

Operating the TDS3000 Series Safely with Battery Power

Introduction

“Floating” a ground-referenced oscilloscope is the technique of defeating or not utilizing the oscilloscope’s protective grounding system. It is done to make measurements when a ground connection has an adverse affect on the measurement. However, this causes accessible metal parts of the instrument to be at the potential of the probe ground lead connection point. This is dangerous, not only from the standpoint of elevated voltages present on the oscilloscope (a shock hazard to the operator), but also due to cumulative stresses on the oscilloscope’s power transformer insulation and other components. This stress may not cause immediate failure, but may lead to future dangerous failures (a shock and fire hazard), even after returning the oscilloscope to properly grounded operation! Not only is floating a ground referenced oscilloscope dangerous, but the measurements are often inaccurate. This results from the total capacitance of the oscilloscope chassis being directly connected to the circuit under test at the point where the common lead is connected.

WARNING. *Historically, floating measurements have been made by knowingly defeating the built-in safety ground features of oscilloscopes. THIS IS AN UNSAFE AND DANGEROUS PRACTICE AND SHOULD NEVER BE DONE!*

Battery-Powered Oscilloscopes

The TDS3000 Series, when operated from AC line power using its standard power cord, is connected to earth ground via the third-wire ground in the AC power cord. However, AC power is not always available where you want to make oscilloscope measurements. The TDS3000 Series optional battery pack (TDS3BATC) allows you to operate the oscilloscope without the need for AC power. When operating the TDS3000 Series from the optional battery pack, the AC power cord is not used and the oscilloscope will not be grounded and will be in a floating condition unless a grounding wire is connected between the oscilloscope and earth ground. Observing the following precautions will provide safe operation of the TDS3000 Series oscilloscopes when battery powered. Figure 1 shows the warning that is displayed on the TDS3000 Series screen when in battery operation mode. This warning applies to circuits that have voltages of greater than 30 VRMS (>42 Vpk). If the circuit under test has voltages that exceed 30 VRMS (>42 Vpk), the TDS3000 Series chassis needs to be connected to earth ground using the grounding wire provided with the instrument (Battery Pack) to prevent electrical shock to the operator. See the product user manual for instructions on connecting the grounding wire. If you do not attach the grounding wire, you are floating the oscilloscope and you are not protected against electrical shock if you connect the oscilloscope to a hazardous voltage.

WARNING. *Such electrical shock could result in serious personal injury or loss of life.*

While in battery operation and following environmental specification limits for the TDS3000 Series, it is safe to “float” the “signal common” for making measurements provided you do not connect a signal greater than 30 VRMS (>42 Vpk) from earth ground to either the probe tip or common lead. For measurements where higher voltages (>30 VRMS , >42 Vpk) are present, the instrument’s chassis must be connected to earth ground using the supplied grounding wire to prevent electrical shock to the operator.

WARNING. *If there is any doubt whether more than 30 VRMS is present or not, the supplied grounding wire should always be used and floating measurements SHOULD NOT BE ATTEMPTED! Be aware that hazardous voltages may exist in unexpected places due to faulty circuitry in the device-under-test.*

It’s important to remember that the “signal commons” for all channels are connected together and are at the same potential. Ensure that all probe common leads are connected to the same voltage or common point.

Do not connect a grounded device, such as a printer or computer, to the oscilloscope unless the oscilloscope’s grounding wire is connected to earth ground!

WARNING. *Whenever making measurements on instruments or circuits which are capable of delivering dangerously high voltage, current, or power, measurement technicians should always treat exposed circuits, bus-bars, etc., as being potentially “live,” even when circuits have been shut off or disconnected. This is particularly true when connecting or disconnecting probes or test leads.*

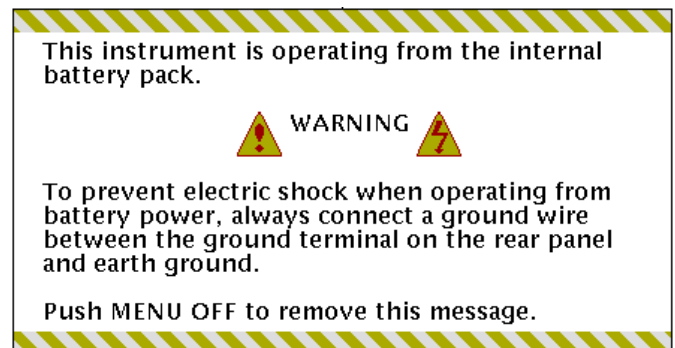


Figure 1. Warning displayed by TDS3000 Series when operated in battery mode.

Utilisation sûre des oscilloscopes de la série TDS3000 sur batterie

Introduction

L'utilisation «en masse flottante» d'un oscilloscope référencé à la masse consiste à contourner ou à ne pas utiliser le système de mise à la terre de protection de l'appareil. Cela permet de réaliser des mesures lorsqu'une connexion à la terre a un effet négatif sur la mesure. Toutefois, cela a pour conséquence que les parties métalliques accessibles de l'appareil sont au potentiel du point de connexion du fil de terre de la sonde. Cela est dangereux, non seulement en raison des tensions élevées présentes sur l'oscilloscope (avec un risque d'électrocution pour l'opérateur), mais également à cause des contraintes cumulées sur l'isolation du transformateur de puissance de l'oscilloscope et sur d'autres composants. Cette contrainte ne provoque pas de défaillance immédiate de l'appareil, mais peut provoquer ultérieurement des défaillances dangereuses (risque d'électrocution et d'incendie), même après être retourné à une utilisation avec mise à la terre correcte ! Non seulement l'utilisation «en masse flottante» d'un oscilloscope référencé à la terre est dangereuse, mais les mesures sont souvent inexactes. Cela vient du fait que la capacité totale du châssis de l'oscilloscope est directement connectée au circuit sous test au point de connexion du fil commun.

AVERTISSEMENT : Historiquement, les mesures flottantes ont été faites en contournant sciemment les dispositifs de mise à la terre de sécurité incorporés de l'oscilloscope. CETTE PRATIQUE EST RISQUEE ET DANGEREUSE ET NE DOIT JAMAIS ETRE PRATIQUEE !

