



*Elektromotoren und  
Gerätebau Barleben GmbH*



GATRON  
变压器气体的合作伙伴



# 设备操作手册

## 瓦斯气体检测仪**BGT 4.2**

# 内容目录

	页码
1 普通说明	3
2 按预期规定使用	3
3 安全提示	4
4 供货范围	5
5 设备描述	6
6 调试与投入运行	7
7 操作	8
7.1 启动显示	8
7.2 设置	10
7.2.1 概述	10
7.2.2 日期 / 时间	10
7.2.3 语言	11
7.2.4 显示屏	11
7.2.5 传感器	12
7.2.6 瓦斯气体检测仪BGT的设置	12
7.2.6.1 绝缘液	12
7.2.6.2 校准	12
7.2.7 文件	13
8 瓦斯气体分析	15
8.1 概述	15
8.2 瓦斯气体分析的准备	16
8.3 瓦斯气体分析的流程	17
8.4 从瓦斯继电器中取出气体	21
9 通过用户实施的维修保养 / 用 H <sub>2</sub> 校准	23
10 配备Windows 的BGT记录器	26
11 技术数据	33
12 故障气体	35

## 1 普通说明

本文献资料受版权保护。在此保留所有权利。本手册经极其严谨细致地审定。虽然如此，仍然不能完全排除错误的可能性。因而凡关于这方面的意见与建议请您联系制造商/经销商。制造商在此保留对设备与/或手册中所包含的技术规格实施更改的权利，恕不另行预先通知。

本手册对瓦斯气体检测仪（BGT）4.2、应用软件以及瓦斯继电器的气体采样设备的功能、结构与操作进行描述。对于BGT 4.2 检测仪的操作及其功能，还必须注意遵守本文献资料中的提示与说明。

在本《设备操作手册》中，显示屏上所显示的数值仅为范例，并不反映与实际应用相关的测量数据。

在此仅按照制造商/经销商的电气工业产品与服务通用供货条款（“绿色供货条件”）来承担担保与保修请求权的义务。

## 2 按预期规定使用

在注有油的电气运行设备中，油的自然老化会导致更大容积的气体，但故障情况也同样会导致气体的形成。当某种足够严重的故障发生时，游离气体会从油中向上升起并聚集于瓦斯继电器中。

BGT 4.2 被用来检测从电气运行设备的瓦斯继电器中取出气体内的氢气、二氧化碳与一氧化碳的浓度以及碳氢化合物（烃）与乙炔的总量。需检测的气体（用于一点校准的空气，瓦斯气体）将通过瓦斯气体取样器（BGS）输送给 BGT 4.2 检测仪。

湿度对于瓦斯气体来说不是重要的相关参数。因而在实验室检查瓦斯气体时也不对其予以确定。但在可能出现相对空气湿度极高，而且温度也极高的某些地区，空气与瓦斯气体中绝对湿度（水蒸气部分压力）的显著差异会导致分析精确度的降低。而这里采用传感器2来检测气体湿度就是为了对这种影响予以补偿。



注意

本手册并不试图去解决可能发生的与取样有关的安全问题。遵守健康、安全与环保方面的现有规定与指标是设备用户应承担的责任。

### 3 安全提示

本设备在技术状况完美无瑕的条件下被交付。为保持这种状态并安全无险地操作本设备，必须认真遵守以下说明。

- 只允许按照本手册中的说明操作本设备。请您在使用本仪器前，仔细阅读本《设备操作手册》的所有章节内容。
- BGT 4.2 检测仪仅允许用于其预期规定的用途。
- BGT 4.2检测仪仅允许由经过培训的人员操作。
- 在有明显损坏的情况下，请您不要使用 BGT 4.2检测仪。
- 请您同时注意遵守本手册其他文段中的安全提示。



注意

BGT 4.2 检测仪的壳体只允许由制造商或一家经其授权的服务企业打开。一旦打开本设备，保修的请求权即刻失效。  
在本设备的内部不存在任何需用户维修保养或更换的零部件。

## 4 供货范围

本设备供货范围包括（图1）：

- ① 1x 手提运输箱
- ② 1x BGT 4.2
- ③ 带压力阀的橡胶球，65 ml
- ④ 1x BGT 4.2的电源部件  
(100-240 V AC / 24 V DC)
- ⑤ 1x 逆变器（12 V DC逆变至 230 V AC），  
适用于机动车插座
- ⑥ 1x BGS气体取样器含1x 密封塞
- ⑦ 1x USB-读卡器，含SD卡（图2），  
包括数据记录器软件及 指导性说明
- ⑧ 1x 油收集器（图 3）
- ⑨ 采样器 BGS附属件配套（图 4）：
  - 3x O型密封圈  
3.00 x 2.00 mm, NBR
  - 3x O型密封圈  
6.00 x 2.20 mm, NBR
  - 5x 隔膜，硅橡胶
  - 1x 隔膜塞

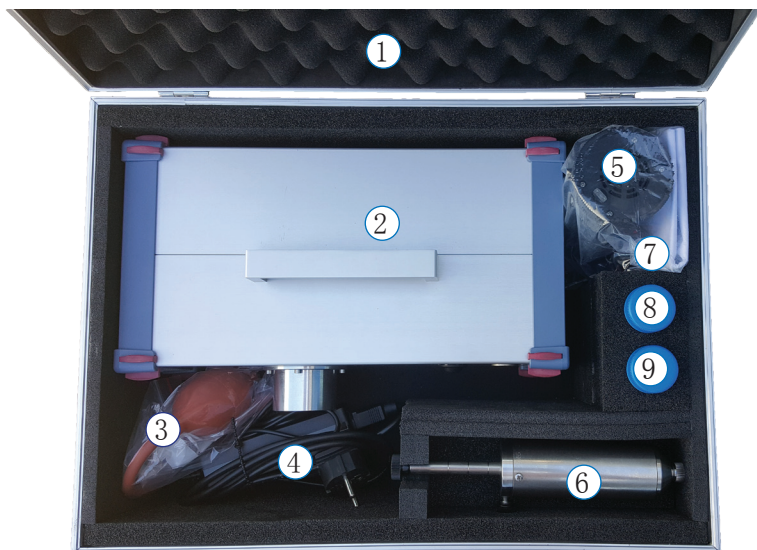


图 1 - 打开的手提运输箱



图 2 - USB 读卡器，含SD卡



图3 - 油收集器



图 4 - BGS 气体取样器的附属件配套

插图中虽未显示，但仍属于供货范围的有：

- 1x 微型Micro-SD卡
- BGT 4.2检测仪的《设备操作手册》
- BGS气体采样器的操作说明
- 逆变器与USB读卡器的的操作说明

不属于供货范围中标准配置的还有：

- 迷你USB - 与个人电脑相连的USB电缆
- 特定国家的插座适配器

## 5 设备描述

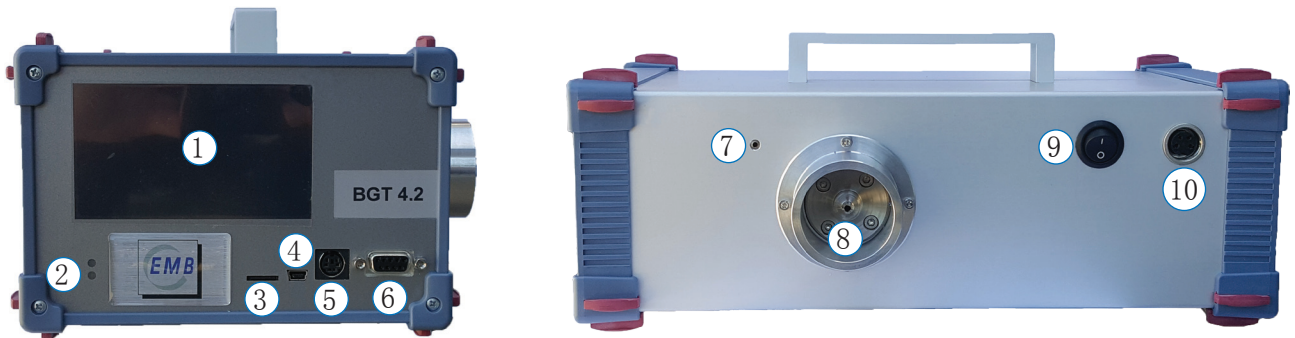


图 5 - BGT 4.2检测仪的前视图与侧视图

设备描述与接线端口（图 5）：

- |                  |               |
|------------------|---------------|
| ① 触摸屏            | ⑥ 检修接线端口      |
| ② LED 状态指示灯      | ⑦ 排气口         |
| ③ 微型Micro-SD卡-插槽 | ⑧ 进气口         |
| ④ 迷你USB插口        | ⑨ 接通/断开-开关    |
| ⑤ 检修接线端口         | ⑩ 24V DC 接线插口 |

