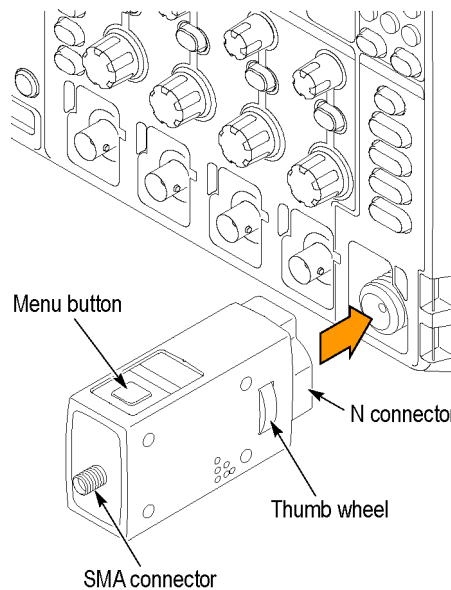


## TPA-N-PRE Preamplifier for the MDO4000 Series

### Instructions



in the Amplify state when the Reference Level is  $\leq -30$  dBm and in the Bypass state when the Reference Level is  $> -30$  dBm. In the Bypass mode, the preamp will be in the Bypass state no matter where the Reference Level is set. The LED on the preamp indicates the preamp state. It will show green for amplify, amber/orange for bypass or red in the case of an error.

The preamp menu can be accessed by pressing the button on the preamp, or through the RF > More > Probe Setup menu. In this menu, the preamp state is displayed, and the preamp mode can be changed by the user.

### Connecting to the MDO4000

To install, simply plug the N-connector side into the MDO4000 front-panel RF connector. Turn the thumb-wheel until the connection between the MDO4000 and the TPA-N-PRE is rigid. The preamp cannot be over-tightened by hand. If the connection is not rigid, the unit may not perform properly.

Upon attachment, if the MDO4000 does not recognize the preamp from a previous attachment, it will upload the calibration constants (preamp gain vs. frequency) stored on the preamp and store them in non-volatile memory. This will take about one minute and only occur the first time a preamp is used with a particular MDO. If the MDO does recognize the preamp, it will use the calibration constants that it already has stored on board. The MDO will include the preamp gain in its correction factors providing a complete, calibrated RF system.

The preamp has two states. These are “Amplify” and “Bypass”. In the Amplify state, the preamp amplifies the input signal. In the Bypass state, the preamp passes the signal through without amplifying it. The state of the preamp is not set directly, but is determined by the preamp mode and the RF Reference Level settings input by the user. In “Auto” mode, the preamp will be

1



071-3058-01

### Overview

This external RF preamplifier accessory for the MDO4000 Series Mixed Domain oscilloscopes improves the MDO's ability to investigate low-amplitude signals by providing 12 dB of gain and lowering the noise floor (DANL) by 10 dB. The TPA-N-PRE works with all MDO4000 models.

**Table 1: Characteristics**

Characteristic	Description
Frequency range	Preamp: 9 kHz to 6 GHz MDO4XX4-6 with preamp: 50 kHz to 6 GHz MDO4XX4-3 with preamp: 50 kHz to 3 GHz
Preamp gain	Amplifying state: 12 dB (nominal) Bypass state: -1.5 dB (nominal)
Displayed average noise level (DANL) with the preamp attached to the MDO RF input	With the preamp mode set to "Auto" and the reference level set to -40 dBm: MDO4XX-6: 50 kHz to 5 MHz: < -140 dBm/Hz (-144 dBm/Hz typical) 5 MHz to 3 GHz: < -158 dBm/Hz (-162 dBm/Hz typical) 3 GHz to 6 GHz: < -150 dBm/Hz (-153 dBm/Hz typical) MDO4XX4-3: 50 kHz to 5 MHz: < -140 dBm/Hz (-144 dBm/Hz typical) 5 MHz to 3 GHz: < -158 dBm/Hz (-162 dBm/Hz typical)
Level measurement uncertainty with the preamp attached to the MDO RF input	Preamp mode set to "Auto". Reference Level 10 dBm to -40 dBm. Input level ranging from reference level to 30 dB below reference level. Specifications exclude mismatch error. < ±1.5 dB typical, 20 – 30°C temperature range, either preamp state. < ±2.3 dB typical, over full operating range, either preamp state.
Maximum operating input level with preamp attached to the MDO RF input	Average continuous power: +30 dBm (1 W) DC maximum before damage: ±20 V DC Maximum power before damage (CW): +30 dBm (1 W) Maximum power before damage (pulse): +45 dBm (32 W) (<10 µs pulse width, <1% duty cycle, and reference level of ≥ +10 dBm)