Oscilloscopes fonctionnant sur batterie

Lorsqu'ils fonctionnent sous tension réseau alternative avec leur cordon d'alimentation standard, les oscilloscopes de la série TDS3000 sont reliés à la terre par le biais du troisième fil, ou fil de terre, présent dans le cordon d'alimentation. Cependant, une alimentation réseau alternative n'est pas toujours disponible lorsque vous voulez effectuer une mesure. La batterie disponible en option (TDS3BATC) pour les appareils de la série TDS3000 vous permet d'utiliser l'oscilloscope sans courant alternatif. Lorsqu'un oscilloscope de la série TDS3000 fonctionne sur cette batterie, le cordon d'alimentation n'est pas utilisé, l'oscilloscope n'est pas relié à la terre et est en utilisation «flottante», à moins qu'un fil de terre ne soit connecté entre l'oscilloscope et la terre. Pour une utilisation sûre des oscilloscopes de la série TDS3000 fonctionnant sur batterie, observez les précautions suivantes. La Figure 1 montre l'avertissement qui s'affiche sur l'écran des TDS3000 lorsqu'ils sont alimentés par batterie. Cet avertissement s'applique aux circuits dont les tensions dépassent les 30 V efficaces (>42 V crête). Si le circuit sous test présente des tensions supérieures à 30 V efficaces (>42 V crête), le châssis des TDS3000 doit être relié à la terre à l'aide du fil de terre fourni avec l'appareil («batterie pack») pour protéger l'opérateur des décharges électriques potentielles. Pour les instructions relatives à la connexion du fil de terre, reportez-vous au manuel d'utilisation du produit. Si vous n'installez pas le fil de terre, votre oscilloscope est en masse flottante et vous n'êtes pas protégé contre les risques d'électrocution si vous connectez l'oscilloscope à une tension dangereuse.

AVERTISSEMENT : Une décharge électrique peut provoquer des blessures graves, voire la mort.

Lorsqu'un oscilloscope de la série TDS3000 fonctionne sur batterie, dans le cadre des spécifications relatives à l'environnement, il n'est pas dangereux de «faire flotter» le «commun du signal» pour réaliser des mesures, à condition de ne pas connecter un signal supérieur à 30 V efficaces (>42 V crête) de la terre à l'extrémité de la sonde ou au fil commun. Pour des mesures où des tensions plus élevées (>30 V efficaces, >42 V crête) sont présentes, le châssis de l'oscilloscope doit être connecté à la terre à l'aide du fil de terre fourni pour protéger l'opérateur des chocs électriques.

AVERTISSEMENT : En cas de doute concernant la présence ou non de tensions supérieures à 30 V efficaces, il faut toujours utiliser le fil de terre et NE JAMAIS TENTER des mesures flottantes ! Soyez conscient que des tensions dangereuses peuvent exister dans des endroits inattendus à cause des dysfonctionnements dans les circuits du dispositif sous test.

Il est important de se rappeler que les «communs du signal» pour toutes les voies sont connectés ensemble et ont le même potentiel. Assurez-vous que les fils communs de sonde sont connectés à la même tension ou au même point commun.

Ne reliez jamais à l'oscilloscope un dispositif mis à la terre, comme une imprimante ou un ordinateur, sans que le fil de terre de l'oscilloscope soit lui-même relié à la terre !

AVERTISSEMENT : A chaque fois que vous faites des mesures sur des appareils ou des circuits qui peuvent délivrer des tensions ou des courants dangereusement élevés, les techniciens de mesure doivent toujours traiter les circuits, les jeux de barres, etc. exposés comme potentiellement «sous tension», même lorsque les circuits ont été fermés ou déconnectés. Cela est particulièrement vrai lorsque vous connectez ou déconnectez des sondes ou des fils de test.



Figure 1. Avertissement affiché par les oscilloscopes de la série TDS3000 lorsqu'ils fonctionnent sur batterie.

Sicherer Batteriebetrieb bei der Serie TDS3000

Einführung

Wird ein Oszilloskop mit Bezugsmasse "erdfrei" gemacht, handelt es sich dabei um das Verfahren, die Schutzerdung des Oszilloskops zu umgehen bzw. nicht zu verwenden. Dieses Verfahren wird angewendet, um Messungen unter Bedingungen durchzuführen, bei denen sich ein Erdanschluß negativ auf die Messung auswirkt. Dies führt jedoch dazu, daß an frei zugänglichen Metallteilen des Geräts die Spannung anliegt, die an der Anschlußstelle des Erdungsleiters des Tastkopfs anliegt. Dies ist gefährlich, und zwar nicht nur unter dem Gesichtspunkt der am Oszilloskop vorhandenen erhöhten Spannungen (Gefahr eines elektrischen Schlages für den Bediener), sondern auch wegen kumulativer Beanspruchungen an der Isolierung des Leistungstransformators des Oszilloskops und anderen Komponenten. Diese Belastungen müssen nicht unmittelbar zu Fehlfunktionen führen, sondern können auch künftige gefährliche Fehlfunktionen zur Folge haben (Gefahr eines elektrischen Schlages und Brandgefahr), die auch noch dann auftreten können, wenn das Oszilloskop wieder im ordnungsgemäß geerdeten Betrieb verwendet wird! Es ist nicht nur gefährlich, ein Oszilloskop mit Bezugsmasse erdfrei zu betreiben, sondern kann auch ungenaue Messungen zur Folge haben. Die Ursache hierfür ist, daß die Gesamtkapazität des Oszilloskopgehäuses an der Stelle, an der die Masseleitung angeschlossen ist, direkt mit der Schaltung verbunden ist, die getestet wird.