## 6 调试与投入运行



注意

应最好在干燥的场所中使用BGT 4.2检测仪。在户外测量时，必须对设备实施免受凝结湿度、雨水与积雪影响的保护措施。

- 电压波腹的馈接通过一个AC-DC-适配器实现。而对于电源连接（100V-230V AC, 50/60 Hz），则需使用一个带保护接地触点的插座。
- 本设备还可通过一个附加的逆变器与12V DC的机动车车载电源相连。
- 对于BGT 4.2 检测仪，原则上既可以竖直，也可以水平放置。
- 应避免采用使进气口几乎竖直向上的放置方式



注意

液体侵入BGT 4.2检测仪会导致严重损坏，甚至完全破坏。因而，请您不要把任何装有液体的物品搁置于本设备上或放在与其直接相邻的位置。



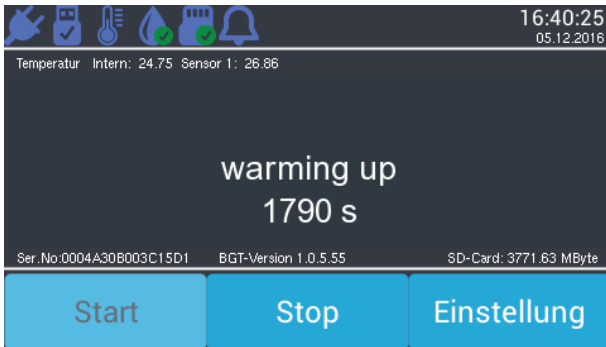
注意

若把设备从所处的较冷环境搬运至温度与空气湿度较高的工作场所，会发生仪器内形成冷凝水的危险。因此，只允许您在实施温度补偿后再接通BGT 4.2 检测仪。

为避免温度补偿所需的必要等候时间，在此建议您，应在车辆的驾驶舱内运输BGT 4.2检测仪。此外，您也可借助逆变器以及通过机动车点烟器插座首先接通检测仪并使之达到其工作温度。在设备被接通以及系统数字初始化后，显示器向您显示主屏幕。然后，设备自动开始对传感器预热。预热时间为30分钟。之后，LED发光二极管的状态指示灯从红色变为绿色，屏幕指示也从“Warming Up”（预热）转换为“Kalibrierung starten?”（启动校准）。此时，设备已准备就绪并可进行检测。若检测仪BGT 4.2 被断开电源或被关机，则需重新开始30分钟的预热时间。无论是处于预热阶段，还是待机状态，您均可实施各种设置。在BGT 4.2 检测仪上配备了一个触摸屏。您可通过短按一下显示按钮进行操作。若本设备仅通过USB接线端口与一台电脑相连（USB模式），则触摸响应速度会很慢。

## 7 操作

### 7.1 启动显示



Temperatur:	温度
Intern:	内部
Sensor 1:	传感器 1
Warming Up:	预热
Ser.No:	系列号
BGT-Version:	瓦斯气体检测仪版本
SD-Card:	SD 卡
Start:	启动
Stop:	停止
Einstellung:	设置

图 6 - 启动显示

请您注意，图标与操作元件的显示可能会由于软件版本的不同而相互略有差异，此外，每一个版本中并不是所有图标均被预先寄存或设定某项功能。



图 7 - 显示屏上方顶行的图标



图标 1	插头	带电源接线的设备接通电源时
	USB 标记	设备关机，通过USB接口连接的电脑电压
图标 2	USB接线端口	空心 = 没有USB连接 实心 = USB电缆被插入电脑 打勾 = 与数据记录器的软件相连
图标 3	温度计	传感器的预热阶段
	传感器 1	打勾 = 传感器准备就绪并可进行测量
	无标记	仅处于 USB运行模式
图标 4	传感器 2	打勾 = 传感器准备就绪并可进行测量 打叉 = 传感器没有准备就绪，例如处于USB运行模式
图标 5	SD卡	打勾 = 含随时可用的 Micro-SD卡 打叉 = 不含随时可用的Micro-SD卡
图标 6	信息通报	在 BGT 4.2检测仪中没有预先寄存或设定
时间	格式:	hh:mm:ss (没有自动的时间切换)
日期	格式:	dd/mm/yyyy (不能进行切换)

## 第2 行

- 设备内部的温度 ° C
- 传感器1的温度 ° C

## 中央区域

在显示器的中央区域主要显示正在运行的程序步骤、输入请求、测量数值与其他信息。在“Warming Up”（预热）步骤中将显示剩余的时间。

## 第4 行

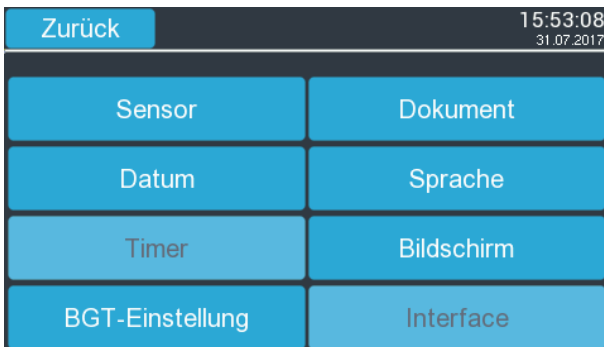
- 设备的系列号
- 设备软件的版本编号
- 若被使用，则表明Micro-SD卡上可供使用的储存空间

## 第5 行

- 启动某程序或某部分程序的按钮
- 中断某程序运行的按钮
- 若设备正在进行数据记录（校准与测量），则无法激活用来调用“设置菜单”的按钮。

## 7.2 设置

### 7.2.1 概述



Zurück:	返回
Sensor:	传感器
Dokument:	文件
Datum:	日期
Sprache:	语言
Timer:	计时器
Bildschirm:	显示屏
BGT - Einstellung:	BGT检测仪的设置
Interface:	接口

图 8 - 显示视图-设置

通过这个菜单，您可以在 BGT 4.2检测仪的设备软件中进行设置。通过按“Zurück”（返回），您可以从子菜单返回到之前的菜单。如果您需要更改设置，则必须按“OK”对此进行确认。其中，“Timer”（计时器）与“Interface”（接口）两个字段组在BGT 4.2中没有预先寄存或设定功能。

### 7.2.2 日期 / 时间

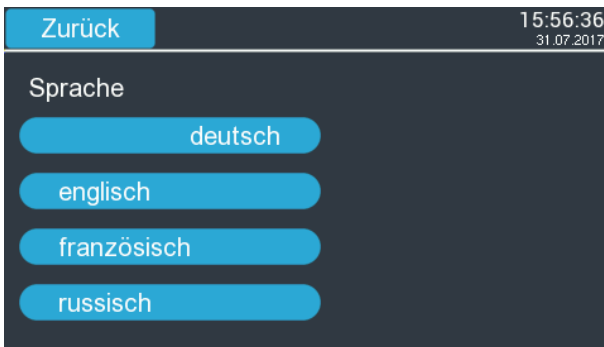


Zurück:	返回
Juli 2017:	2017年7月
Mo:	星期一
Di:	星期二
Mi:	星期三
Do:	星期四
Fr:	星期五
Sa:	星期六
So:	星期日

图9 - 显示视图 - 关于日期与时间的设置

在调入这个菜单时，屏幕会显示时间与日期的当前设备数值。通过按“>”与“<”按钮，可以对日期与时间进行调整，按“OK”确认后，它们就被纳为新的设备数值

### 7.2.3 语言



Zurück:	返回
Sprache:	语言
Deutsch:	德语
Englisch:	英语
Franzoesisch:	法语
Russisch:	俄语

图 10 - 显示视图 - 语言选择

在这个菜单项下您可以选择所需要的系统语言。

### 7.2.4 显示屏



Zurück:	退出
braun:	棕褐色
Touchscreen:	触摸屏
blau:	蓝色
grün:	绿色
gelb:	黄色
180 Grad:	180 度

图 11 - 显示视图 - 显示屏的设置

在本子菜单中，您可以更改显示的配色。您也可以把显示器显示的图像旋转180度并对“Touch”（触摸）进行校准。对此，您仅需分别短按一下显示屏上显现的相关标记。

### 7.2.5 传感器

这个菜单项用于工厂检修服务。在此既不允许也不能通过用户擅自实施任何更改。

### 7.2.6 瓦斯气体检测仪BGT的设置



Zurück:	返回
Isolierflüssigkeit:	绝缘液
Kalibrierung:	校准

图 12 - BGT气体检测仪的设置

#### 7.2.6.1 绝缘液



Zurück:	返回
Mineralöl:	矿物油
Grenzwert:	极限值

图 13 - 显示视图-用于选择绝缘液与对H2极限值的参数设置

通过按“<”与“>”按钮，您可以选择矿物油、合成酯或硅油为绝缘液。

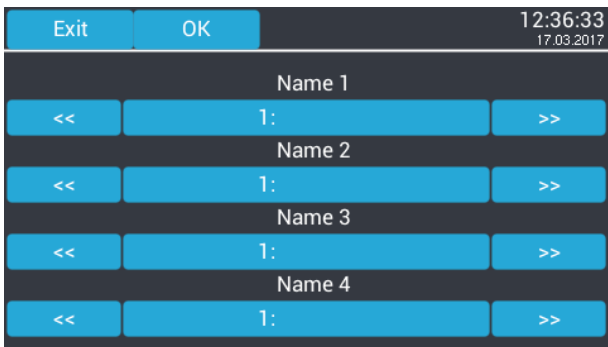
参数的设置主要包括输入对于需检查的变压器或变压器类型特定的溶解于绝缘液中气体的极限值。这里所设定的数值对于测量值须从何种浓度开始被显示为“Fehlgas”（故障气体），起着决定性的作用。但测量本身并不受其影响。