**Characteristic Description**

Reference level range with the preamp attached to the MDO RF input	Amplifying state: -30 dBm to DANL. Bypass state: +30 dBm to DANL.
Connector type	SMA – female (outside threads)

**Table 2: Environmental Characteristics**

Characteristic	Description
Temperature	Operating: 0 °C to +50 °C Non-operating: -20 °C to +60 °C
Humidity	Operating: High: 40 °C to 50 °C (104 °F to 122 °F), 10% to 60% RH Low: 0 °C to 40 °C (32 °F to 104 °F), 10% to 90% RH Non-operating: High: 40 °C to 60 °C (104 °F to 122 °F), 10% to 60% RH Low: 0 °C to 40 °C (32 °F to 104 °F), 5 to 90% RH
Altitude	Operating: Up to 3,000 meters Non-operating: Up to 12,000 meters

**Power Requirements.** The TPA-N-PRE is powered directly from the RF input on MDO4000 Series oscilloscopes.

**Regulatory.** Compliance labeling: WEEE (European Union).

**Recommended Oscilloscopes.** MDO4000 Mixed Domain Oscilloscopes

Note: For best probe support, download and install the latest version of the oscilloscope firmware from [www.tektronix.com](http://www.tektronix.com)

### Performance Verification

Since the TPA-N-PRE preamp is an accessory to the MDO4000, its performance verification

(PV) procedure is a variation on the MDO4000 PV procedure.

To run the TPA-N-PRE PV, see the most recent MDO4000 Series Oscilloscopes Technical Reference (077-0583-XX) at [www.tektronix.com](http://www.tektronix.com).

### Safety Summary

To avoid potential hazards, use this product only as specified.

To avoid fire or personal injury, do not operate in wet/damp conditions.

Keep product surfaces clean and dry.

### Warranty Information

For warranty information, go to [www.tektronix.com/service](http://www.tektronix.com/service), and then use the provided links to search for your product's warranty.

### Contacting Tektronix

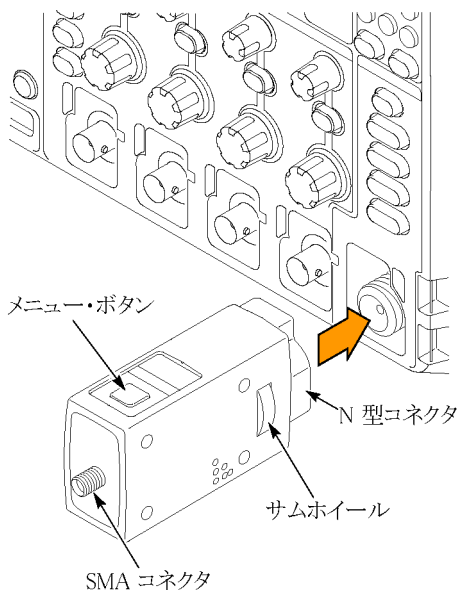
Tektronix, Inc.  
14200 SW Karl Braun Drive  
PO Box 500 Beaverton, OR 97077  
USA

For product information, sales, service, and technical support:

- In North America, call 1-800-833-9200.
- Worldwide, visit [www.tektronix.com](http://www.tektronix.com) to find contacts in your area.

**TPA-N-PRE  
MDO4000 シリ  
ズ対応プリアンプ**

**取扱説明書**



3058-001

**MDO4000 への接続**

プリアンプの取り付けは、N 型コネクタ側を MDO4000 のフロント・パネルの RF コネクタに接続すれば完了です。MDO4000 と TPA-N-PRE 型がしっかりと接続されるまでサムホイールを回します。手ではプリアンプをきつく締めすぎることはありません。接続が不完全な場合には、機器が正常に動作しない可能性があります。

取り付けの際、このプリアンプがその MDO4000 に取り付けられるのが初めて場合は、プリアンプに保存されている校正定数 (プリアンプのゲイン対周波数特性) がアップロードされ、不揮発性メモリに保存されます。この処理は およそ 1 分間で完了します。また、その MDO でプリアンプが最初に使用されたときに、1 回だけ実行されます。プリアンプを取り付けたことがある MDO の場合は、すでにボードに保存されている校正定数を使用します。MDO はプリアンプのゲインを校正係数として取り込むことによって、完全な校正済み RF システムとなります。

