



Rav 1.0
2026.09.24

TBDCA1 直流耦合功率放大器

DC – 10MHz

概述

TBDCA1 是一款低输出阻抗的直流耦合功率放大器。它可提供高达 150WRMS，3dB 带宽具有从 DC 到 3MHz，输出电压范围高达 55 Vpp，最大连续输出电流为 10ARMS，最高使用频率范围可达 DC 至 10 MHz。



应用

- 任意波形发生器的通用输出放大器
- 根据 ISO 16750-2 和 ISO 7637-2 进行应力测试
- 电源输入阻抗测量
- 用于 MIL-STD-461H、CS109 的结构电流注入
- 用于 MIL-STD-461H、CS101 或 RTCA/DO-160 第 18 节的电压纹波注入
- 根据 ISO 11452-10、SAE J1113-2 及各种汽车制造商特定标准进行抗扰度测试
- 用于驱动亥姆霍兹线圈或环形天线的射频功率放大器

技术规格

频率范围	DC-3MHz@3dB带宽（可用至 10MHz）
输出功率	150W，取决于负载阻抗
电压增益	可切换，0dB / 10dB / 20dB / 30dB / 40dB
工作温度	-20°C 至 +40°C
尺寸	300*150*420mm
重量	10kg

输出规格

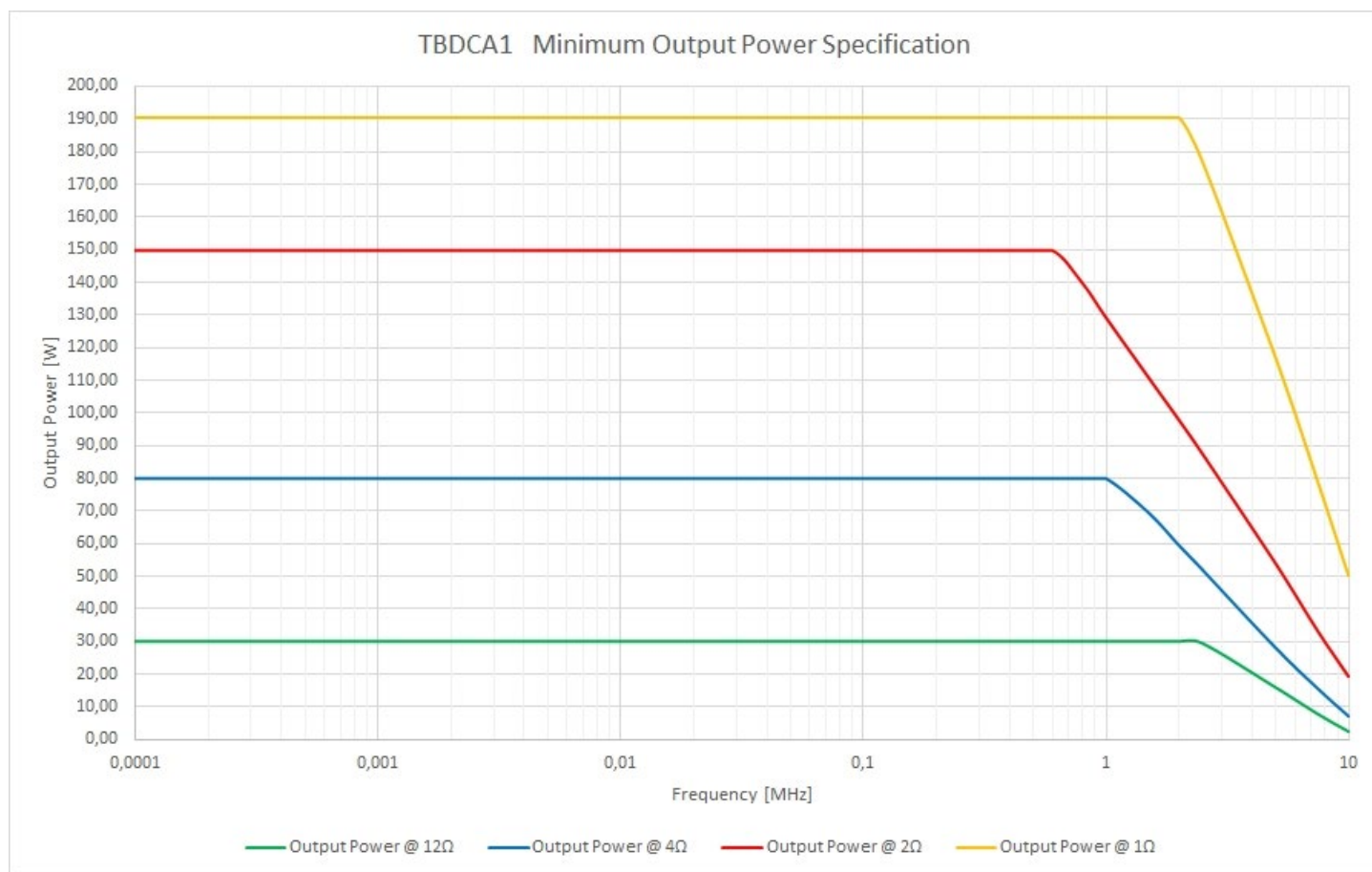
标称输出功率	150W @ R LOAD $\leq$ 2 Ω 80W @ R LOAD $\leq$ 4 Ω 30W @ R LOAD $\leq$ 12 Ω
最大输出电压	56V pp
最大连续输出电流	10A RMS
最大输出电流	20A @ 持续30s
最小输出阻抗	0.5 Ω
输出失调电压	可调 $\pm$ 25 V
输出连接器	4mm 接线柱
电压监测输出	分压比 1:20 @50 Ω ； 1:10 @ 高阻，BNC母头
电流监测输出	跨阻 0.1V/A @ 50 Ω ； 0.2V/A @高阻， BNC母头
电流限制	可调 0 - $\pm$ 12A
上升时间	典型值 $\geq$ 20 ns ； 振铃取决于负载电感和电缆长度