WARNUNG. *Erdfreie Messungen wurden in der Vergangenheit stets so durchgeführt, daß dabei absichtlich die eingebauten Schutzerdungsfunktionen von Oszilloskopen umgangen wurden. ES HANDELT SICH DABEI UM EINE UNSICHERE UND GEFÄHRLICHE METHODE, DIE NIE ANGEWENDET WERDEN SOLLTE!*

Batteriebetriebene Oszilloskope

Die Geräte der Serie TDS3000 sind, wenn sie über das Standardnetzkaabel ferngespeist betrieben werden, über den Nulleiter des Netzkaabels geerdet. Netzstrom steht jedoch nicht immer zur Verfügung, wenn Messungen mit dem Oszilloskop vorgenommen werden sollen. Der optionale Akku für die Serie TDS3000 (TDS3BATC) gibt Ihnen die Möglichkeit, das Oszilloskop vom Netzstrom unabhängig zu benutzen. Wenn Sie ein Gerät aus der Serie TDS3000 mit dem optionalen Akku betreiben, wird das Netzkaabel nicht verwendet und das Oszilloskop ist nicht geerdet. Es ist also erdfrei, wenn nicht Oszilloskop und Erdung mit einem Erdungskabel verbunden werden. Wenn Sie die folgenden Vorsichtsmaßnahmen beachten, ist ein sicherer Batteriebetrieb von Oszilloskopen der Serie TDS3000 möglich. In Abbildung 1 ist die Warnmeldung dargestellt, die bei einem Gerät der Serie TDS3000 angezeigt wird, wenn es sich im Batteriebetrieb befindet. Diese Warnung bezieht sich auf Schaltkreise mit Spannungen, die bei über $30 V_{RMS}$ ($> 42 V_{pk}$) liegen. Wenn in dem getesteten Schaltkreis Spannungen von mehr als $30 V_{RMS}$ ($> 42 V_{pk}$) auftreten, muß das Gehäuse des entsprechenden Geräts der Serie TDS3000 über das zusammen mit dem Akku gelieferte Erdungskabel mit der Erdung verbunden werden. So wird der Bediener nicht der Gefahr eines elektrischen Schlages ausgesetzt. Hinweis zum Anschließen des Erdungskabels finden Sie im Benutzerhandbuch zu dem Produkt. Wird das Erdungskabel nicht angeschlossen, wird das Oszilloskop erdfrei betrieben, d. h. der Bediener ist nicht vor einem elektrischen

Schlag geschützt, wenn das Oszilloskop mit einer gefährlichen Spannung verbunden ist.

WARNUNG. *Ein solcher elektrischer Schlag kann zu schweren Verletzungen führen oder sogar tödlich sein.*

Im Batteriebetrieb und bei Beachtung der Umweltspezifikationen für die Serie TDS3000 ist Sicherheit gewährleistet, wenn das "gemeinsame Bezugspotential" für die Durchführung von Messungen "erdfrei" ist, vorausgesetzt es liegt von der Erdung her an der Tastkopfspitze oder der Masseleitung kein Signal an, dessen Spannung mehr als $30 V_{RMS}$ ($> 42 V_{pk}$) beträgt. Bei Messungen, bei denen höhere Spannungen auftreten ($> 30 V_{RMS}$, $> 42 V_{pk}$), muß das Gehäuse des Meßinstruments mit Hilfe des mitgelieferten Erdungskabels mit der Erdung verbunden werden, um zu verhindern, daß der Bediener der Gefahr eines elektrischen Schlages ausgesetzt ist.

WARNUNG. *Falls Zweifel bestehen, ob mehr als $30 V_{RMS}$ anliegen oder nicht, sollte das mitgelieferte Erdungskabel auf jeden Fall eingesetzt werden. Erdfreie Messungen MÜSSEN VERMIEDEN WERDEN! Beachten Sie, daß gefährliche Spannungen an unerwarteten Stellen auftreten können, wenn das zu prüfende Gerät fehlerhafte Schaltungen aufweist.*

Es ist wichtig zu beachten, daß das "gemeinsame Bezugspotential" für sämtliche Kanäle miteinander verbunden ist und dieselben Potentiale anliegen. Stellen Sie sicher, daß alle Tastkopf-Masseleitungen an dieselbe Spannung bzw. denselben gemeinsamen Punkt angeschlossen sind.

Schließen Sie nur dann ein geerdetes Gerät, wie z. B. einen Drucker oder einen Computer an das Oszilloskop an, wenn das Erdungskabel des Oszilloskops an die Erdung angeschlossen ist!

WARNUNG. *Bei der Durchführung von Messungen an Instrumenten oder Schaltungen, die gefährlichen Hochspannungs-Hochstrom abgeben können, sollten die Meßtechniker freiliegende Schaltungen, Sammelschienen usw. immer so behandeln als ständen sie unter Spannung, auch wenn die Schaltkreise abgeschaltet oder unterbrochen sind. Dies gilt insbesondere für das Anschließen bzw. Abschalten von Tastköpfen oder Prüflösungen.*

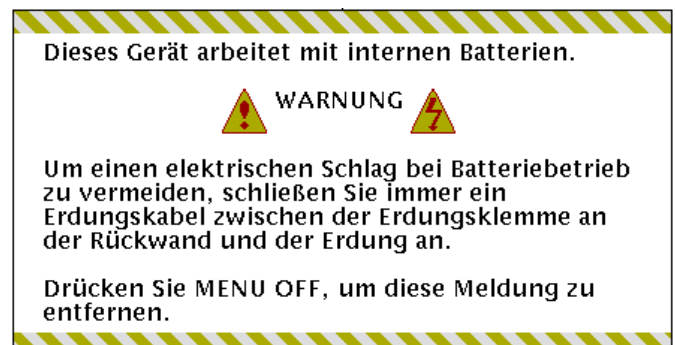


Abbildung 1. Diese Warnung wird bei Geräten der Serie TDS3000 angezeigt, wenn sie im Batteriebetrieb betrieben werden.

