทิ้งลงในขยะในครัวเรือนทั่วไปได้หลังจากหมดอายุการใช้งานแล้ว แม้แต่การกำจัดขยะผ่านจุดรวบรวมขยะอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของเทศบาลก็ไม่ได้รับอนุญาต



รูป 11-2: การติดฉลากตามคำสั่งของสหภาพยุโรป WEEE

Rohde & Schwarz ได้พัฒนาแนวคิดการกำจัดเพื่อการกำจัดหรือรีไซเคิลวัสดุเหลือใช้ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ในฐานะผู้ผลิต Rohde & Schwarz ปฏิบัติตามภาระหน้าที่ในการนำกลับและกำจัดขยะไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์อย่างสมบูรณ์ ติดต่อบริการในพื้นที่ของคุณเพื่อกำจัดผลิตภัณฑ์

# อภิธานศัพท์: รายชื่อข้อกำหนดและคำย่อที่ใช้บ่อย

## สัญลักษณ์

**3GPP:** โครงการหุ้นส่วน รุ่นที่ 3, ความร่วมมือของ สมาคมมาตรฐาน โทรคมนาคม

**5G:** เทคโนโลยีไร้สาย รุ่นที่ 5 สำหรับเครือข่ายเซลลูลาร์ดิจิทัลตามมาตรฐาน 3GPP รุ่นแรกคือ "New Radio" (NR), ซึ่งมักใช้เป็นคำพ้องความหมายสำหรับ 5G

## ช

**แชมเบอร์:** R&S CMQ500, และที่เรียกว่า "ผลิตภัณฑ์"

## ต

**ตัวเชื่อมต่อ PC:** ตัวเชื่อมต่อที่แม่นยำ (เพื่อไม่ให้สับสนกับ "คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล")

**ตัวเชื่อมต่อ SMA/SMP:** ตัวเชื่อมต่อ RF โคแอกเซียลขนาดย่อ, รุ่น A (มาตรฐาน) / รุ่น P (แม่นยำ, มีปลั๊ก)

## ท

**เทรนเนอร์:** ผู้ใช้ที่เชี่ยวชาญผู้ฝึกอบรมผู้ใช้รายอื่น มีประสบการณ์ด้านการฝึกอบรมและการฝึกสอน และดูที่ [หน้า 1](#)

## บ

**บุคลากรซ่อมบำรุง:** บุคคลที่มีทักษะทางเทคนิค มีประสบการณ์ชำนาญงานในการติดตั้งและบำรุงรักษา-อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และระบบอัตโนมัติ และดูที่ [หน้า 1](#)

## ป

**ปะเก็น:** แม็คคานิคอลซีลซึ่ง ในกรณีนี้ ให้การป้องกัน RF

## ผ

**ผลิตภัณฑ์:** R&S CMQ500, เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า "แชมเบอร์"

**ผู้ใช้:** ใครก็ตามที่ใช้หรือจัดการแชมเบอร์ในช่วงอายุการใช้งาน รวมถึงบริษัทที่ดำเนินการและบุคลากร เช่น พนักงานซ่อมบำรุง ผู้ฝึกสอน และผู้ปฏิบัติงาน และดูที่ [หน้า 1](#)

**ผู้ใช้ที่เชี่ยวชาญ:** วิศวกรที่มีประสบการณ์ระดับมืออาชีพในการทดสอบการแผ่รังสีของชิ้นส่วนและ-อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ความรู้ด้านภาษาอังกฤษเป็นสิ่งสำคัญ ผู้ใช้ที่เชี่ยวชาญได้รับอนุญาตให้ดำเนินการ-กำหนดค่าตามที่อธิบายไว้ในเอกสารสำหรับผู้ใช้ และดูที่ [หน้า 1](#)

**ผู้ดำเนินงาน:** บุคคลที่ผ่านการเรียนและการฝึกอบรมให้ใช้งานแชมเบอร์ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างติ-โดยส่วนใหญ่เป็นไปตาม [บทที่ 7, "การทำงาน"](#), ในหน้า 35 และดูที่ [หน้า 1](#)

**ผู้ได้รับแต่งตั้งให้ขนส่ง:** ผู้ขนส่งที่มีประสบการณ์ในการใช้อุปกรณ์ขนส่ง ผ่านการฝึกอบรมในการจัดการกับอุปกรณ์ที่มีความละเอียดอ่อนและหนักด้วยความระมัดระวัง โดยไม่คำนึงถึงความปลอดภัยและสุขภาพ และดูที่ [หน้า](#)ที่

**ผู้ได้รับแต่งตั้งให้ทำการสอบเทียบ:** ผู้ที่มีทักษะด้านเทคนิคและมีประสบการณ์ชำนาญงานในการสอบเทียบระบบอิเล็กทรอนิกส์และระบบ RF และดูที่ [หน้า](#)ที่