在BGT 4.2 检测仪中仅对氢气实施参数设置。通过按“<”与“>”按钮，可以把溶解于油中的氢气极限值设置在 0 与 999 ppm(v/v) 之间。作为默认值所预置的是矿物油，200 ppm。

#### 7.2.6.2 校准

采用这个程序可以实施BGT 4.2检测仪的两点校准。相关的进一步说明与注释，可以在第9章节“通过用户实施维修保养/用H2 校准”中找到。

### 7.2.7 文件



Exit:	退出
Name:	名称

图 14 - 显示视图-输入附加信息

进入这个菜单项目，您即可直接在设备上设置，该设置数据将与检测文件一起被储存。您最多可以在四个文字框预存最多16个字符的信息。而在这四个文字框的每个框内又可以分别储存最多五个数值。通过按“<<”与“>>”按钮进行选择。在工厂的设置下，所有的文字框均为空白。

对于上图中的标注，如“Name 1”（名称 1）到“Name 4”（名称4），您不能直接在设备上，而只能在随设备一并提供的Windows软件“BGT-Logger”（BGT记录器）上实施更改（请看章节“Windows的BGT记录器”）。

若您在选出的文字框上按一下，则会即刻打开一幅典型的可切换的键盘显示图像。

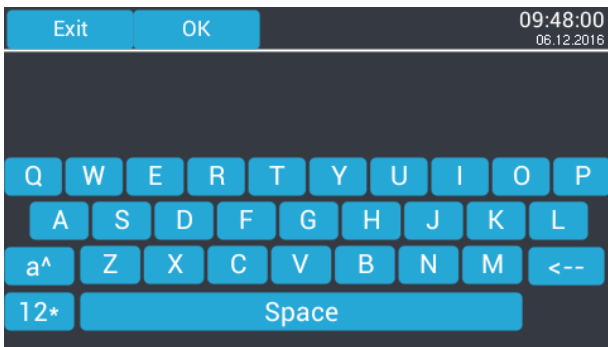


图 15 - 显示视图 - 输入键盘

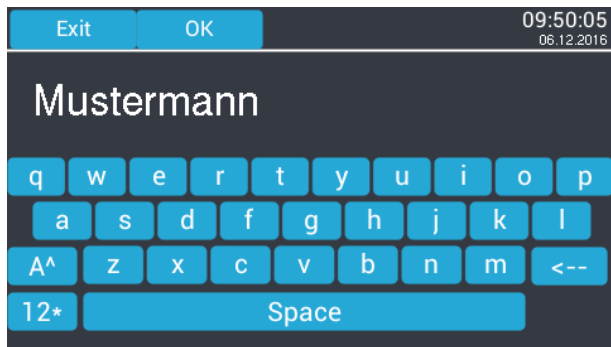


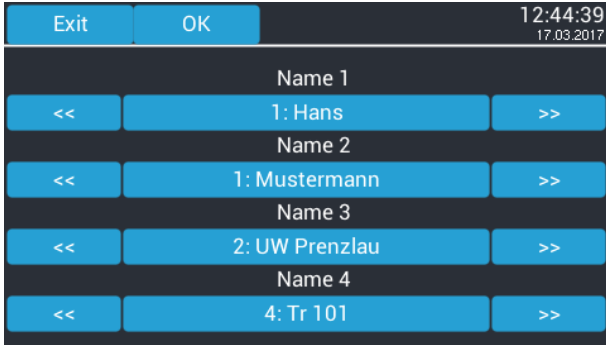
图 16 - 显示视图- 输入-文字框 2



图 17 - 输入-文字框 4

在以下范例中

文字框1 (Name 1) 中的序号1储存了“Hans”，  
文字框 2 (Name 2) 中的序号1 储存了“Mustermann”，  
文字框 3 (Name 3) 中的序号 2 储存了“UW Prenzlau” 与  
文字框 4 (Name 4) 中的序号 4 储存了“Tr 101”。



Exit:	退出
Name:	名称

图 18 - 显示视图-设备输入

## 8 瓦斯气体分析

### 8.1 概述

瓦斯气体分析通常都是由两个相继运行的单独检测工序组成。首先是用空气实施检测仪的一点校准，然后才实施实际的检测工作。分析流程分别由两道气体吹扫工序与一道测量工序组成。在第一道气体吹扫工序中被完全拉出的取样器（BGS）活塞杆被推入至第二个标记位置（约1.5个标记间距），在接下来的几道工序中则被分别推入一个标记的间距，通过活塞杆的这种推入，经定义的气体体积分别被送入检测仪。其中会发出一声或两声喇叭蜂鸣作为信号指示。对于气体的送入应在相关请求提出后立即执行。未经定义的气体输入以及各工序间较长的间歇时间均会降低分析的精确度。

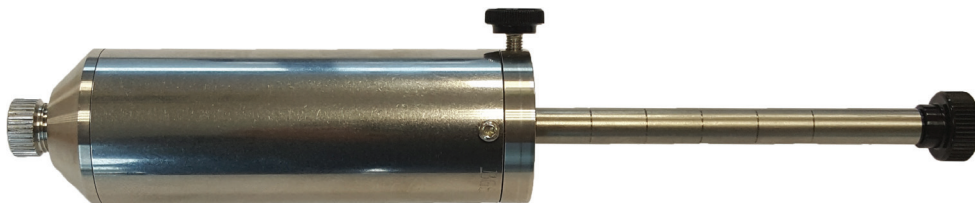


图 19 - 活塞杆被完全拉出后的BGS 气体采样器

在此建议，应在设备预热阶段或开始校准之前额外地对BGT 4.2 进行气体吹扫。为此，须把充有空气的气体采样器BGS旋紧到本设备上并在不按按钮的情况下，把活塞杆慢慢地一直推入到止动挡块为止。

您随时都可以通过按“Stop”按钮中断校准/检测工序。然后本系统将重新开始“Kalibrierung starten?”（启动校准？）的工序。若已经输入瓦斯气体，则有必要实行额外的气体吹扫（至少三筒装满的采样器气体容量）。

所显示的直至5.0 Vol% 的氢气浓度被标定为氧气浓度体积百分率为12 Vol%的瓦斯气体。若与这个数值有偏离，则会导致最高为  $\pm 0.16$  Vol% 氢气的绝对误差。



#### 提示

若没有第二台BGS 气体取样器或一个橡胶球（含压力阀）可供使用，则须先用BGS气体取样器对BGT 4.2检测仪进行空气吹扫与一点校准。之后，才可以通过从瓦斯继电器中取气用瓦斯气体对其充气。

若能使用第二台BGS气体取样器来检测瓦斯气体，则对您更有利。在这种情况下，您可以直接相继实施空气校准与瓦斯气体检测工序。这可以提高分析的精确度。而且，若测量后还需把BGS取样器中剩余气体送入实验室接受全面检查，您就不会面临备用检测仪无法即刻使用的风险。

## 8.2 瓦斯气体分析的准备



注意

请您注意遵守当地的电气设备作业以及从瓦斯继电器采集气样的安全法规。  
请您熟悉掌握BGS 取样器的操作说明。

为作好瓦斯气体分析的准备，须检查 BGS 采样器的功能性能，包括油收集器。  
在按规定对瓦斯继电器排气后，会有少量的油停留在关闭的测试阀中，而这些油即使通过瓦斯继电器内的气体积聚也无法被排除。  
油收集器不仅可被用作BGS气体采样器的开口管接件，也可被用于阻止剩余油从瓦斯继电器的测试阀进入气体取样器BGS。

请您检查油收集器：

- 若油收集器中还有油，应通过滴漏法把油排除干净。
- 通过目视检查螺钉旋入开口内的O型密封圈，若有损坏，则应立即更换。
- 通过目视检查软管，若有损坏，则应立即更换。

请您按如下步骤检查BGS 气体采样器的密封性：

- 卸除密封塞，拧松滚花螺钉
- 通过目视检查螺钉旋入开口内的O型密封圈，有损坏时，立即更换
- 将油收集器旋紧入BGS 气体取样器（止回阀打开）
- 将活塞杆拉出至止动挡块
- 将油收集器拧下（止回阀关闭）
- 将活塞杆手动推入柱塞筒内，应至少推入到第二个标记位置。
- 将活塞杆松开
- 只有当柱塞中的压力能把活塞杆推回至其初始位置，BGS采样器才属于致密并可投入使用。