Funzionamento sicuro della serie TDS3000 con alimentazione a batteria

Introduzione

L'utilizzo con "massa flottante" di un oscilloscopio con riferimento di terra è una tecnica che consente di annullare o non utilizzare il sistema di messa a terra di protezione dell'oscilloscopio. Questa tecnica viene utilizzata per eseguire misurazioni nei casi in cui un collegamento a terra produce un effetto contrario sulla misurazione, ma ciò fa sì che le parti metalliche accessibili dello strumento diventino il potenziale punto di collegamento del conduttore di messa a terra della sonda. Ciò è pericoloso non solo considerate le elevate tensioni presenti nell'oscilloscopio (rischio di scossa per l'operatore), ma anche a causa delle sollecitazioni cumulative sull'isolante del trasformatore di corrente e sugli altri componenti dell'oscilloscopio. Queste sollecitazioni possono non causare immediatamente guasti, ma potrebbero generare guasti pericolosi in futuro (rischi di scossa o di incendio), anche quando si torna ad utilizzare l'oscilloscopio con la messa a terra appropriata. L'utilizzo con massa flottante di un oscilloscopio con collegamento a terra non è soltanto pericoloso, ma spesso le misure ottenute non risultano precise. Ciò è dovuto alla capacità totale dello chassis dell'oscilloscopio che viene collegata direttamente al circuito sottoposto a test nel punto in cui è collegato il conduttore di riferimento.

ATTENZIONE: Le misurazioni con massa flottante sono state eseguite annullando intenzionalmente le funzioni di sicurezza incorporate degli oscilloscopi. **NON ESEGUIRE QUESTA PROCEDURA IN QUANTO NON RISPETTA I REQUISITI DI SICUREZZA ED È PERICOLOSA.**

Oscilloscopi alimentati a batteria

La serie TDS3000, quando opera con alimentazione C.A. utilizzando il cavo di alimentazione standard, viene collegata alla presa di terra mediante la messa a terra del terzo filo nel cavo di alimentazione C.A. Tuttavia la corrente alternata non è sempre disponibile quando si decide di eseguire misurazioni con l'oscilloscopio. Il gruppo batterie (TDS3BATC) opzionale della serie TDS3000 consente di utilizzare l'oscilloscopio senza corrente alternata. Quando si utilizza la serie TDS3000 con il gruppo batterie opzionale, il cavo di alimentazione C.A. non verrà utilizzato e non verrà effettuato il collegamento a terra dell'oscilloscopio che si troverà in condizione di massa flottante, a meno che non venga collegato un filo di terra tra l'oscilloscopio e la presa di terra. Osservando alcune semplici precauzioni, è possibile utilizzare con sicurezza gli oscilloscopi della serie TDS3000 alimentati a batteria. Nella Figura 1 viene indicato il messaggio di attenzione visualizzato sullo schermo della serie TDS3000 quando opera con alimentazione a batterie. Questo messaggio si applica ai circuiti con tensione superiore a $30 V_{RMS}$ ($>42 V_{pk}$). Se il circuito sottoposto a test ha una tensione superiore a $30 V_{RMS}$ ($>42 V_{pk}$), lo chassis del TDS3000 deve essere collegato alla presa di terra mediante il filo di terra fornito con lo strumento (gruppo batterie) per evitare il pericolo di scosse elettriche all'operatore. Per istruzioni sul collegamento del filo di terra, vedere il manuale per l'utente relativo al prodotto. Se non si effettua questo collegamento, l'oscilloscopio viene utilizzato con massa flottante e non esiste protezione da scosse elettriche se si collega l'oscilloscopio ad una tensione pericolosa.

ATTENZIONE: Questo tipo di scossa elettrica può provocare gravi lesioni alla persona o rischio di vita.

Quando opera con alimentazione a batterie osservando i seguenti limiti di specifiche ambientali per la serie TDS3000, è possibile utilizzare con massa flottante il "segnale comune" in modo sicuro per eseguire misurazioni purché non si effettui il collegamento di un segnale superiore a $30 V_{RMS}$ ($>42 V_{pk}$) dalla presa di terra ad un conduttore di riferimento o un puntale di contatto della sonda. Per le misurazioni in presenza di tensioni maggiori ($>30 V_{RMS}$, $>42 V_{pk}$), lo chassis dello strumento deve essere collegato alla presa di terra utilizzando il filo di terra fornito per evitare il pericolo di scosse elettriche all'operatore.

ATTENZIONE: Se non si è sicuri che il livello di tensione sia superiore a $30 V_{RMS}$, utilizzare sempre il filo di terra fornito. **NON SI DEVE TENTARE DI ESEGUIRE MISURAZIONI CON MASSA FLOTTANTE.** Tenere presente che tensioni pericolose possono esistere in luoghi non prevedibili a causa di circuiti difettosi nel dispositivo sottoposto a test.

È importante tenere presente che i "segnali comuni" per tutti i canali sono collegati tra loro ed hanno lo stesso potenziale. Assicurarsi che tutti i conduttori di riferimento della sonda siano collegati allo stesso punto comune o tensione.

Non collegare un dispositivo con messa a terra, ad esempio una stampante o un computer, all'oscilloscopio a meno che il filo di terra dell'oscilloscopio non sia collegato alla presa di terra.

ATTENZIONE: Ogni volta che si eseguono misurazioni su strumenti o circuiti capaci di fornire alte tensioni e alta corrente, i tecnici addetti alla misurazione devono sempre considerare i circuiti esposti, le barre collettrici e così via, come elementi potenzialmente "collegati alla linea", anche quando i circuiti sono stati chiusi o scollegati, in particolare quando si collegano o scollegano sonde o conduttori isolati di test.

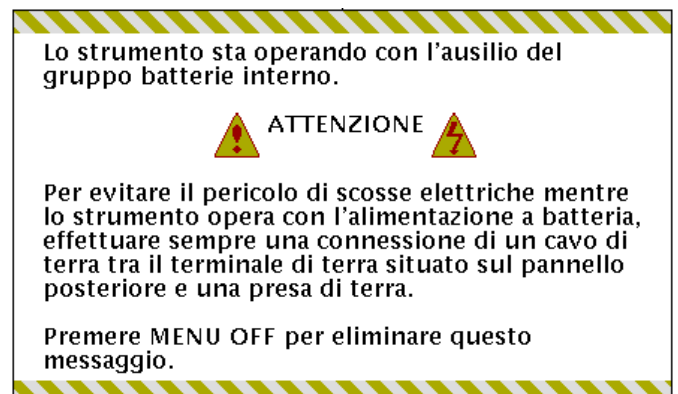


Figura 1. Messaggio di attenzione visualizzato dal TDR3000 quando opera con alimentazione a batteria.