プリアンプには 2 種類のステートがあります。“Amplify” (増幅) と “Bypass” (バイパス) です。増幅ステートでは、プリアンプは入力信号を増幅します。バイパス・ステートでは、プリアンプは信号を増幅せずに通過させます。プリアンプのステートは直接設定されるのではなく、ユーザによって入力されたプリアンプのモードおよび RF 基準レベルの設定に従って決定されます。“Auto” モードでは、プリアンプは基準レベルが

-30 dBm 以下のときに増幅ステート、基準レベルが -30 dBm を超えるとバイパス・ステートになります。“Bypass” モードでは、基準レベルの設定にかかわらずプリアンプはバイパス・ステートになります。プリアンプの LED がプリアンプのステートを表しています。増幅ステートでは緑色、バイパス・ステートではオレンジ色、またはエラーが発生した場合には赤色に点灯します。

プリアンプのボタンを押すか、または RF > More (次へ) > Probe Setup (プローブ設定) メニューを使用して、プリアンプのメニューを表示できます。このメニューには、プリアンプのステートが表示され、ユーザはプリアンプのモードを変更できます。

**概要**

この MDO4000 シリーズ・ミックスド・ドメイン・オシロスコープ用の外部 RF プリアンプ・アクセサリは、12 dB のゲインおよびノイズ・フロア (DANL) の 10 dB 低減によって、微小振幅信号に対する MDO の調査能力を向上させます。TPA-N-PRE 型は、MDO4000 のすべてのモデルと組み合わせてご使用になれます。

表 1: 特性

特性	説明
周波数レンジ	プリアンプ: 9 KHz ~ 6 GHz MDO4XX4-6 型 (プリアンプを使用): 50 kHz ~ 6 GHz MDO4XX4-3 型 (プリアンプを使用): 50 kHz ~ 3 GHz
プリアンプのゲイン	増幅ステート: 12 dB (公称) バイパス・ステート: -1.5 dB (公称)
MDO の RF 入力にプリアンプを装着時の表示平均ノイズ・レベル (DANL)	プリアンプのモードが "Auto"、基準レベルが -40 dBm に設定されている場合: MDO4XXX-6 型: 50 kHz ~ 5 MHz: -140 dBm/Hz 未満 (-144 dBm/Hz、代表値) 5 MHz ~ 3 GHz: -158 dBm/Hz 未満 (-162 dBm/Hz、代表値) 3 GHz ~ 6 GHz: -150 dBm/Hz 未満 (-153 dBm/Hz、代表値) MDO4XX4-3 型: 50 kHz ~ 5 MHz: -140 dBm/Hz 未満 (-144 dBm/Hz、代表値) 5 MHz ~ 3 GHz: -158 dBm/Hz 未満 (-162 dBm/Hz、代表値)
MDO の RF 入力にプリアンプを装着時のレベル測定不確実性	仕様は、プリアンプモードが Auto で、基準レベルが 10 dBm ~ -40 dBm、入力レベルが基準レベルから 30 dB 未満の範囲である場合に適用します。仕様は不整合エラーを除きます。 ±1.5 dB (代表値)、温度範囲 20 °C ~ 30 °C、増幅ステートとバイパスステート双方に適用。 ±2.3 dB (代表値)、全温度動作範囲、増幅ステートとバイパスステート双方に適用。

特性	説明
MDO の RF 入力にプリアンプ装着時の最大動作入力レベル	平均連続パワー: +30 dBm (1 W) 非破壊最大 DC: ±20 V DC 非破壊最大パワー (CW): +30 dBm (1 W) 非破壊最大パワー (パルス): +45 dBm (32 W) (パルス幅 10 μs 未満、デューティ・サイクル 1% 未満、基準レベル +10 dBm 以上)
MDO の RF 入力にプリアンプを装着時の基準レベルの範囲	増幅ステート: -30 dBm ~ DANL。 バイパス・ステート: +30 dBm ~ DANL。
コネクタ・タイプ	SMA - メス (外ネジ付き)

表 2: 環境特性

特性	説明
温度	動作時 0 °C ~ +50 °C 非動作時 -20 °C ~ +60 °C
湿度	動作時 高温: 40 °C ~ 50 °C (104 °F ~ 122 °F)、10% ~ 60% RH 低温: 0 °C ~ 40 °C (32 °F ~ 104 °F)、10% ~ 90% RH 非動作時 高温: 40 °C ~ 60 °C (104 °F ~ 140 °F)、10% ~ 60% RH 低温: 0 °C ~ 40 °C (32 °F ~ 104 °F)、5% ~ 90% RH
高度	動作時最高高度 3,000 m 非動作時最高高度 12,000 m