除了使用一台BGS气体取样器外，您也可采用工厂一并提供的橡胶球来完成BGT 4.2检测仪的空气吹扫与一点校准工序。

请按如下步骤检查橡胶球的功能性能：

- 通过目视检查橡胶球与软管，若有损坏，不得使用
- 密封性测试：  
用手指封闭软管一端，  
用另外一只手在橡胶球上短按数次：  
橡胶球必须分别恢复到初始位置。其中，不允许听到明显的阀门进气噪声。
- 阀门测试：  
用手指封住进气阀门，  
将橡胶球几乎完全挤压在一起，然后放手：  
橡胶球不允许复原到初始形状。
- 软管连接测试：  
将软管插接到BGT 4.2 检测仪的进气连接管套上：  
若软管接口太松（开口被扩大），则应切除一小段。



为了用空气对BGT 4.2检测仪实行吹扫与一点校准，应把橡胶球的软管插接到进气入口管套上。对瓦斯气体检测仪的空气输入可分别通过对橡胶球几乎完全的挤压来实现。通过五次挤压橡胶球所输入的空气量可以取代相当于一个采样器充满气体的容积。把 BGS气体取样器的活塞杆推入1 至1.5段所达到的气体输入量相当于一个橡胶球的一次气体喷射量/脉冲量。

### 8.3 瓦斯气体分析的流程



提示

与以下所有插图显示有差异的是，这儿所实施的检测没有采用与电脑的USB连接，所以相应的图标是空心的。

步骤	操作	插图
用周围空气实施校准:		
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>接通设备</li> <li>等候</li> <li>必要时进行设置</li> </ul>	
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>用空气为BGS采样器充气</li> <li>手动拧紧到BGT 4.2 检测仪上</li> <li>按Start (启动) 键</li> </ul> 或者 <ul style="list-style-type: none"> <li>插接橡胶球</li> <li>按Start (启动) 键</li> </ul>	
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>将活塞杆推入至第二个标记位置</li> </ul> 或者 <ul style="list-style-type: none"> <li>挤压橡胶球1x</li> </ul>	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>等候</li> <li>30 s 的时间间隔被倒计时</li> </ul>	

<p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 将活塞杆推入至第三个标记位置 或者</li> <li>• 挤压橡胶球1x</li> </ul>		
<p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 等候</li> <li>• 30 s 的时间间隔被倒计时</li> </ul>		
<p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 将活塞杆推入至第四个标记 或者</li> <li>• 挤压橡胶球 1x</li> </ul>		
<p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 等候</li> <li>• 30 s 的时间间隔被倒计时</li> </ul>		



提示

若您仅使用一台BGS气体采样器并且不用橡胶球，那么请您在“Messung Starten”（启动测量）信息显示后，把它从检测仪BGT 4.2上拧下并立即用它从瓦斯继电器中取气（请参阅本手册的第8.4项）。

在没有进一步操作按钮的情况下，BGT 4.2保持接通的状态。

瓦斯气体的测量:		
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 松开BGS活塞杆上的滚花螺钉</li> <li>• 拧下BGS的密封塞</li> <li>• 将充有瓦斯气体的BGS 取样器手动旋紧 到 BGT 4.2 检测仪上</li> <li>• 按Start (启动) 按钮</li> </ul>	
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 将活塞杆推入至第二个标记位置</li> </ul>	
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 等候</li> <li>• 30 s 的时间间隔被倒计时</li> </ul>	
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 将活塞杆推入至第三个标记位置</li> </ul>	
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 等候</li> <li>• 30 s 的时间间隔被倒计时</li> </ul>	
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 将活塞杆推入至第四个标记位置</li> </ul>	
15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 等候</li> <li>• 30 s 的时间间隔被倒计时</li> </ul>	

<p>16</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>结果显示</li> </ul>	 <p>The first screenshot shows the following data:          Temperatur Intern: 33.38 Sensor 1: 45.01          &lt;0,05 Vol% CO2      &lt;0,05 Vol% CO          &lt;0,10 Vol% CH4      &lt;0,05 Vol% C2H2          &lt;0,3 Vol% H2          Ser. No: 0004A30B003C15D1    BGT-Version 1.0.5.55    SD-Card: 3771.63 MByte          A blue 'Weiter' button is at the bottom.</p> <p>The second screenshot shows the following data:          Temperatur Intern: 33.94 Sensor 1: 45.01          &lt;0,05 Vol% CO2      0,85 Vol% CO          &lt;0,10 Vol% CH4      0,37 Vol% C2H2          4,26 Vol% H2          Fehlgas          Ser. No: 0004A30B003C15D1    BGT-Version 1.0.5.55    SD-Card: 3771.63 MByte          A blue 'Weiter' button is at the bottom.</p>
<p>若还需检测另一个气样，则请按“Weiter”（继续），否则，请关机。</p>		
<p>17</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>若按“Weiter”（继续），则分析流程会从前面的校准开始，如步骤2</li> </ul>	 <p>The screenshot shows the following data:          Temperatur Intern: 33.44 Sensor 1: 44.99          Kalibrierung starten?          Ser. No: 0004A30B003C15D1    BGT-Version 1.0.5.55    SD-Card: 3771.63 MByte          Three blue buttons are at the bottom: 'Start', 'Stop', and 'Einstellung'.</p>

### 8.4 从瓦斯继电器中取出气体

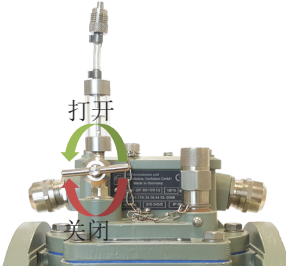

步骤	操作	插图
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>将油收集器手动旋紧入气体采样器BGS</li> <li>将活塞杆全部推入</li> </ul>	
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>将油收集器重新从采样器BGS上旋出</li> </ul>	
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>把闷盖螺母从瓦斯继电器的测试阀上旋出</li> <li>用一块布擦拭瓦斯继电器的测试阀</li> </ul>	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>将油收集器手动旋紧到瓦斯继电器的测试阀上</li> </ul>	
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>短时间打开瓦斯继电器的测试阀（按逆时针方向旋转），以使用瓦斯气体吹扫测试阀与油收集器。</li> </ul>	
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>迅速地将采样器BGS 手动旋紧到集油器上，由此BGS中的止回阀被打开。</li> </ul>	
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>打开瓦斯继电器的测试阀（按逆时针方向旋转）</li> <li>通过变压器储油柜中的油柱压力可以使柱塞连带活塞杆一起被推出并一直推到挡块为止。而期间，气体则从瓦斯继电器进入采样器 BGS。若压力较低，则必须把柱塞慢慢地拉出。</li> </ul>	



注意

在给BGS充气过程中，请您不断观察集油器。

一旦发现有油进入集油器，请您立即关闭瓦斯继电器上的测试阀并结束气体采样。

8	<ul style="list-style-type: none"> <li>关闭瓦斯继电器的测试阀（按顺时针方向旋转）</li> </ul>	
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>将BGS 采样器从集油器上旋出，由此，BGS 中的止回阀将关闭。此时，集油器仍然还保留在测试阀上。</li> </ul>	
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>将BGS采样器的活塞杆手动推入柱塞缸至第一个标记(或再伸入少许)，然后用滚花螺钉固定并旋入密封塞。</li> <li>这个步骤在紧接着的现场测量中可以省略。</li> </ul>	
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>将油收集器从瓦斯继电器的测试阀上旋出</li> </ul>	
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>用闷盖螺母锁闭测试阀</li> </ul>	



提示

应暂时保留尚处于瓦斯继电器中的气体，以备进一步的采样，只有当测量完全结束后，才可以将气体彻底排空。

13	<ul style="list-style-type: none"> <li>关闭瓦斯继电器的测试阀</li> </ul>
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>把油收集器内的油滴干并用布擦拭干净</li> </ul>

## 9 通过用户实施的维修保养 / 用 H2 校准

本设备免维修保养。在不使用时，应将其存放于干燥和无灰尘环境下的手提运输箱内。

本设备已在制造厂做了全部测量范围内的仔细校准。经验表明，本设备所使用的测量单元的灵敏度即使在按预期规定使用多年后也不会发生改变。

无论被使用的频率如何，对本设备应按最长四年的周期用氢气校准一次。校准工序可以通过用户以两点校准的方式实施。当然，您也可以把设备寄送工厂委托实施全面校准。

在“Kalibrierung”（校准）菜单项下会打开一个程序，用户可通过该程序用氢气校准本设备。

但通过两点校准并不能对整个测量范围实行校准，只能对体积分数最多为约20 Vol% 以及与故障确定相关的范围实行校准。



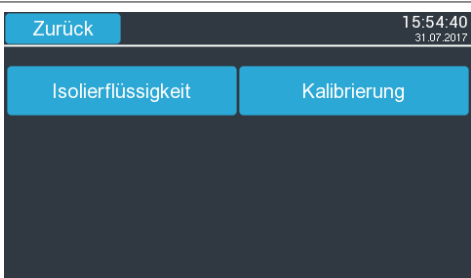
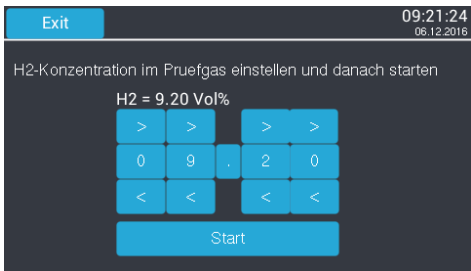
提示