Medidas de seguridad para la operación de la serie TDS3000 con alimentación por baterías

Introducción

Dejar “flotante” un osciloscopio referenciado con conexión a tierra es una técnica para eliminar o dejar inutilizable el sistema de protección de conexión a tierra que sirve al osciloscopio. Esto se lleva a cabo para realizar medidas cuando una conexión a tierra tiene efectos adversos sobre las medidas. Sin embargo, esta técnica hace que las partes metálicas accesibles en el instrumento se encuentren al mismo potencial que el punto de conexión de la terminal de tierra de la sonda, lo cual resulta peligroso, no sólo por la presencia de voltajes elevados en el osciloscopio (un peligro de descargas para el operador), sino también debido al estrés que se puede acumular en el aislamiento del transformador de alimentación del osciloscopio, así como en otros componentes. Este estrés no necesariamente causará un daño inmediato al equipo, pero puede conducir a futuros y peligrosos daños (riesgo de descargas o de incendio), aun después de conectar el osciloscopio a tierra adecuadamente! Dejar flotante un osciloscopio referenciado con conexión a tierra no sólo resulta peligroso, sino que además las medidas a menudo resultan imprecisas como resultado de la conexión directa al circuito bajo prueba de la capacidad total del chasis del osciloscopio en el punto de conexión a la terminal común.

PRECAUCIÓN. *Historicamente, las medidas flotantes se han realizado eliminando intencionalmente las características de seguridad de la conexión a tierra integradas en el osciloscopio. ¡ESTA ES UNA PRÁCTICA PELIGROSA E INSEGURA QUE DEBERÁ SIEMPRE EVITARSE!*

Osciloscopios con alimentación por baterías

La Serie TDS 3000 se encuentra conectada a tierra a través del tercer hilo de tierra existente en su cable de alimentación de CA, cuando se opera desde una línea de alimentación por CA utilizando el cable de alimentación estándar. Sin embargo, la alimentación por CA no siempre se encuentra disponible cuando se desean realizar medidas con el osciloscopio. El paquete opcional de baterías (TDS3BATC) de la Serie TDS3000 permite operar el osciloscopio sin necesidad de alimentación por CA. Cuando se opera con la Serie TDS3000 alimentada con el paquete opcional de baterías, el cable de alimentación por CA no se utiliza y el osciloscopio no se encuentra referido a tierra, encontrándose en condición flotante a menos que se conecte un cable entre el osciloscopio y un potencial de tierra adecuado. El observar las siguientes precauciones permitirá la operación segura de los osciloscopios de la Serie TDS3000 cuando se alimentan por baterías. La Figura 1 muestra el mensaje de advertencia que aparece en la pantalla de la Serie TDS3000 cuando está en el modo de operación por baterías. Esta advertencia es aplicable para los circuitos con voltajes superiores a $30 V_{RMS}$ ($>42 V_{pk}$). Si el circuito bajo prueba tiene voltajes superiores a $30 V_{RMS}$ ($>42 V_{pk}$), será necesario conectar el chasis de la Serie TDS3000 a un potencial de tierra, utilizando el cable de tierra suministrado con el paquete de baterías del instrumento, para prevenir descargas eléctricas al operador. Vea en el manual de usuario del producto las instrucciones para conectar este cable de tierra. Si no se conecta este cable de tierra, el osciloscopio estará en condición flotante y el operador no estará protegido contra descargas eléctricas en caso de conectar el osciloscopio a voltajes peligrosos.

PRECAUCIÓN. *Estas descargas eléctricas pueden dar como resultado serios daños personales o incluso la muerte.*

Mientras se opere el osciloscopio por baterías, y siguiendo los límites ambientales especificados para la Serie TDS3000, resultará seguro dejar “flotante” el “común de señal” para realizar medidas, siempre que no se conecte a una señal mayor de $30 V_{RMS}$ ($> 42 V_{pk}$) respecto al potencial de tierra, a la punta de sonda o a la terminal común. Para realizar medidas donde estén presentes voltajes superiores ($> 30 V_{RMS}$, $> 42 V_{pk}$), el chasis del instrumento deberá ser conectado a un potencial de tierra, utilizando el cable de tierra suministrado, para evitar descargas eléctricas en el operador.

PRECAUCIÓN. *Si existen dudas sobre la certeza de que se encuentren presentes más de $30 V_{RMS}$ siempre se deberá utilizar el cable de tierra suministrado, ¡DEBIENDO EVITARSE realizar medidas en condición flotante!. Tenga en cuenta que los voltajes peligrosos pueden existir en lugares inesperados debido a circuitos dañados en el equipo bajo prueba.*

Es importante recordar que los “comunes de señal” para todos los canales están conectados entre sí y por tanto están al mismo potencial. Asegúrese que todos los terminales comunes de las sondas se conecten al mismo voltaje o punto común.

¡No conecte un dispositivo con conexión a tierra, tal como una impresora u ordenador al osciloscopio a menos que el cable de tierra de éste se encuentre conectado a un potencial de tierra adecuado!

PRECAUCIÓN. *Si se realizan medidas sobre instrumentos o circuitos capaces de emitir potencias, altas corrientes, o altos voltajes peligrosos, los técnicos que realicen las medidas tratarán siempre a los circuitos expuestos, barras de “bus”, etc., como si estuvieran potencialmente “vivos”, aun cuando estos circuitos hubieran sido apagados o desconectados, particularmente cuando se conecten o desconecten sondas o cables de prueba.*

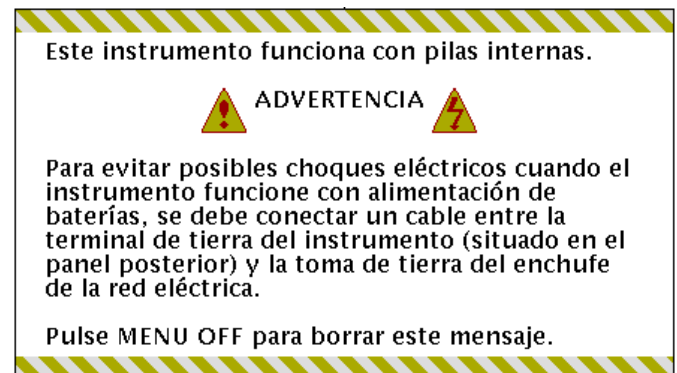


Figura 1. Mensaje de advertencia presentado por la Serie TDS3000 cuando es operada por baterías.