## พ

**พนักงานบริการ:** พนักงานบริการที่ได้รับการแต่งตั้งหรือว่าจ้างโดย Rohde & Schwarz และดูที่ [หน้า](#)ที่

## ห

**หน้า:** คู่มือกำหนดหน้าที่ต่อไปนี้นำสำหรับการปฏิบัติงานต่างๆ กับแชมเบอร์:

ผู้ใช้

ผู้ดำเนินงาน

ผู้ใช้ที่เชี่ยวชาญ

หัวหน้างาน

เทรนเนอร์

ผู้ได้รับแต่งตั้งให้ขนส่ง

บุคลากรซ่อมบำรุง

พนักงานบริการ

ผู้ได้รับแต่งตั้งให้ทำการสอบเทียบ

**หัวหน้างาน:** ผู้ใช้ที่เชี่ยวชาญผู้สอนและดูแลผู้ใช้รายอื่น มีประสบการณ์ในการเป็นผู้นำและความเชี่ยวชาญด้านการควบคุมการผลิต และดูที่ [หน้า](#)ที่

## D

**D-Sub:** ตัวเชื่อมต่อ D-subminiature ไฟฟ้า ล้อมรอบด้วยส่วนรองรับโลหะรูปตัว D

**DUT:** อุปกรณ์อยู่ระหว่างการทดสอบ

## E

**EMC:** ความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า

## M

**mmW:** การแผ่รังสีแม่เหล็กไฟฟ้าของคลื่นมิลลิเมตรในช่วงความถี่ตั้งแต่ 30 GHz ถึง 300 GHz, เทียบเท่ากับช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ 1 มม. ถึง 10 มม. มีการใช้ mmW ในเทคโนโลยี 5G ที่ซึ่ง 3GPP กำหนดให้ "FR2" (ช่วงความถี่ 2 ตามรีลีส 15) เป็นช่วงพิสัยระหว่าง 23.45 GHz ถึง 40.8 GHz

## R

**RF:** ความถี่วิทยุ, การสั่นของแม่เหล็กไฟฟ้าในช่วงระหว่าง 3 kHz ถึง 300 GHz

**RRH:** เรดิโอเฮดระยะไกล ตัวรับส่งสัญญาณสำหรับการเชื่อมต่อไร้สายกับ DUT

# ดัชนี

## ก

การกำหนดค่าอีเธอร์เน็ต .....	31
การกำหนดค่า LAN .....	31
การเก็บรักษา .....	22
การขนย้าย .....	20
การขนส่ง .....	20, 21
การควบคุมระยะไกล .....	48
การจัดวาง DUT .....	42
การเชื่อมต่อ	
พลังงาน (กริดหลัก) .....	29
ระบบควบคุม .....	29
ลมอัด .....	27
การใช้งานตามวัตถุประสงค์ .....	10
การตรวจสอบ .....	57
ช่วงเวลา .....	56
ตัวดูดซับ .....	59
ประจำวัน .....	57
รายเดือน .....	58
การตรวจสอบความปลอดภัย	
เป็นประจำ .....	56
การตรวจสอบตัวดูดซับ .....	59
การตอบรับ โอเพนซอร์ส (OSA) .....	8
การตั้งค่าเครือข่าย .....	51
การติดตั้ง .....	25
การทำความสะอาด	
แชมเบอร์ .....	60
ปะเก็น .....	60
การทำงานของประตู .....	37
กลไกไฟฟ้า .....	16
กลไกลมอัด .....	16, 27
การควบคุมระยะไกล .....	29, 52
การปิด .....	40
การเปิด .....	40
การเปิดด้วยตนเอง .....	37
ครั้งแรกหลังจากเปิดเครื่อง .....	35
ตัวนับวงจร .....	50
ปิดด้วยตนเอง .....	39
ไฟ LED กระพริบ .....	41
การทำงานของประตูระบบลมอัด .....	27
การนำออกจากบรรจุภัณฑ์ .....	24
การบรรจุ .....	20
การบำรุงรักษา	
การจัดเตรียม .....	57
การตรวจสอบ .....	57
ช่วงเวลา .....	56
การปิดใช้งาน .....	36
กรณีฉุกเฉิน .....	15
กรณีฉุกเฉิน (อัตโนมัติ) .....	15
การปิดใช้งานฉุกเฉินอัตโนมัติ .....	15
การปิดใช้งานฉุกเฉิน (อัตโนมัติ)	
กลไกไฟฟ้า .....	16
กลไกลมอัด .....	16
การเปลี่ยนรีเลย์ .....	53
การเปิดใช้งาน .....	35
การยก .....	20
การระบุ	
ระยะไกล .....	49
การรักษาความปลอดภัย .....	21
การรีไซเคิล .....	65
การสอบเทียบระบบ	
รวมทั้งแชมเบอร์ .....	60

## ข

ข้อกำหนดเบื้องต้นสำหรับการติดตั้ง .....	23, 30
ข้อแนะนำเกี่ยวกับแรงบิด .....	46
ข้อผิดพลาด .....	62