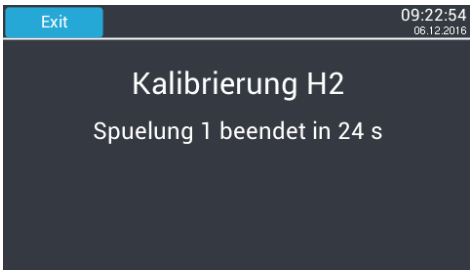
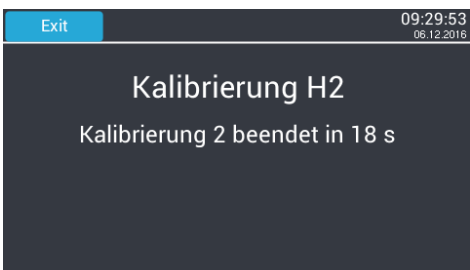
您必须谨慎小心地实行校准。  
校准工作需要经验丰富的工作人员以及适用的技术。

一种氢气浓度在 9.00 与 11.00 Vol% 之间的测试气体，最好体积分数是10.00 Vol%，剩余为氮气。氢气校准的流程与瓦斯气体分析的流程相符。您在给采样器BGS充气时只需用测试气体取代瓦斯气体。请注意，您必须对抽取气样的技术装备与BGS 进行充分的吹扫，以便使BGS中的氢气浓度与给定的测试气体浓度相符。

在此推荐，最好使用两台气体采样器BGS，以便能先后立即实施检测工作。

应按以下步骤实施：

步骤	操作	插图
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>在启动显示屏中，请按“Einstellungen”（设置）按钮</li> <li>然后按“BGT-Einstellung”（检测仪的设置）</li> <li>选择“Kalibrierung”（校准）</li> </ul>	
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>借助“&gt;”与“&lt;”按钮，输入测试气体的氢气浓度，例如：9.20</li> <li>按“Start”（启动）按钮</li> </ul>	

<p>3</p>	<p>如瓦斯气体分析的第3项，屏幕将显示一个窗口以及附加信息说明“Kalibrierung H2” (H2校准)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>请您按照显示器上的说明操作</li> </ul>	
<p> 以下仅对选出的步骤附加了插图。</p>		
<p>4</p>	<p>类似于瓦斯气体分析的步骤4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>等候</li> <li>30 s 的时间间隔被倒计时</li> </ul>	
<p>5</p>	<p>类似于瓦斯气体分析的步骤8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>等候</li> <li>30 s 的时间间隔被倒计时</li> </ul> <p>“Kalibrierung 1” (校准1) 是指用空气校准</p>	
<p>6</p>	<p>类似于瓦斯气体分析的步骤10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>现在注入测试气体 → 将活塞杆推入至第二个标记位置</li> </ul>	
<p>7</p>	<p>类似于瓦斯气体分析的步骤14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>将活塞杆推入至第四个标记位置</li> </ul> <p>“Kalibrierung 2” (校准 2) 是指用测试气体校准</p>	
<p>8</p>	<p>类似于瓦斯气体分析的步骤15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>等候</li> <li>30 s 的时间间隔被倒计时</li> </ul>	



结果说明:

若校准数值与工厂校准的数值偏离超过  $\pm 10\%$ ，则校准属于失败（图20）。若偏差小于  $\pm 10\%$ ，则将储存新的数值并对内部校准曲线实行相应调整（图 21）。

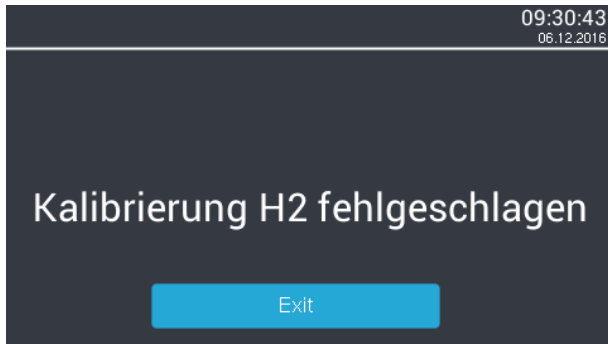


图20 - 显示视图 - H2 校准失败

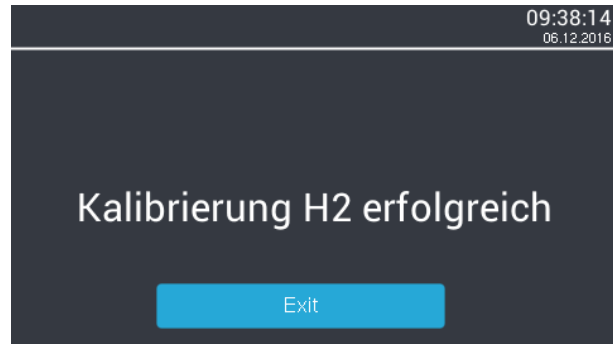


图 21 - 显示视图 - H2 校准成功

通过按“Exit”（退出）按钮，您可离开本程序项。

用H2 校准失败的原因原则上有两个：

- 校准工序没有按规定实施。请您检查校准气体的浓度数据与气体取样的技术设备。在重新实施校准之前，请您用空气彻底（至少两台被充满气体的取样器BGS容积）吹扫BGT 4.2检测仪的气体回路。若您仅使用一台BGS取样器，那么，之前也必须进行彻底扫气。
- 测量单元损坏严重，例如：由于油侵入气体回路。在这种情况下，必须把设备寄送工厂加以修理。

若您并不确定，为什么校准会失败，请您与制造商/经销商取得联系并把校准尝试的所有文件寄送给他们（请参阅BGT记录器）。

## 10 配备Windows 的BGT记录器

在工厂出货的标准状况下，检测仪BGT 4.2均安装有一个 Micro-SD卡。即使设备中不存在Micro-SD卡，您也可以使用BGT 4.2 来实施检测。在这种情况下，结果数据只能在检测结束时被显示，但不能被储存。

借助数据载体上一并提供给您的程序“BGT-Logger”（BGT记录器），您可以

- 对设备的设置实施更改，
- 为BGT实施软件更新（通常不要求），
- 查阅储存的测量结果，
- 编制、储存与打印报告表格。

本程序的运行需要Windows XP 或一个更高的版本。请您也注意阅读随附的读卡器资料上的提示或说明。

请您打开应用程序文件夹并按照安装说明进行操作。

此时，有一个主显示屏被打开。在以下的插图中我们向您展示了几个范例。但随软件版本的不同，所显示的图像也会有所不同。

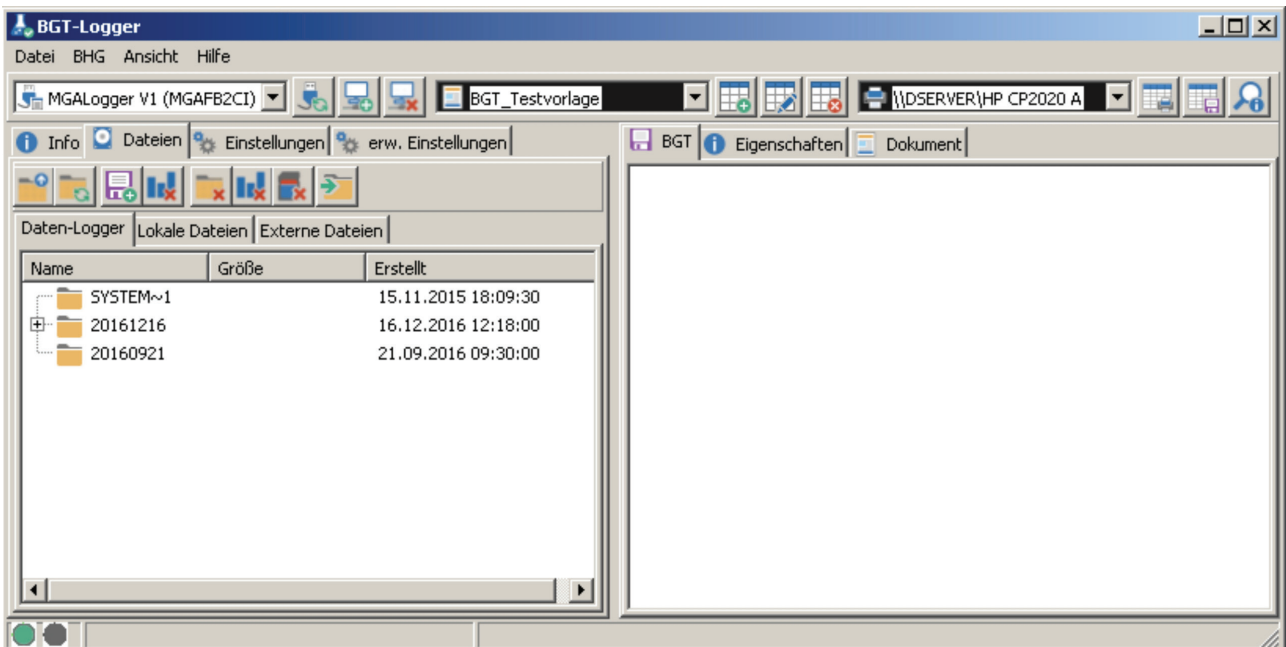
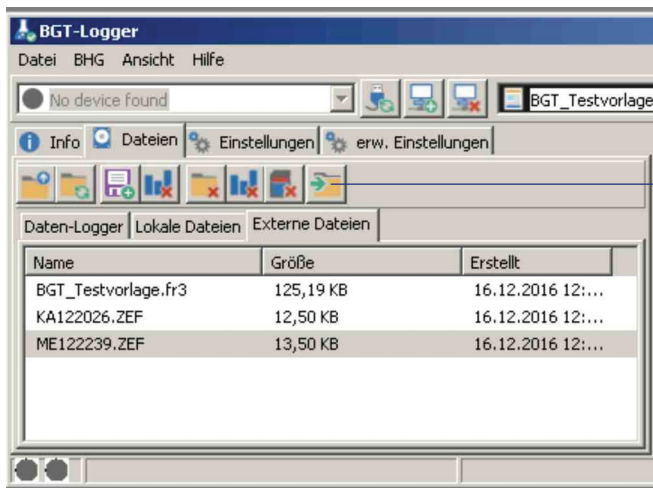