输入规格

输入耦合	AC/DC 可切换
输入阻抗	50 Ω / 高阻 可切换
输入电压范围	$\pm$ 3V（6Vpp），用于0dB增益下的最大输出功率

最大输入电压额定值	$\pm 5\text{V}$ @ 50Ω 输入阻抗, $\pm 30\text{V}$ @ 高阻
输入连接器	BNC母头
电源规格	
工作电压	90V-260V , 50/60Hz
最大电流消耗	9A @ 115VAC , 4.5A @ 230VAC
连接器	EN 60320 ,C14

输出功率带宽



安全

在运行期间，TBDCA1的输出端子上可能存在高电压。

警告：电击危险

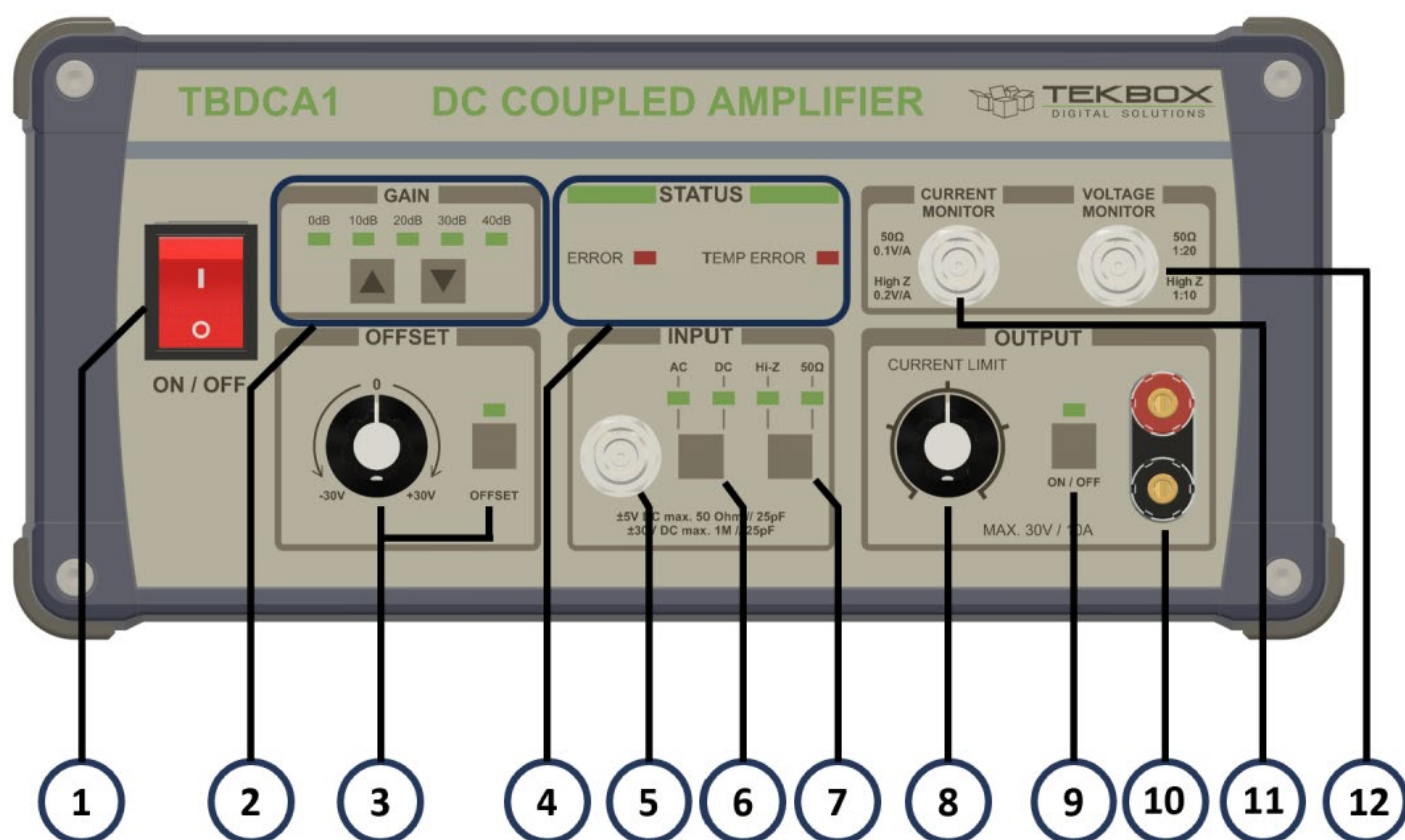




- TBDCA1必须仅由经过培训的实验室技术人员（电工）使用。存在死亡或严重伤害的风险，因为该放大器可能产生大于60 V的交流或直流输出电压。
- 除非您绝对确定放大器已与市电断开，否则不要触摸输出端子。
- 在将任何电缆或组件连接到输出端子之前，请确保放大器与市电在物理和电气上均已隔离。
- 如果您使用心脏起搏器等电子医疗设备，请勿使用该放大器。电子医疗设备可能发生故障或失效，可能导致死亡或严重伤害。