Como Operar com Segurança o Modelo TDS3000 Alimentado por Bateria

Introdução

Fazer um osciloscópio de referência terra “flutuar” é a técnica de anular ou não utilizar o sistema de aterramento de proteção do osciloscópio. É usada para se fazer medições quando uma conexão terra tiver um efeito adverso na medição. Entretanto, isto faz com que peças metálicas acessíveis do instrumento estejam no potencial do ponto de conexão do fio terra de prova. Isso é perigoso, não somente do ponto de vista das voltagens elevadas presentes no osciloscópio (risco de choque ao operador) mas, também, devido à tensão acumulada no isolamento do transformador de alimentação do osciloscópio e em outros componentes. Esta tensão pode não provocar falha imediata, mas pode conduzir a falhas perigosas no futuro (como o risco de choque e de incêndio), mesmo após retornar o osciloscópio à operação devidamente aterrada! Além da flutuação do osciloscópio de referência terra ser perigosa, as medições são, freqüentemente, inexatas. Isto resulta da capacitância total do chassis do osciloscópio estar diretamente conectada ao circuito sob teste, no ponto onde o terminal comum é conectado.

AVISO: Historicamente, as medições de flutuação têm sido feitas, propositadamente, pela anulação dos recursos terra de segurança incorporados aos osciloscópios. ESTA É UMA PRÁTICA ARRISCADA E PERIGOSA E NÃO DEVE SER FEITA JAMAIS!

Osciloscópios Alimentados por Bateria

O Modelo TDS3000, quando operado a partir da alimentação de linha CA, utilizando seu fio de alimentação padrão, é conectado à terra pelo terceiro fio, o fio terra, do cabo de alimentação CA. Entretanto, a alimentação CA nem sempre encontra-se disponível no local onde você deseja fazer as medições com o osciloscópio. O pacote de bateria opcional do Modelo TDS3000 (TDS3BATC) permite operar o osciloscópio sem a necessidade de alimentação CA. Ao operar o Modelo TDS3000 com o pacote de bateria opcional, o fio de alimentação CA não é utilizado e o osciloscópio não será aterrado e estará em uma condição flutuante, a menos que um fio terra seja conectado entre o osciloscópio e a terra. A observação das precauções a seguir resultará em uma operação segura dos osciloscópios Modelo TDS3000, quando alimentados por bateria. A Figura 1 apresenta o aviso exibido na tela do Modelo TDS3000, quando no modo de operação por bateria. Esse aviso se aplica aos circuitos que possuem voltagens maiores que $30 V_{rms}$ ($>42 V_{pk}$). Se o circuito sob teste possui voltagens que superam $30 V_{rms}$ ($>42 V_{pk}$), o chassis do Modelo TDS3000 precisa ser conectado à terra usando-se o fio terra fornecido com o instrumento (Pacote da Bateria) para evitar choque elétrico no operador. Consulte o manual do usuário do produto para obter instruções sobre como conectar o fio terra. Se você não conectar o fio terra, o osciloscópio estará flutuando e você não estará protegido contra choque elétrico, se conectar o osciloscópio a uma voltagem perigosa.

AVISO: O choque elétrico pode causar ferimentos graves ou até a perda da vida.

Durante o funcionamento por bateria e seguindo-se os limites de especificação ambiental para o Modelo TDS3000 a seguir, é seguro “flutuar” o “sinal comum” para fazer as medições, contanto que você não conecte um sinal maior do que $30 V_{rms}$ ($>42 V_{pk}$) da terra para a ponta da ponta de prova ou para o terminal comum. Para medições em locais onde existam voltagens mais elevadas ($>30 V_{rms}$, $>42 V_{pk}$), o chassis do instrumento precisa ser conectado à terra utilizando-se o fio terra fornecido para evitar choque elétrico no operador.

AVISO: Se houver qualquer dúvida se há mais de $30 V_{rms}$, o fio terra fornecido sempre deverá ser utilizado e NÃO SE DEVE TENTAR FAZER MEDIÇÕES FLUTUANTES! Esteja ciente de que voltagens perigosas podem existir em locais inesperados devido a circuito falho no dispositivo em teste.

É importante lembrar que os “sinais comuns” para todos os canais sejam conectados e que sejam do mesmo potencial. Certifique-se de que todos os terminais comuns da prova estejam conectados com a mesma voltagem ou ponto comum.

Não conecte um dispositivo aterrado, tal como uma impressora ou computador, ao osciloscópio, a menos que o fio terra do osciloscópio esteja conectado à terra!

AVISO: Ao fazerem medições em instrumentos ou circuitos capazes de produzir, de forma perigosa, alimentação de alta corrente e alta voltagem, os técnicos devem sempre tratar os circuitos expostos, barras de barramento, etc., como sendo potencialmente “ativos”, mesmo quando os circuitos estão fechados ou desconectados. Especial atenção deve ser tomada ao se conectar ou desconectar provas ou fios de teste.

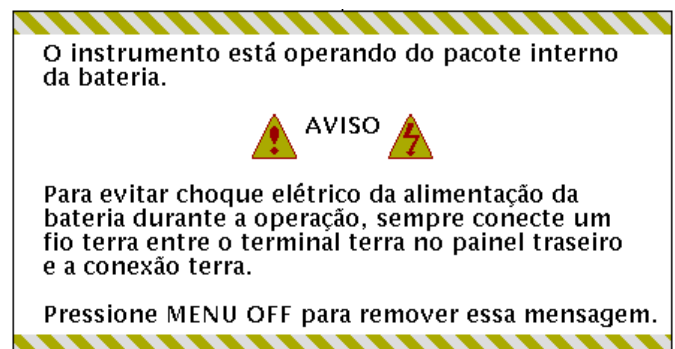


Figura 1. Aviso exibido pelo modelo TDS3000, quando operado no modo de bateria.