图22 - BGT记录器-软件

图22中左下侧显现的绿点表明已经与检测仪BGT 4.2接通。屏幕上将显示检测仪BGT 4.2储存卡上现有的文件夹。



图标“Datei importieren”（文件输入）

图23 - BGT 记录器，外部数据的显示  
（没有连接BGT检测仪）

在“Dateien”（文件）窗口内，您可以选择、打开、储存、复制与调动文件。在图22、23 与24中，您可以看到BGT 4.2 的文件结构。所有在某一天创建的文件都将被自动储存到一个该日期（yyyy/mm/dd）的文件夹中。文件将用两个字母命名（KA 代表用空气校准，ME 代表检测），文件储存的时间将用（hh:mm:ss）命名。

若您想打开与编辑一个文件，那么请您点击该文件。若文件在本次会议中尚未被读入（图标中没有绿色对勾），那么这个过程可能需要一段时间才能完成。左下方会显示一个进度条。

对于外部数据的备份，您可以把文件夹/数据保存到另外一个驱动器上。为此，请您从插槽中取出Micro-SD卡，将其插入附带的读卡器内，然后再将其插入电脑上的USB端口。但这里不能实现从BGT 4.2 直接保存到电脑某驱动器上的功能。为了编辑外部储存的文件，请您进入BGT记录器的文件夹“Externe Dateien”（外部文件）（图 23）并点击图标“Datei importieren”（输入文件）。

若您点击了按钮“BGT ”（检测仪）的右侧，则会显示左侧被激活的测量结果（图24）。

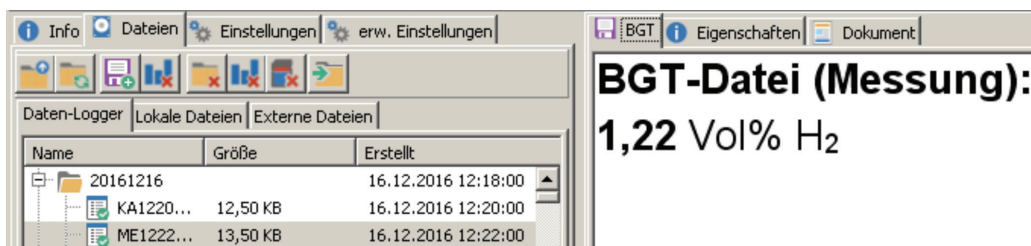


图 24 - BGT记录器，测量数值的显示



提示

请您不要忘记把Micro-SD 卡重新插回到BGT 4.2 中。没有卡就不能储存数据！

在“Info”（信息）窗口，我们向您提供了已联机的可用硬件概览。这些数据或说明仅提供信息上的特征，不能被更改。

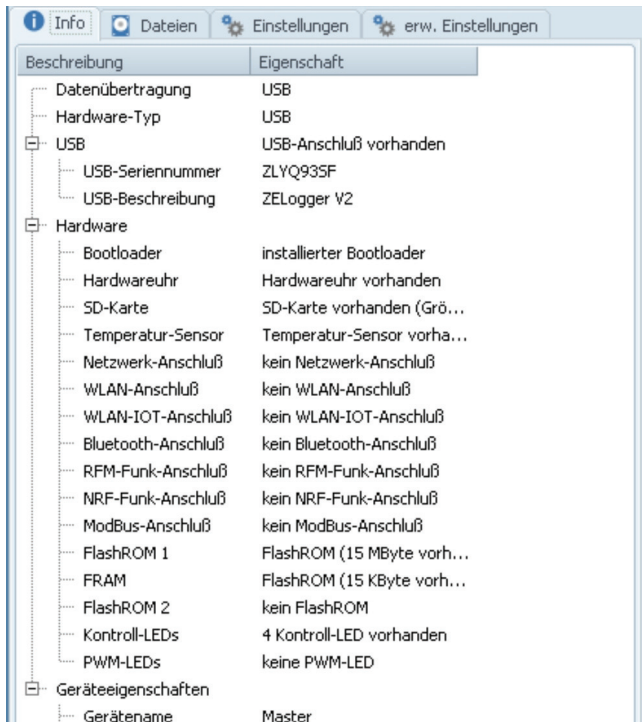


图 25 - BGT记录器，设备信息

在“Einstellungen”（设置）（图26）中您也同样可以对设备设置进行更改，而且还可以输入附加的内部变量。如需对条目进行编辑，则有两种可能性。若您点击某个字段并且稍等片刻后再次点击该字段，屏幕上会有一个编辑模式被打开，您可以在该模式下对字段进行编辑。此外，您也可以点击该字段框，然后按 F2 键。这样，字段框会被转入编辑模式。

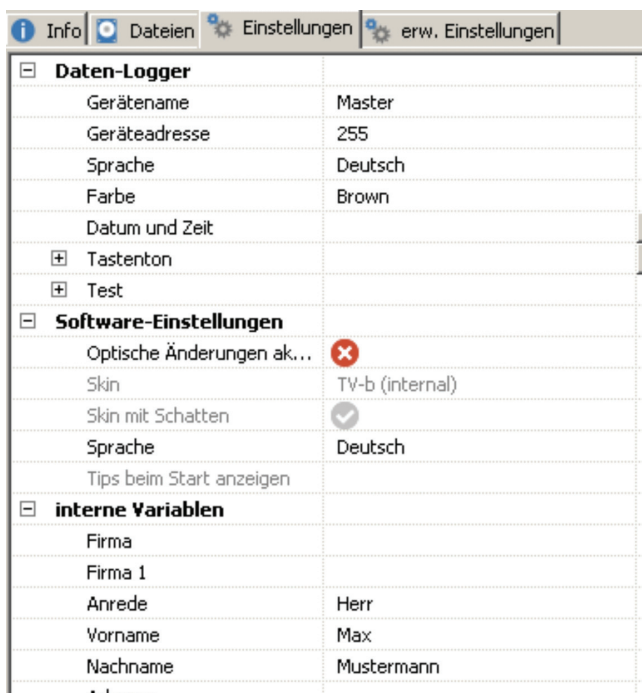
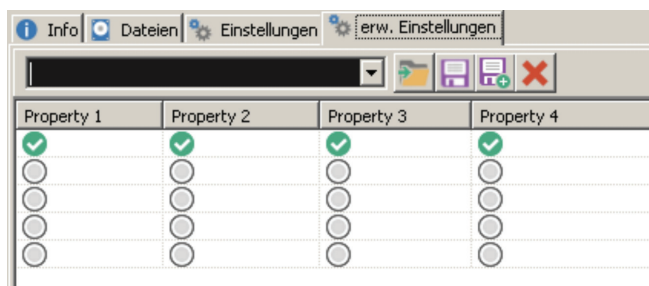


图26 - BGT记录器，设置

在“erweiterte Einstellungen”（进一步设置）这个菜单项中，您可以实施“Einstellung: Dokument”（设置：文件）项下所描述的设置（如：名称1 与特征属性1 相对应，等等）。



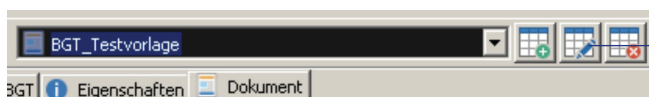
Info:	信息
Dateien:	文件
Einstellungen:	设置
Erw. Einstellungen:	进一步设置