操作

用户界面



- 1) 电源开关
- 2) 电压增益；上电后为0 dB；使用上/下按钮设置所需的电压增益
- 3) 可调直流偏置；最大 $\pm 25\text{V}$ ；上电后为OFF；按下按钮开启/关闭偏置
- 4) LED状态

TEMP ERROR : 温度过高，指示输出温度过高

ERROR: 功能错误指示

1次脉冲-I2C错误

2次脉冲 - $\pm 15\text{V}$ 电源, 电压超出范围

3次脉冲 - $\pm 36\text{V}$ 电源, 电压超出范围

4次脉冲 - $\pm 36\text{V}$ 电源, 过流

5次脉冲 - 过温错误

6次脉冲 - $\pm 15\text{V}$ 电源, 过流

恢复正常安全负载条件, 并按下输出按钮5秒以复位放大器。

5) 信号输入; BNC母头

6) 输入耦合选择器; 上电后为直流耦合; 按下按钮在交流耦合和直流耦合之间切换

7) 输入阻抗选择器; 上电后为高阻; 按下按钮在 $50\ \Omega$ 和高阻抗之间切换

8) 输出电流限制电位器; 最大电流限制: $\pm 12\ \text{A}$

9) 放大器输出开关; 上电后为OFF; 按下按钮启用输出; 请注意, 输出端子并非物理上连接/断开; 该开关禁用信号路径

10) 放大器输出端子

11) 电流监测输出; 反相; BNC母头; 跨阻: $0.1\ \text{V/A}$ @ $50\ \Omega$; $0.2\ \text{V/A}$ @ 高阻

12) 电压监测输出; BNC母头; 分压比: $1:20$ @ $50\ \Omega$; $1:10$ @ 高阻

输出功率

在将TBDCA1用作压控电源的直流应用中, 最大输出电压和最大输出电流分别为 $\pm 28\ \text{V}$ 和 $\pm 10\ \text{A}$ 。因此, 最大输出功率为280瓦。

在交流应用中, 假设输出信号为正弦波, 最大输出电压为 $(56\text{Vpp}/2.42) = 19.9\ \text{VRMS}$ 。假设输出电流为 $10\ \text{ARMS}$, 最大输出功率约为 $200\ \text{WRMS}$ 。然而, 即使在较低电流下, 负载上的电压降也可能超过最大输出电压, 从而将输出功率限制在较低值。第3章中的图示描绘了基于负载阻抗的最高可能输出功率。

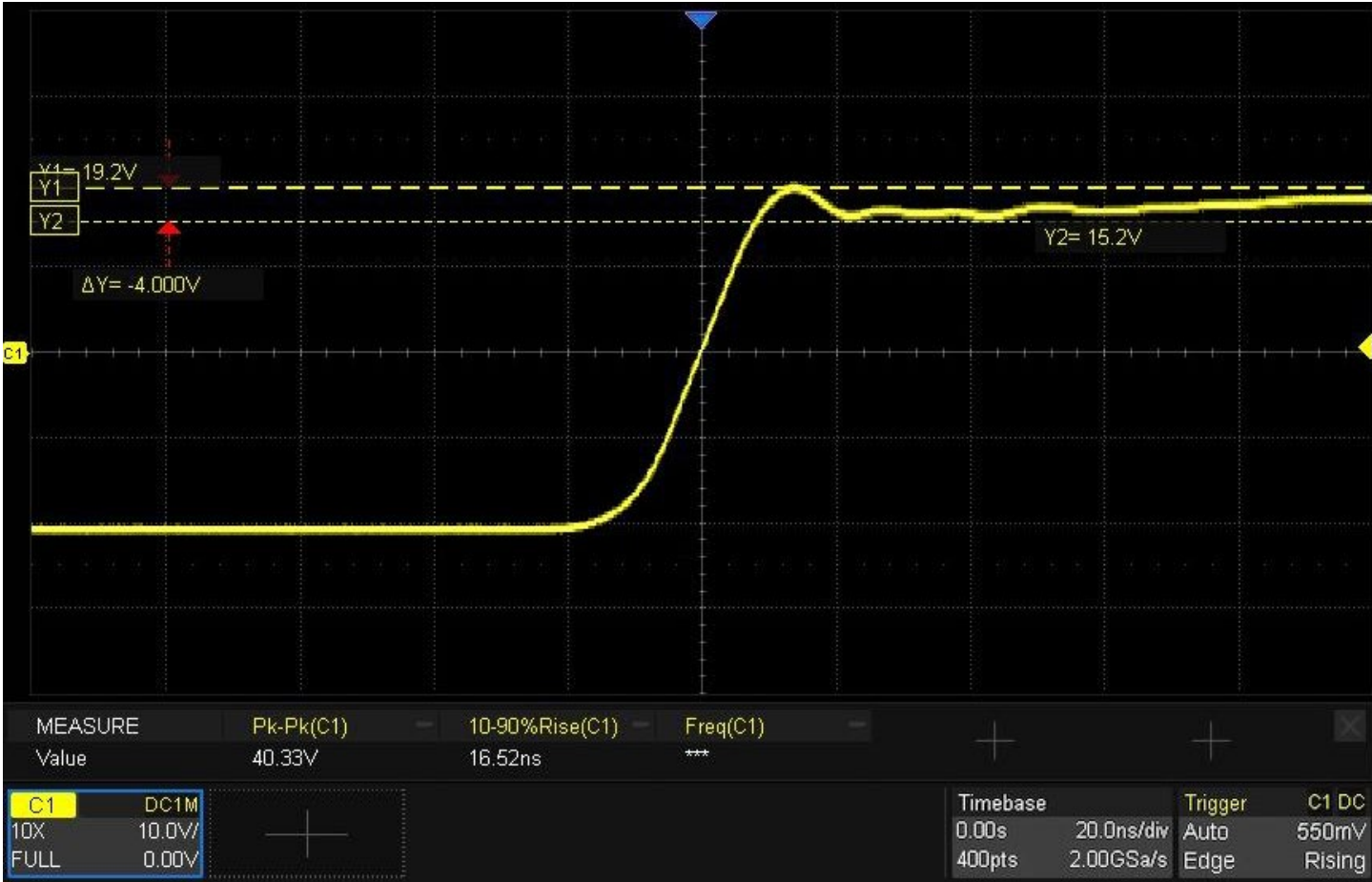
尽管该放大器在负载阻抗 $\leq 1\ \Omega$ 时可提供高达 $300\ \text{W}$ 的脉冲功率, 但我们强烈建议在连续运行中不要超过 $150\ \text{W}$ 。由于其小巧的外形尺寸, 该放大器的冷却能力受到限制。