介绍

“漂浮”是指这样一种技术：不使用基于地面示波器的保护性接地系统或使系统失效。当接地系统对测量结果有相反效果时运用此项技术来测量。然而，这将导致仪器易受影响的金属部分和用于探测的地面铅接头拥有相同的电位。无论是考虑示波器升高的电压（对操作者有电击的危险）还是考虑示波器电源变压器绝缘装置以及其它组件不断积累的压力，这都是很危险的。这种压力不一定导致直接失效，但是会引起未来失效的危险（电击或失火），甚至在示波器恢复适当地接地操作之后。漂浮基于地面的示波器不仅是危险的，而且这种测量往往也不精确。这是因为在测试时示波器外壳的总电容会直接导入受侧电路连接共同导线的点上。

警告：通常地讲，漂浮测量时有意使得示波器内置的安全接地特征失效。这是极其危险的，请勿采用！

电池供电的示波器

当使用交流电源（通过交流电源标准的电源线）操作 TDS3000 系列时，TDS3000 系列通过交流电线三线中的地线接地。然而在你进行示波器测量时，交流电源并不是随处可得的。TDS3000 系列可选性的电池包 (TDS3BATC) 允许你在没有交流电源的情况下操作示波器。在运用可选性电池包操作 TDS3000 系列时，交流电源线没有被用到，示波器没有接地而是处在漂浮状态（除非用接地线将示波器和地面连接起来）。电池供电时遵循下面的预防措施可以安全地操作 TDS3000 系列。图 1 所示的是 TDS3000 系列处于电池供电模式时屏幕上显示的警告信息。此警告信息适用于电压大于 $30 V_{RMS}$ ($> 42 V_{pk}$) 的电路。如果测试时电路电压超过 $30 V_{RMS}$ ($> 42 V_{pk}$)，TDS3000 系列的外壳需要用仪器提供的接地线（电池包）和地面连接起来，以防止对操作者的电击。连接接地线时请参照产品用户手册。如果你不接上地线，你将处于漂浮示波器状态，并且在将示波器连到危险电压时得不到防止电击的保护。

警告：这样的电击会导致严重的人身伤害甚至死亡。

运用电池操作 TDS3000 系列时遵循环境规范的限制，你若不将大于 $30 V_{RMS}$ ($> 42 V_{pk}$) 的信号从地连接到探针或共同导线，则测量时“漂浮”“公用信号”是安全的。在接触更高电压 ($> 30 V_{RMS}$, $> 42 V_{pk}$) 的测量情况下，仪器的外壳必须用提供的接地线和地面连接起来，以防止对操作者的电击。

警告：如果不清楚电压是否超过 $30 V_{RMS}$ ，则必须连接所提供的接地线，漂浮法绝对不可以使用！由于被测试装置的电路失效，要警惕危险的电压可能存在于意想不到的地方。

很关键的一点是各通道的“公用信号”是连接在一起的，处于同样的电位下。务必将所有的探测共同导线连接到同样的电压或公共点上。

不要连接一个已接地的设备到示波器，如打印机或者计算机等，除非示波器的地线接了地！

警告：不论何时对可能传输危险高电压、高电流、功率的设备或者电路进行测量时，测量技术人员都应该将其视为无屏蔽电路、母线等。即使关闭或者断开电路的情况下也应该这样。特别是在连接或者断开电极或测试导线的时候。

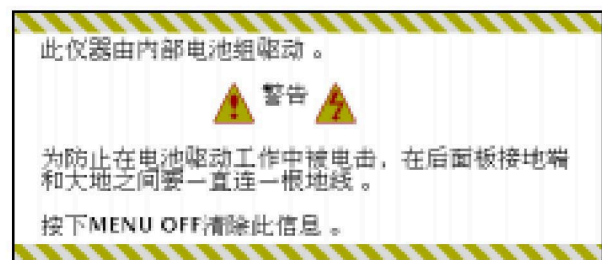


图 1. 电池模式下 TDS3000 系列显示的警告信息。

簡介

"浮接" 一台以地伏為準位之示波器可消除或不用示波器之保護性接地系統。此一方式通常用於接地對測定結果有負面影響的情況，並使示波器的外部金屬零件與探棒接地導線接點有相同的電位。示波器上不但因此有較高的電壓（可能使使用者遭到電擊），更使示波器變壓器絕緣體及其他零件累積大量的壓力。此一壓力雖不會造成立即性的損壞，但卻可能在未來導致具危險性的故障（電擊或火災），甚至在將示波器轉為正常接地作業後亦然，因此頗具危險性。"浮接" 以地伏為準之示波器不但危險同時也使測定結果不準，原因在於示波器底盤的總電容會直接導入受測電路連接共同導線的點上。

警告！傳統上，浮接測定的目的在於故意避開示波器的內接安全接地系統，此舉既不安全又危險，請勿採用！

以電池為電源的示波器

當 TDS3000 系列以其標準電源線用 AC 電源操作時，會經由其電源線的地線接地。但用示波器作測定時，AC 電源並非每次是一定會有的電源。TDS3000 系列選購的電池組 (TDS3BATC) 讓您不用 AC 電源即可使用示波器。當以選購的電池組操作 TDS3000 系列時，由於未插 AC 電源線，示波器也就沒有接地，因此示波器除非在示波器及大地之間另接有地線，否則即在浮接狀態下。當使用電池電力作業時，請遵行下列守則使 TDS3000 系列能安全作業。圖 1 所示為當以電池電力作業時，TDS3000 系列螢幕上所顯示的警告。此一警告適用於電壓大於 $30V_{RMS}$ ($> 42V_{PK}$) 的電路。受測電路的電壓若大於 $30V_{RMS}$ ($> 42V_{PK}$)，則 TDS3000 的底盤應以 (電池組) 隨附的地線接地，以防使用者遭到電擊。地線連接步驟請參考使用者手冊。示波器若未接地，即屬浮接狀態，此時若將示波器連上高電壓則可能遭到電擊。