图 27 - BGT记录器，进一步设置

在“Eigenschaften”（性能）项下将显示与用户不相关的测量信息。

在“Dokument”（文件）项下，您可以创建、存储与打印文件。

请您选择一个文件模板，这儿是指BGT的测试模板，然后点击标记“Dokument ändern”（更改文件）。



图标“Dokument ändern”（更改文件）

图28 - BGT记录器，文件的更改

此时，被您选出的模板与“Dokument Designer”（文档设计软件）一起被打开。

在图29 右侧可见的设备设置变量与文件（图 30）均可被用于文件的设计。

在此省略对“Dokument Designer”（文档设计）的详细描述。

在图 31 中，您可以看到所生成的含有文本模板以及2016年12月16日为ME122239. zef检测实施的内部变量设置的文件视图（图 23 与24）。

对A4纵向页面下方未被描述的部分将不予以显示。

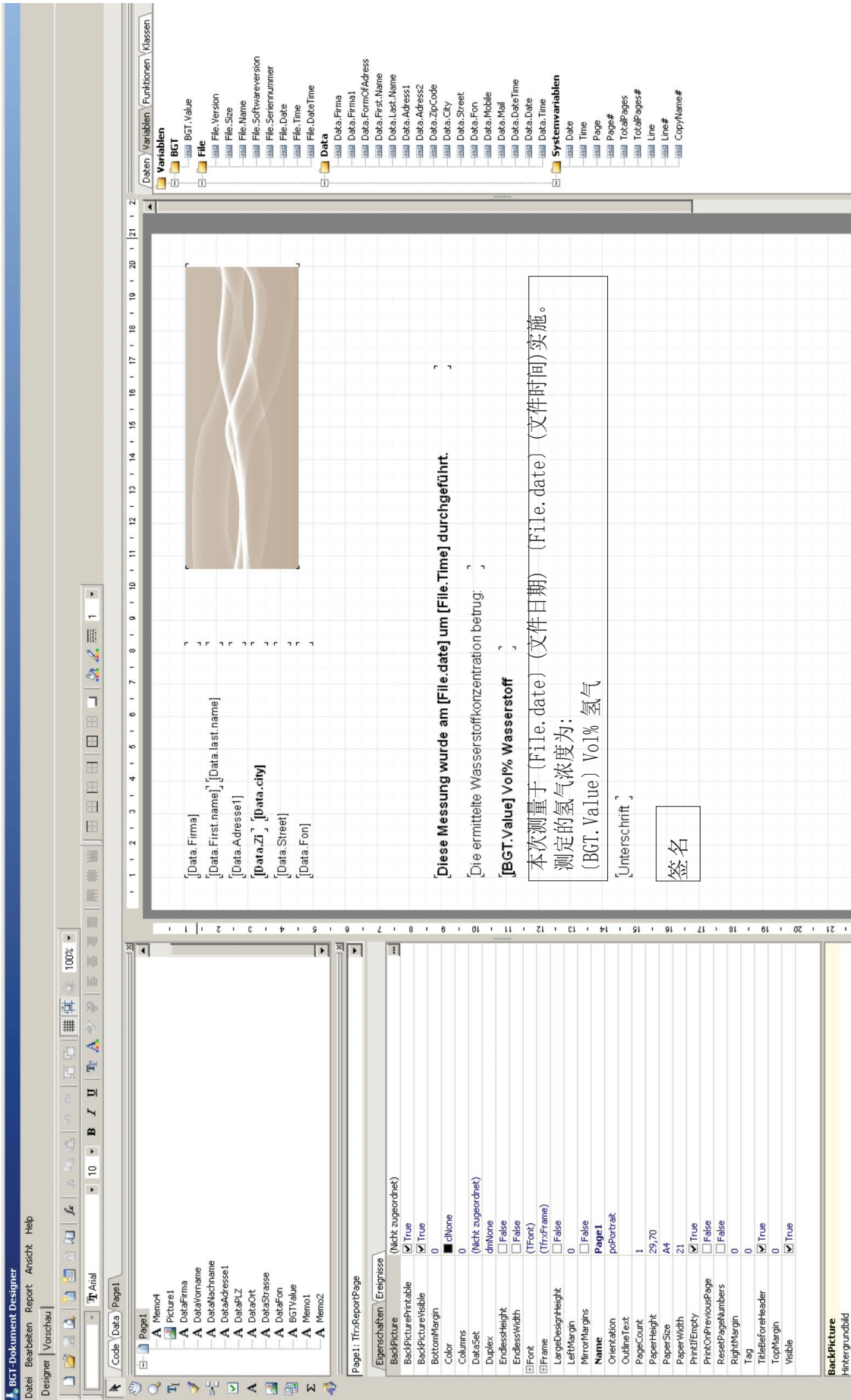


图 29 - BGT 记录器, Dokument Designer(文档设计), 含被打开的BGT 文本模板

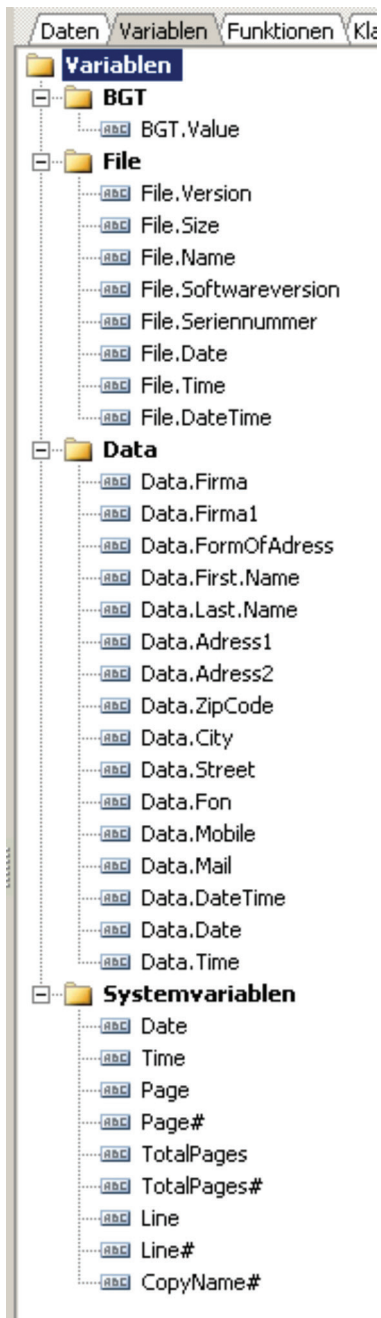


图 30 - BGT记录器，可用于文件创建的变量



图31 - BGT记录器，某一个文件的举例

如果有必要实行软件更新，请您在“Hilfe”（帮助）项下点击“Update”（更新）并按照指示操作。

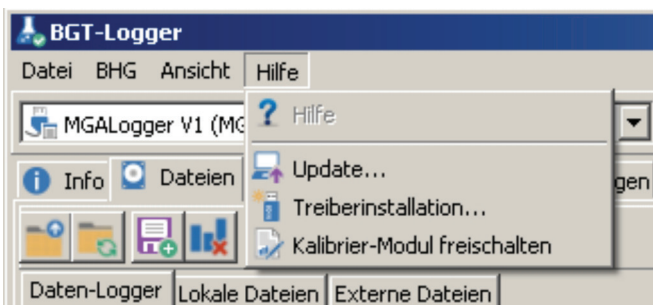


图 32 - BGT记录器，软件更新



## 11 技术数据

特性参数	数值/数据说明
BGT 4.2	
电压波腹的馈接	100 - 240 V / 50 -60 Hz 电源部件 12 V DC / 230 V AC 机动车车载电源逆变器 24 V DC 内部
功率消耗	50 VA, 内部约25 W, 受控/可调
键盘 / 显示器	触摸屏 / 彩色液晶显示器
防护等级	IP 40
壳体材料	铝合金
重量	约 3.5 kg 约 7.9 kg, 包括手提运输箱与附属件
手提运输箱的尺寸	460 x 340 x 200 mm
环境条件	存放 测量
• 温度	-20 ° C 至 60 ° C                      -20 ° C 至 45 ° C
• 相对空气湿度	< 95 %                                      < 95 %
每次检测的气体消耗量	约65 ml 空气与约65 ml 瓦斯气体
传感器	热导计, 温控 气体湿度传感器 最多4个NDIR (非色散红外) 传感器