交流/射频输入信号的功率带宽取决于负载阻抗和输出功率。更高的负载阻抗和更低的输出功率可实现更高的带宽。该放大器的 $3\ \text{dB}$ 带宽在任何负载阻抗下均至少为 $3\ \text{MHz}$ 。降低输出功率可实现高达 $10\ \text{MHz}$ 及以上的线性运行。

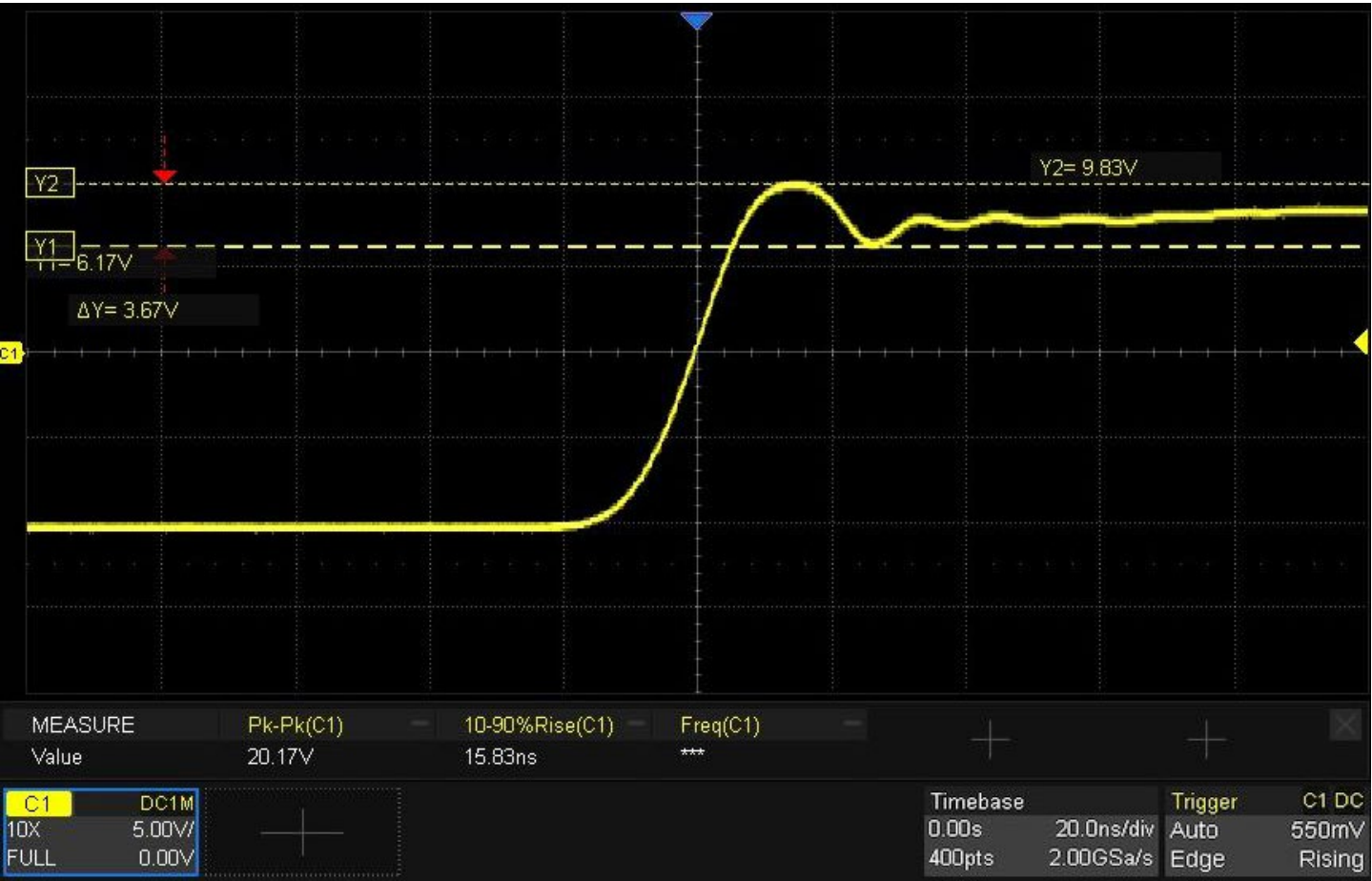
请注意, 在极低频率和高输出功率下运行可能会导致市电闪烁。

上升时间

波形实例



RLoad = 2 Ohm; VOUT = 40V pp; rise time: 17 ns; ringing: 10%



RLoad = 1 Ohm; VOUT = 20V pp; rise time: 16 ns; ringing: 18%

应用:

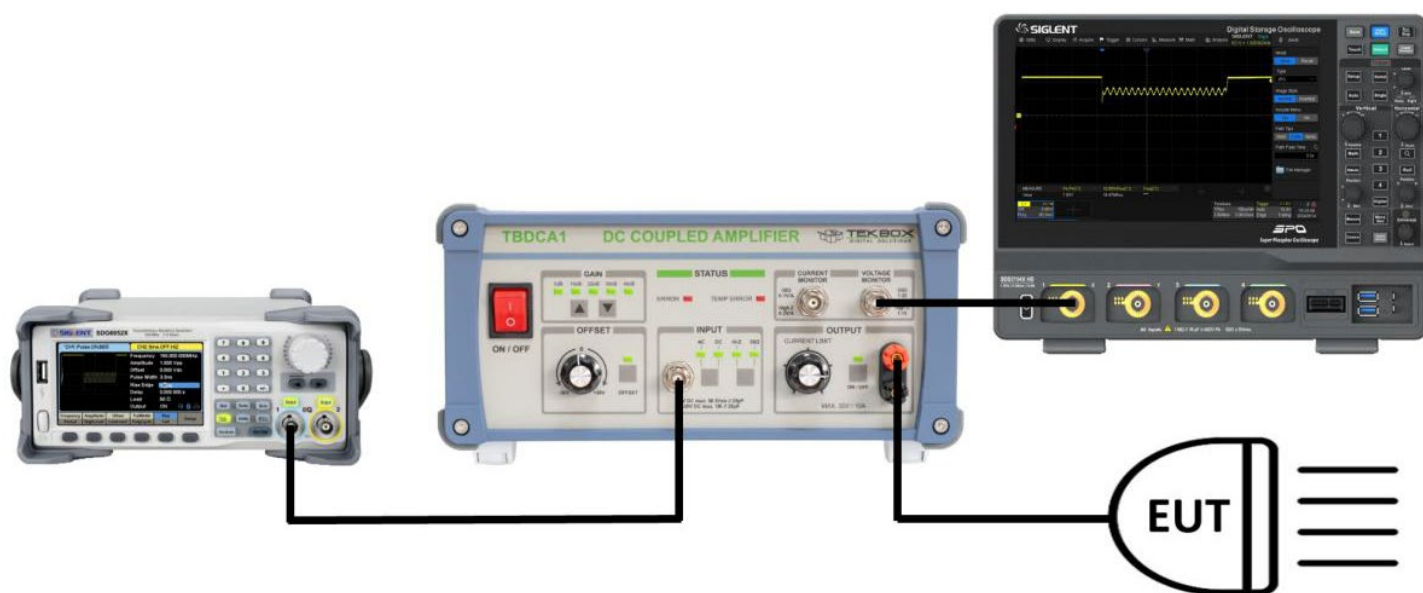
■ 任意波形发生器的通用输出放大器

多数AWG输出级限于最大幅度12 V（高阻）和6 V（50 Ω ）。TBDCA1显著扩展了AWG驱动低阻抗负载的可用性。

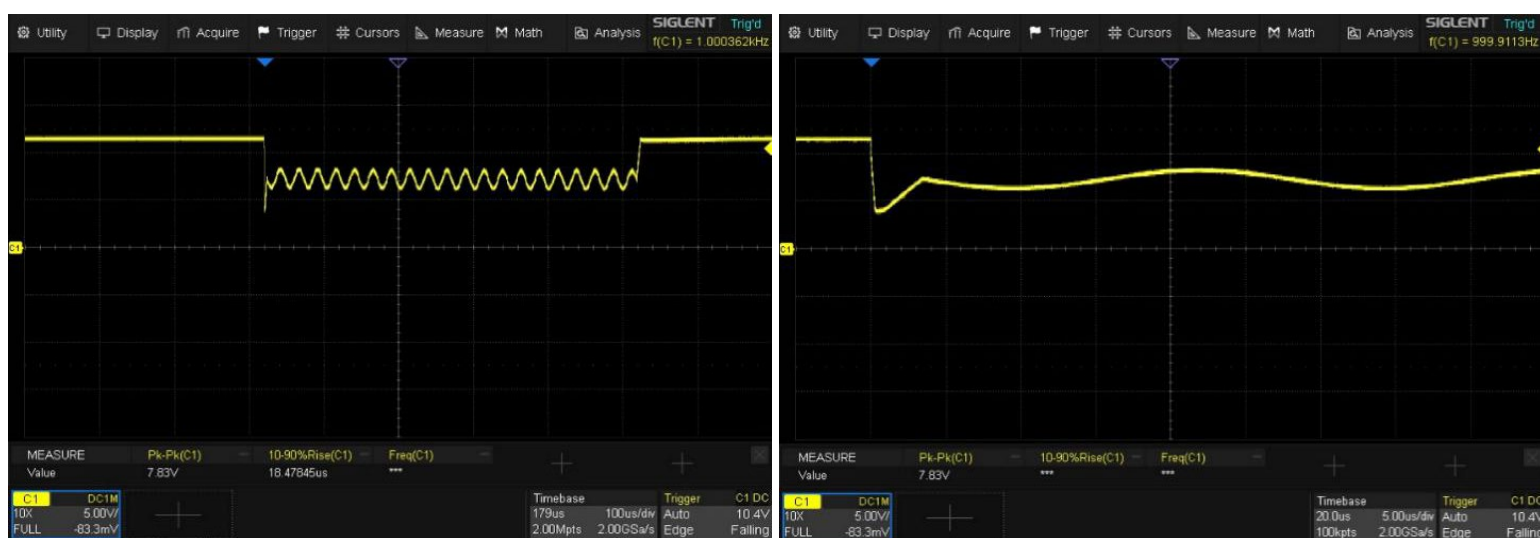
■ 根据ISO 16750-2和ISO 7637-2进行应力测试

ISO 16750-2和ISO 7637-2规定了用于汽车电子应力测试的电源波形。某些波形要求上升时间，而使用任意可编程电源很难产生这些上升时间。

设置:



示例：启动曲线



在EUT电源线上测得的起动电压

更多详情，请阅读我们的应用说明《使用Siglent AWG和Tekbox TBDCA1创建ISO 16750-2波形》

电源输入阻抗测量

测量电源的输入阻抗需要能够用扫频交流信号调制电源电压。阻抗根据测得的交流电压幅度和由此产生的电源电流纹波幅度计算。