**電源要件:** TPA-N-PRE 型の電源は MDO4000 シリーズ・オシロスコープの RF 入力から直接供給されます。

**規制:** 適合性の認証: WEEE (欧州連合)。

**推奨オシロスコープ:** MDO4000 シリーズ・ミックスド・ドメイン・オシロスコープ

注: プローブの性能を最大に引き出すために、最新のオシロスコープ・ファームウェアのバージョンを Tektronix のウェブサイト (www.tektronix.com) からダウンロードし、インストールしてください。

## 性能検査

TPA-N-PRE 型プリアンプは MDO4000 に接続するアクセサリであるため、その性能検査 (PV) の手順は MDO4000 における PV の手順に基づきます。

TPA-N-PRE 型で PV を実行するには、Tektronix のウェブサイト (www.tektronix.com) で最新版の『MDO4000 シリーズ・オシロスコープ・テクニカル・リファレンス』(077-0583-XX) を参照してください。

## 安全にご使用いただくために

安全のために、指示に従って本製品を使用してください。

火災や人体への危機を回避するために、湿気の多いところでは動作させないでください。

製品表面を清潔で乾燥した状態に保ってください。

## 保証について

保証に関しては、Tektronix のウェブサイト (www.tektronix.com/service) にアクセスし、ご使用の製品に該当するリンクをクリックしてその詳細をご確認ください。

## Tektronix 連絡先

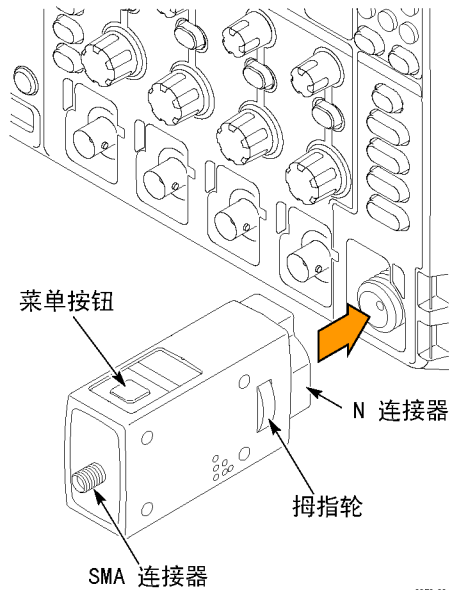
Tektronix, Inc.  
14200 SW Karl Braun Drive  
PO Box 500 Beaverton, OR 97077  
USA

製品情報、代理店、サービス、およびテクニカル・サポート

- 北米のお客様: 1-800-833-9200 までお電話ください。
- 世界の他の地域では、www.tektronix.com にアクセスし、お近くの代理店をお探してください。

**TPA-N-PRE  
MDO4000 系列的预放大器**

**说明**



设置，而是由预放大器的模式以及用户输入的射频参考电平设置所决定的。在“自动”模式下，预放大器将在参考电平  $\leq -30$  dBm 时处于放大状态，在参考电平  $> -30$  dBm 时处于旁路状态。在旁路模式下，预放大器将处于旁路状态，不管参考电平设置在何处。预放大器上的 LED 指示预放大器状态。绿色表示放大，琥珀色/橙色表示旁路，红色表示错误。

通过按下预放大器上的按钮，或者通过 RF（射频）> More（更多）> Probe Setup（探头设置）菜单即可访问预放大器菜单。在这个菜单中会显示预放大器的状态，用户可以更改预放大器模式。

3  
071-3058-01

**概述**

这款适用于 MDO4000 系列混合域示波器的外部射频预放大器提供 MDO 功能用于研究低幅信号，提供 12 dB 的增益并将底噪 (DANL) 降低 10 dB。TPA-N-PRE 适用于所有 MDO4000 型号。

**连接到 MDO4000**

安装时，只需将 N 连接器侧插入 MD04000 的前面板射频连接器即可。旋转拇指轮，直到 MD04000 与 TPA-N-PRE 之间的连接牢固为止。预放大器用手不会过度禁锢。如果连接不坚固，该单元可能会工作不正常。

连接后，如果 MD04000 未能从以前的连接中识别到预放大器，将会上传预放大器中存储的校准常数（预放大器增益与频率），并将其存储到非易失性内存中。这项操作需要约 1 分钟，并且只需在预放大器与特定 MD0 首次配合使用时进行。如果 MD0 未识别预放大器，则将使用板上已经存储的校准常数。MD0 将在其校正因数中包含预放大器增益，提供完整的校准后射频系统。