气体	测量范围 (25 ° C, 1013 hPA)	精确度 (25 ° C, 1013 hPA) 在30分钟预热/进气后
H <sub>2</sub> (氢气)	> 0.3 Vol% 至5.0 Vol% > 5.0 Vol% 至 95.0 Vol%	±10 % 相对 ±0.1 Vol% (气体含12 Vol% O <sub>2</sub> , 剩余N <sub>2</sub> ) ±10 % 相对 (气体含 0 - 21 Vol% O <sub>2</sub> , 剩余N <sub>2</sub> )
CO <sub>2</sub> (二氧化碳)	> 0.05 Vol% 至10.0 Vol%	±10 % 相对 ±0.05 Vol% (气体含0 - 21 Vol% O <sub>2</sub> , 剩余 N <sub>2</sub> )
CO (一氧化碳)	> 0.05 Vol% 至 25.0 Vol%	±10 %相对 ±0.05 Vol% (气体含 0 - 21 Vol% O <sub>2</sub> , 剩余N <sub>2</sub> )
CH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (* )	> 0.05 Vol% 至 10.0 Vol%	±10 % 相对 ±0.05 Vol% (气体含 0 - 21 Vol% O <sub>2</sub> , 剩余N <sub>2</sub> )
C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> (乙炔、乙炔)	> 0.05 Vol% 至 10.0 Vol%	±10 % 相对±0.05 Vol% (气体含 0 - 21 Vol% O <sub>2</sub> , 剩余N <sub>2</sub> )

\* CH<sub>4</sub><sup>+</sup>: 所有不含C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>的气态烃, 按甲烷标定。

频繁发生的气体对CH <sub>4</sub> + 传感器显示的影响		
气体	实际浓度 / Vol%	以 CH <sub>4</sub> + / Vol% 显示
CH <sub>4</sub> (甲烷)	0, 10	0, 10
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> (乙烷)	0, 10	0, 16
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> (乙烷)	2, 00	6, 00
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> (乙烯)	0, 10	0, 04
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> (丙烷)	0, 10	0, 09
C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> (丙烷)	0, 10	0, 09

瓦斯气体取样器BGS	
容积	100 ml
柱塞拉出后的长度	250 mm
外径	42 mm
材料	不锈钢
重量	约 480 克
防护等级	IP 40
检测之前确保的气体保存时间	5 日
环境条件 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 环境温度</li> <li>• 相对空气湿度</li> </ul>	存放与使用 -20 ° C 至 60 ° C < 95 %

## 12 故障气体

### 瓦斯继电器中的浮子被触发 - 如何处理？

1. 立即从瓦斯继电器中进行气体采样。

为什么需立即进行？

在瓦斯继电器中，气体与油接触。因此，其中的一些成分会溶解于油中。由此，瓦斯气体的组分会发生变化并且典型的故障气体模式也会随之消失。

乙炔（乙炔， $C_2H_2$ ），乙烷（ $C_2H_6$ ），乙烯（ $C_2H_4$ ）与二氧化碳（ $CO_2$ ）均属于相对较快可溶解的气体。氢气（ $H_2$ ）、一氧化碳（CO）与甲烷（CH<sub>4</sub>）在油中溶解较少。

2. 立即用BGT 4.1 或 BGT 4.2检测仪测量瓦斯气体。

为什么需立即进行？

因为其测量结果可以立即被考虑到涉及变压器需进一步采取措施的决定中。

3. 从瓦斯气体的测量中可以获取哪些信息与认识？

通过测量可以区分，

- 所发生的事件是否的确由于变压器内的故障导致，还是
- 由于空气聚集而发生。

对“故障气体或空气”作出判断，只要检测氢的浓度就足够了（BGT 4.1）。在所有故障情况下，油中都会有氢的形成。

4. 对哪些故障原因可以进行区分？

故障原因	形成的气体 (关键气体)	BGT 4.2检测仪测量出的故障原因				
		H <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	CO	CH <sub>4</sub> +	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>
E高能量放电 (例如电弧、击穿、短路)	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> , H <sub>2</sub>	X	-	-	-	X
低能量放电 (例如局部放电、火花放电、 电晕放电)	H <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub>	X	-	-	X	-
热故障	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> , CH <sub>4</sub> , H <sub>2</sub> , C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	X	-	-	X	-
参与固体(含纤维素)绝缘	CO, 也包括: CO <sub>2</sub>	-	(X)	X	-	-
气泡	无	-	-	-	-	-

若仅基于瓦斯气体成分对低能量放电与热故障进行区分，通常难度较大。因为，一方面较难溶解的气体-氢气与甲烷-在两种故障中均会形成，另一方面，热故障的关键气体-乙烯与乙烷-，由于其在油中的良好溶解性，并不总能抵达瓦斯继电器。

即使在由于空气聚集而导致的瓦斯气体中也可能存在少量的故障气体浓度，这主要是气泡从油中上升时进入了瓦斯气泡。

在油式变压器中不存在仅与固体绝缘有关的故障。



# Elektromotoren und Gerätebau Barleben GmbH

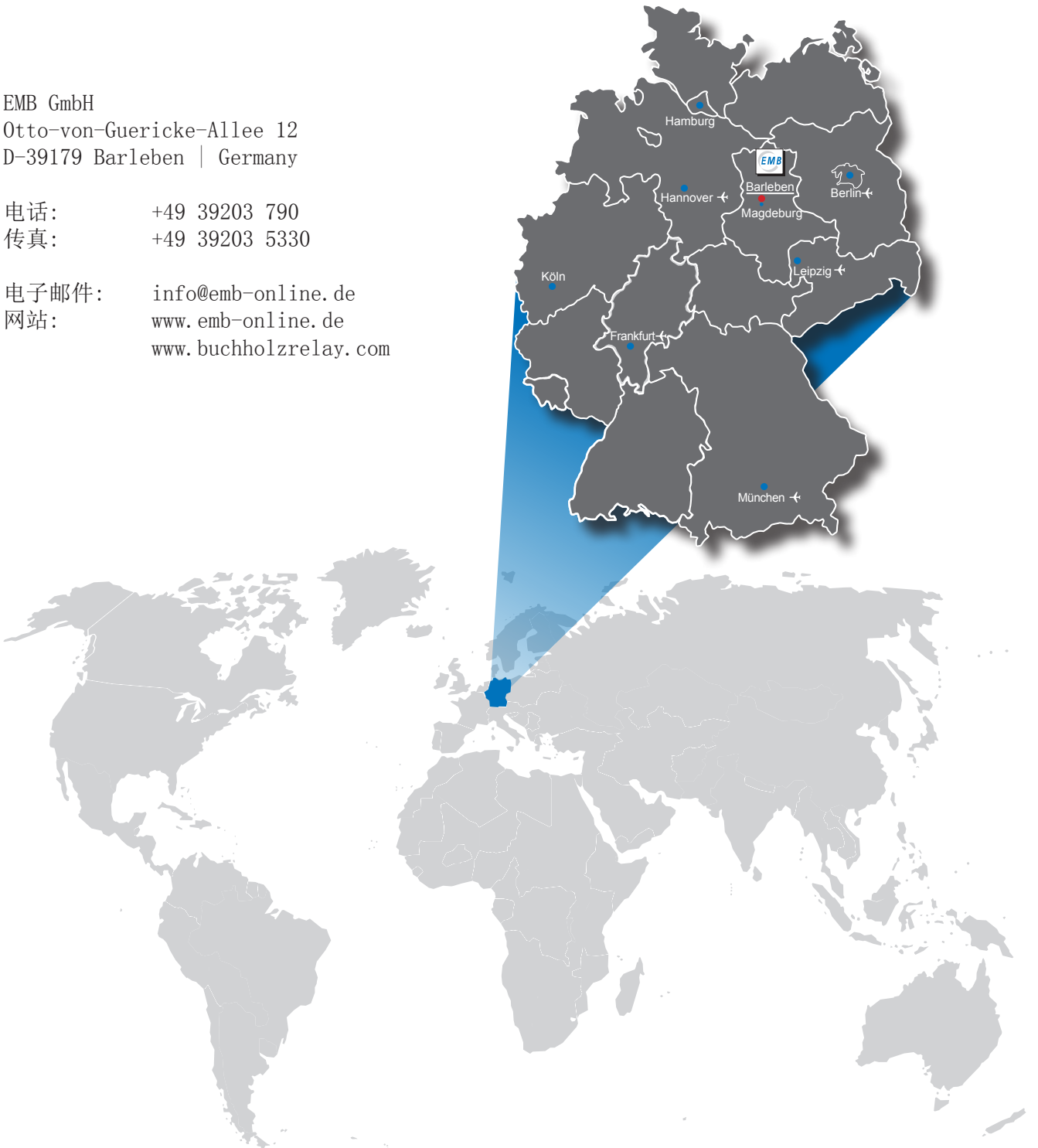


GATRON  
变压器气体的合作伙伴

EMB GmbH  
Otto-von-Guericke-Allee 12  
D-39179 Barleben | Germany

电话: +49 39203 790  
传真: +49 39203 5330

电子邮件: [info@emb-online.de](mailto:info@emb-online.de)  
网站: [www.emb-online.de](http://www.emb-online.de)  
[www.buchholzrelay.com](http://www.buchholzrelay.com)



在本操作手册中给出的数值，可能会因进一步的技术开发而发生变更。 尽管我们认真仔细地校对过本手册内容， 但仍不能保证绝对无误。对此我们不承担责任。 感谢您的谅解。

BGT 4.2检测仪的开发与生产由Gatron 有限责任公司负责。销售则由EMB 有限责任公司独家经营。

版本: 瓦斯气体检测仪 BGT 4.2的设备操作手册, GHB 19/01/17/01 中文