对于输入电压高达 $\pm 24\text{ V}$ 且电流消耗低于10A的DC/DC转换器，TBDCA1可直接提供调制后的电源电压。直流电平可通过偏置电位器设置，扫频信号可交流耦合输入放大器。此外，该放大器提供电流监测输出。

对于输入电压 $> \pm 24\text{ V}$ 的DC/DC转换器或交流电源，扫频交流信号可通过变压器（如TBJT04或类似产品）串联注入电源线。设置与本 chapter后文描述的CS101测试类似。此外，Tekbox提供电源线纹波检测器（型号TBPRD-CS101-240V）用于电压测量，以及一系列电流监测探头用于测量电源电流纹波。

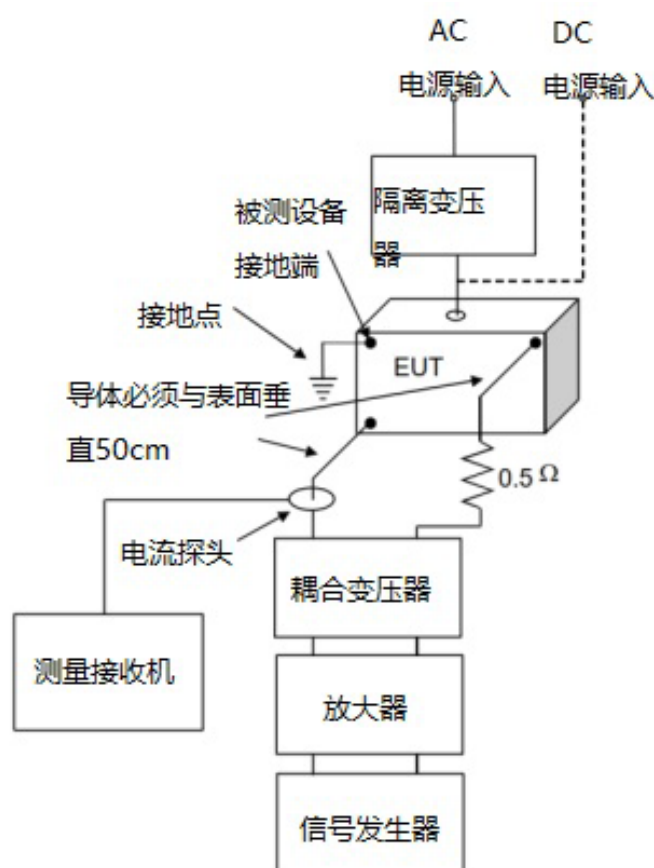
用于MIL-STD-461G、CS109的结构电流注入器

MIL-STD-461G CS109测试设备和子系统承受直接传导到其外壳或机壳上的电流的能力。它确保低频结构电流，特别是60 Hz至100 kHz范围内的电流，不会导致故障、性能下降或灵敏度偏差，尤其是对于敏感的舰载设备。