预放大器有两种状态，分别是“放大”和“旁路”。在放大状态下，预放大器将放大输入信号。在旁路状态下，预放大器将让信号通过而不对其放大。预放大器的状态并非直接

3058-001

**表 1: 特性**

特性	说明
频率范围	预放大器: 9 kHz 到 6 GHz MDO4XX4-6 带预放大器: 50 kHz 到 6 GHz MDO4XX4-3 带预放大器: 50 kHz 到 3 GHz
预放大器增益	放大状态: 12 dB (标称) 旁路状态: -1.5 dB (标称)
预放大器连接在 MDO 射频输入端时显示的平均噪声电平 (DANL)	预放大器设置为“自动”, 参考电平设置为 -40 dBm: MDO4XXX-6: 50 kHz 到 5 MHz < -140 dBm/Hz (-144 dBm/Hz 典型) 5 kHz 到 3 GHz: < -158 dBm/Hz (-162 dBm/Hz 典型) 3 GHz 到 6 GHz: < -150 dBm/Hz (-153 dBm/Hz 典型) MDO4XX4-3: 50 kHz 到 5 MHz: < -140 dBm/Hz (-144 dBm/Hz 典型) 5 kHz 到 3 GHz: < -158 dBm/Hz (-162 dBm/Hz 典型)
预放大器连接在 MDO 射频输入端时的电平测量不确定度	预放大器设置为“自动”。参考电平 10dBm 到 -40dBm。输入电平控制在参考电平的 0 到 -30dB 之间。技术指标不包括因匹配产生的误差。 < ±1.5 dB 典型, 20-30° C 温度范围, 任一预放大器状态。 < ±2.3 dB 典型, 完整工作范围, 任一预放大器状态。

特性	说明
预放大器连接在 MDO 射频输入端时的最大工作输入电平	平均连续功率: +30 dBm (1 W) 最大无损直流电压: ±20 V DC 最大无损功率 (载波): +30 dBm (1 W) 最大无损功率 (脉冲): +45 dBm (32 W) (<10 μs 脉宽, <1% 占空比, 参考电平 ≥ +10 dBm)
预放大器连接在 MDO 射频输入端时的参考电平范围	放大状态: -30 dBm 到 DANL。 旁路状态: +30 dBm 到 DANL。
连接器类型	SMA - 母头 (外螺纹)

**表 2: 环境特征**

特性	说明
温度	工作状态: 0°C 至 +50°C 非工作状态: -20°C 到 +60°C
湿度	工作状态: 高温: 40°C 到 50°C (104°F 到 122°F), 10% 到 60% RH 低温: 0°C 到 40°C (32°F 到 104°F), 10% 到 90% RH 非工作状态: 高温: 40°C 到 60°C (104°F 到 140°F), 10% 到 60% RH 低温: 0°C 到 40°C (32°F 到 104°F), 5% 到 90% RH
海拔高度	工作状态: 最高 3000 米 非工作状态: 最高 12000 米

**电源要求:** TPA-N-PRE 直接由 MDO4000 系列示波器上的射频输入端供电。

**法规:** 符合性标签: WEEE (欧盟)。

**建议示波器:** MDO4000 混合域示波器

注意: 为获得最佳探头支持, 请从 [www.tektronix.com](http://www.tektronix.com) 下载并安装最新版本的示波器固件

### 性能验证

由于 TPA-N-PRE 预放大器是 MDO4000 的附件, 其性能验证 (PV) 程序为 MDO4000 PV 程序的变更。

要运行 TPA-N-PRE PV, 请参阅最新的《MDO4000 系列示波器技术参考》(077-0583-XX), 网址为 [www.tektronix.com](http://www.tektronix.com)。

### 安全概要

为避免可能的危险, 请务必按照规定使用本产品。

为避免火灾或人员伤亡, 请勿在潮湿环境下操作。

保持产品表面清洁干燥。

### 保修信息

有关保修信息, 请访问 [www.tektronix.com/service](http://www.tektronix.com/service), 然后使用所提供的链接搜索您的产品保修。

### Tektronix 联系信息

Tektronix, Inc.  
14200 SW Karl Braun Drive  
PO Box 500 Beaverton, OR 97077  
USA (美国)

有关产品信息、销售、服务和技术支持:

- 在北美地区, 请拨打 1-800-833-9200。
- 其他地区用户请访问 [www.tektronix.com](http://www.tektronix.com) 查找当地的联系信息。