## ค

ควบคุมการเชื่อมต่อ .....	29
ความปลอดภัย .....	10
ประตู .....	15
ป้ายกำกับ .....	14
ความเสี่ยง .....	14
คำถามเกี่ยวกับเครือข่าย .....	50
คำสั่ง	
การตั้งค่าเครือข่าย .....	51
การเปลี่ยนรีเลย์ .....	53
คำถามเกี่ยวกับเครือข่าย .....	50
ซีไอเอส .....	51
ตัวนับชั่วโมงการทำงาน .....	50
ตัวนับวงจร .....	50
ปิดประตู .....	53
เปิดประตู .....	52
รีเซ็ตโมดูล RC .....	49
รีเซ็ตรีเลย์ .....	54
รุ่น .....	49
เวอร์ชัน .....	49
สถานะของประตู .....	52
สถานะรีเลย์ .....	54
สถิติ .....	50
DHCP .....	51
คำสั่ง RC .....	48
คู่มือ	
การกำหนดค่าและการปรับแต่ง .....	8
คู่มือแนะนำการใช้งาน .....	8
คู่มือการกำหนดค่า .....	8
คู่มือแนะนำการใช้งาน .....	8
เครือข่ายตายตัว .....	51
เครื่องดูดฝุ่น .....	60

## จ

จาระบี .....	58
--------------	----

## ช

ช่วงเวลา .....	56
ซีไอเอส .....	51
แชมเบอร์	
การทำความสะอาด .....	60

## ด

ตรวจสอบการทำงาน .....	57
กลไกประตูแบบแมนนวล .....	58
ตัวเชื่อมต่อ	
ข้อแนะนำเกี่ยวกับแรงบิด .....	46
ไฟฟ้า .....	18
ลมอัด .....	18
วัสดุสิ้นเปลือง .....	18
RF feedthrough .....	46
ตัวนับชั่วโมงการทำงาน .....	50
ตัวนับวงจร .....	50

**ท**

ที่จับ .....	17
ที่อยู่ IP และพอร์ต .....	51

**บ**

โบรชัวร์ .....	8
----------------	---

**ป**

ประตู .....	17
การแสดงสถานะ .....	37
การหล่อลื่น (กลไกแบบแมนนวล) .....	58
วิธีการปิดแบบอัตโนมัติ .....	40
วิธีการเปิดด้วยตนเอง .....	37
วิธีการเปิดแบบอัตโนมัติ .....	40
วิธีปิดด้วยตนเอง .....	39
ประตูฝังพลาต .....	62
ปะเก็น .....	17, 22, 36
การทำความสะอาด .....	60
ปิดเครื่อง .....	15, 36
ปิดประตู .....	53
ด้วยตนเอง .....	39
อัตโนมัติ .....	40
ปุ่มตกใจ .....	15
ปุ่มตกใจ (สวิตช์ปิดเครื่อง) .....	30
เปิดเครื่อง .....	35
เปิดประตู .....	52
ด้วยตนเอง .....	37
อัตโนมัติ .....	40
เปิด/ปิดวงจร .....	50

**ผ**

ผลการผ่อนคลาย (ปะเก็น) .....	22
แผ่นข้อมูล .....	8

**ฝ**

ฝ้ายสนับสนุนลูกค้ำ .....	62
--------------------------	----

**พ**

พลังงาน (กริดหลัก) .....	29
--------------------------	----

**ฟ**

ไฟ LED .....	17, 37
สีแดงกะพริบ .....	41
ไฟ LED กะพริบ .....	41

**ภ**

ภาพรวมของเอกสารคู่มือ .....	8
-----------------------------	---

**ร**

รายนาม .....	17
รีเซ็ต .....	
โมดูล RC .....	49
รีเลย์ .....	54
รุ่น .....	49

**ล**

ลมอัด .....	27
-------------	----

**ว**

เวอร์ชัน .....	49
----------------	----

**ส**

สถานที่ปฏิบัติการ .....	23
สถานะของประตู .....	52
สถานะไฟ LED .....	17, 37
สถานะรีเลย์ .....	54
สถิติ .....	50
สวิตช์ปิดเครื่อง (ปุ่มตกใจ) .....	30
สารหล่อลื่น .....	58

**ห**

หมดเวลา .....	16
หยุดฉุกเฉิน .....	15
แหล่งจ่ายไฟ .....	30

**อ**

อินเทอร์เฟซ RF .....	46
----------------------	----

**C**

CE .....	7
----------	---

**D**

DHCP .....	51
DUT .....	42

**F**

Feedthroughs .....	17, 18, 46
--------------------	------------

**R**

RF feedthroughs .....	17, 18
RoHS .....	7

**S**

SCPI: ไวยากรณ์ RC ไม่เข้ากัน .....	48
------------------------------------	----

**W**

WEEE .....	65
------------	----