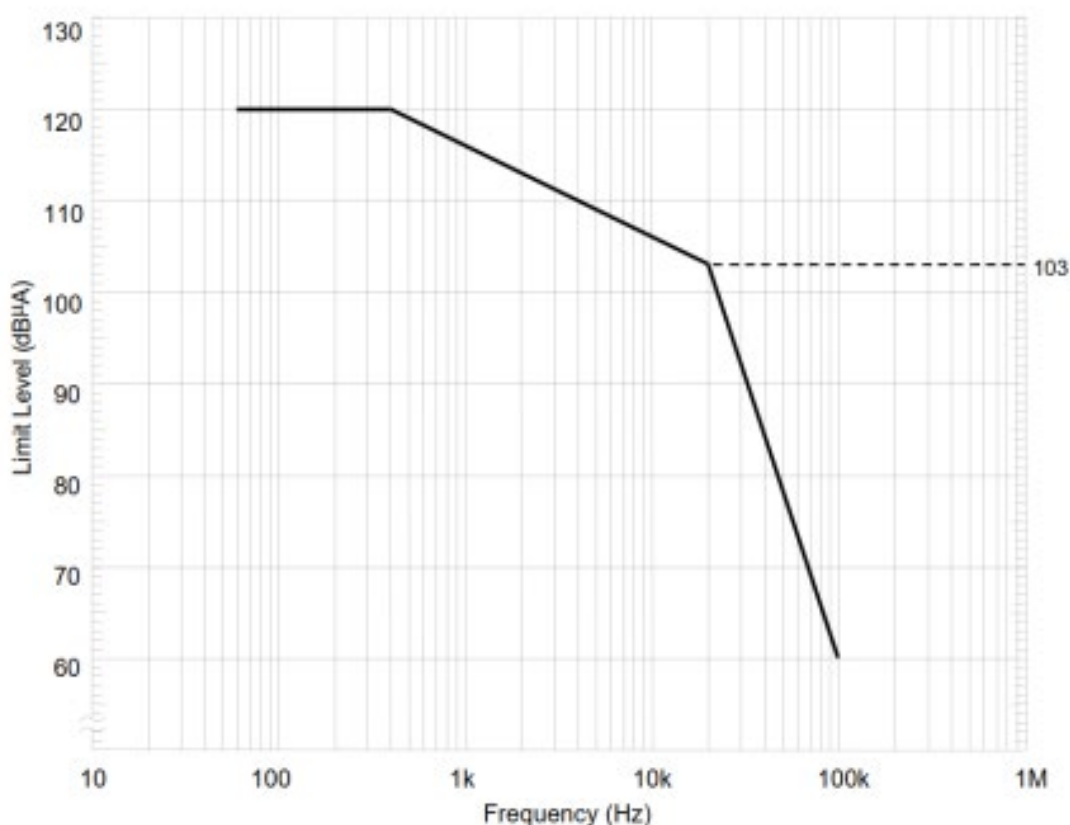
电流注入到受试设备的金属外壳中，连接点位于设备所有表面的对角线极端处，而受试设备和测量设备的接地连接到单点接地。

MIL-STD-461G、CS109规定了以下设置：

CS109测试配置；来自MIL-STD-461H



通常使用低输出阻抗的放大器。但不能将放大器输出短路。作为变通方法，使用2 Ω 至0.5 Ω 的耦合变压器和0.5 Ω 电阻。



CS109限值线

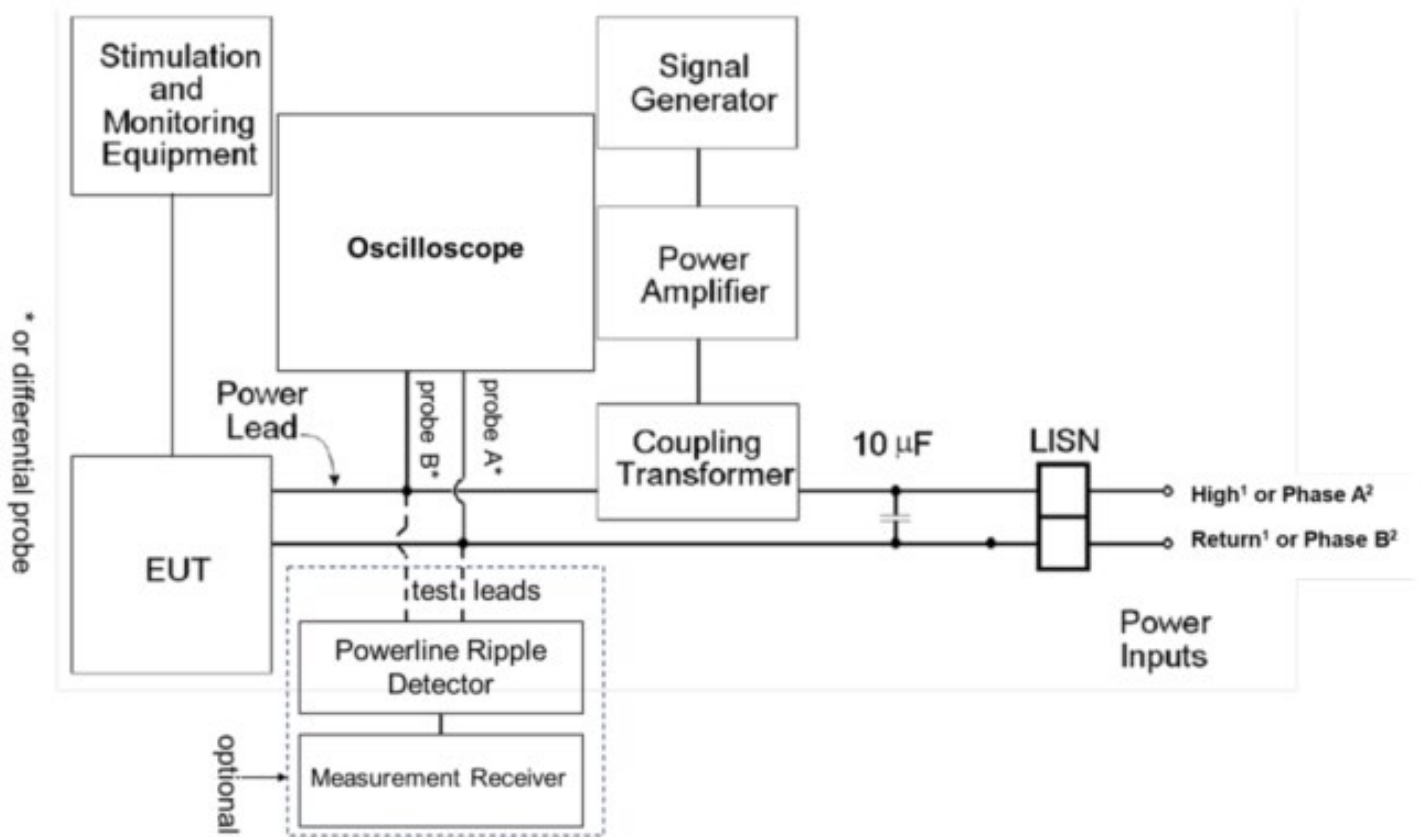
所需电流在60 Hz时为120 dB μ A (1 ARMS) ， 在100 kHz时降至60 dB μ A (1 mARMS) 。

我们提供CS109设置所需的所有组件：

- 测量接收机：TBMR-110M
- 放大器：TBDCA1
- 耦合变压器：TBJT04
- 0.5 Ohm电阻：TBR-CS101
- 电流探头：例如TBPCP3-20H70
- 信号发生器：例如TBMR-110M的跟踪发生器和接收机软件中的CS109应用

用于MIL-STD-461H、CS101或RTCA/DO-160第18节的电压纹波注入

CS101将30 Hz至150 kHz的信号注入电源线，并检查EUT是否出现任何故障、性能下降或与规定性能的任何其他偏差。信号通过变压器耦合，功率高达80 W。CS101程序要求在测试EUT之前进行校准。用于直流或单相供电EUT的测试设置如下所示：



我们提供CS109设置所需的所有组件：

- 测量接收机：TBMR-110M
- 放大器：TBDCA1
- 耦合变压器：TBJT04
- 0.5 Ohm电阻：TBR-CS101
- 电源线纹波检测器：TBPRD-CS101-240V
- 信号发生器：例如TBMR-110M的跟踪发生器和接收机软件中的CS101应用

放大器保护：

CS101设置需要若干注意事项以防止损坏功率放大器。在测试直流供电的EUT时，初始开机时，DC-DC电源开关转换器可能在注入变压器初级侧产生大电压，从而可能损坏功率放大器。一种预防措施是在初级侧放置一个5欧姆电阻，并在初始开机时断开变压器。在开启EUT后，断开初级侧的5欧姆电阻，改为连接放大器输出。同样良好的做法是，在关闭EUT之前断开放大器。

具有高电源电流的交流供电EUT可能在耦合变压器初级侧产生大电流。这些线路频率电流必须由功率放大器的输出级吸收，可能导致显著的额外功耗，进而导致放大器过温关机。MIL STD-461H提出以下设置，使用两个耦合变压器来抵消线路电流并防止其到达放大器输出端子：

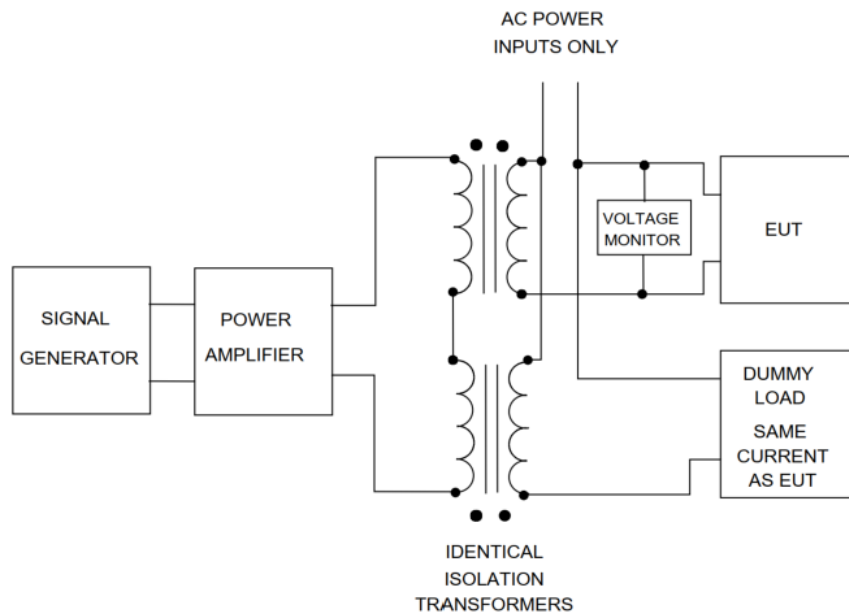


FIGURE A- 12. CS101 power amplifier protection.

请仔细研究MIL-STD-461-H的附录A.5.7，以避免损坏TBDCA1。

订货信息:

型号	描述
TBDCA1	DC耦合功率放大器
可选购设备	
TBMR-110M	EMI测量接收机, DC-110MHz, 符合MIL-STD-461G

Poletech

深圳市国测电子有限公司

深圳市龙华新区梅龙路粤通综合楼E208

电话: 0755-85261178 E-mail: ocetest@126.com URL: www.ocetest.com

实时频谱仪 EMC/EMI电磁兼容测试 通用基础测试 音视频测试 电力测试 天线 电磁辐射测量 核辐射测量 辐射防护

求实创新 探索未知 服务未来