警告！此種電擊可能導致嚴重的傷害甚至有致命的危險。

當以電池電力作業且遵守 TDS3000 系列的環境規範限制時，則只要不將大於 $30V_{RMS}$ ($> 42V_{PK}$) 的訊號自大地接上探棒尖或共同導線，則均可安全地將 "訊號共用線" "浮接" 進行測定。電壓若大於 ($> 30V_{RMS}$ ， $> 42V_{PK}$)，則示波器的底盤必須以隨附的地線接地，以防使用者遭到電擊。

警告！若無法確知電壓是否大於 $30V_{RMS}$ ($> 42V_{PK}$)，務請接上隨附的地線，且勿進行浮接測定。請注意！受測裝置之故障電路可能隨處出現無預期的高危險電壓。

務請注意各頻道的 "訊號共用線" 均接在一起且具相同的位壓，各探棒的共同導線務必接到相同的電壓或相同的點上。

除非示波器的地線已接到大地上，否則切勿將有接地的裝置一如印表機或電腦一接上示波器！

警告！任何時候對可能輸出高電壓、高電流、電力的儀器或電路作量測時，使用者均應將外露的電路、排線等當作 "活線" 處理，即使電路已切斷或電源已關掉也不例外。在接上或取下探棒或測試導線時尤其要特別小心。

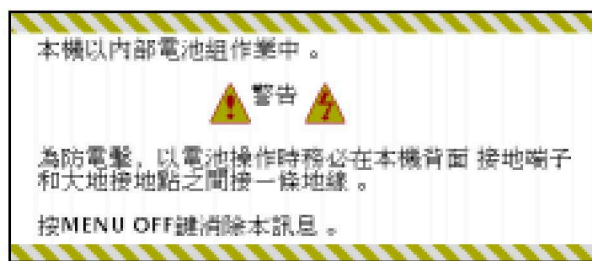


圖 1。在電池模式下操作 TDS3000 系列時所顯示的警告畫面。

TDS3000 시리즈를 배터리 전원으로 안전하게 작동하기

개요

접지 - 연관된 오실로스코프를 "플로팅" 하는 것은 오실로스코프의 보호 접지 시스템을 무효화하거나 이용하지 않는 기법이다. 접지 연결이 측정에 악영향을 미칠 때 이 기법을 사용하여 측정한다. 그러나, 이렇게 하면 계측 장비의 접근 가능한 금속 부분이 프로브 접지 핀 연결점의 전위에 있게 된다. 따라서, 오실로스코프에 높은 전압이 존재하게 될 뿐만 아니라 (연산자의 감전 위험) 또한 오실로스코프의 전원 변압기 절연체 및 다른 요소에 스트레스가 누적되어 위험하다. 이 스트레스가 바로 고장을 일으키는 것은 아니지만, 오실로스코프가 다시 제대로 접지된 작동을 한 이후에도 위험한 고장(감전 및 화재 위험)을 초래할 수 있다. 접지 연관된 오실로스코프를 플로팅하면 위험할 뿐만 아니라 종종 측정도 부정확하다. 이것은 오실로스코프 새시의 총 커패시턴스가 공유 도선의 연결점에서 테스트 중인 회로에 직접 연결된 결과이다.

경고. 지금까지, 플로팅 측정은 오실로스코프의 내장 안전 접지 기능을 무효화해서 얻는 것으로 알려져 왔다. 플로팅 측정은 불안전하고 위험한 방법이므로 절대 사용하지 않도록 한다!

배터리로 전원된 오실로스코프

AC Line 전원에서 표준 전원 코드를 사용하여 작동할 때, TDS3000 시리즈는 AC 전원 코드의 세 번째 배선 접지를 통해 접지된다. 그러나, 오실로스코프 측정을 하려는 장소에서 항상 AC 전원을 사용할 수 있는 것은 아니다. TDS3000 시리즈 옵션 배터리 팩(TDS3BATC)을 사용하면 AC 전원 없이도 오실로스코프를 작동할 수 있다. TDS3000 시리즈를 옵션 배터리 팩으로 작동하면, AC 전원 코드를 사용하지 않으므로 오실로스코프는 접지되지 않을 것이며, 따라서 접지 배선이 오실로스코프와 접지 사이에 연결되지 않은 이상, 플로팅 상태가 될 것이다. 배터리 전원 사용시 다음 예방책을 준수하면, TDS3000 시리즈 오실로스코프를 안전하게 작동할 수 있다. 그림 1은 TDS3000 시리즈가 배터리 작동 모드에 있을 때 화면에 표시되는 경고 메시지를 보여 준다. 이 경고는 $30 V_{RMS}$ ($42 V_{pk}$ 초과)를 초과하는 전압을 가진 회로에 적용된다. 테스트 중인 회로가 $30 V_{RMS}$ ($42 V_{pk}$ 초과)를 초과하는 전압을 가지고 있으면, 연산자가 감전되지 않도록 TDS3000 시리즈 새시를 계측 장비(배터리 팩)에 제공된 접지 배선을 사용하여 접지해야 한다. 접지 배선 연결에 대한 지침은 제품 사용자 설명서를 참조한다. 접지 배선을 연결하지 않으면 오실로스코프를 플로팅 하는 것이며, 오실로스코프를 위험한 전압에 연결할 경우 감전으로부터 보호 받지 못한다.

경고. 이 같은 감전은 심각한 인체 상해나 생명 손실을 초래할 수 있다.

배터리로 작동 중에 TDS3000 시리즈의 환경 사양 제한을 따르면, 접지에서 프로브 팁이나 공유 도선에 $30 V_{RMS}$ ($42 V_{pk}$ 초과)를 초과하는 신호를 연결하지 않는 한, 측정을 위해 "동상 신호"를 "플로팅"하는 것은 안전하다. 높은 전압($30 V_{RMS}$ 초과, $42 V_{pk}$ 초과)이 존재하는 측정에서는 연산자의 감전을 방지하기 위해 계측 장비의 새시를 제공된 접지 배선을 사용하여 접지한다.

경고. 전압이 $30 V_{RMS}$ 를 초과하는지의 여부를 잘 모를 경우에는 항상 제공된 접지 배선을 사용하고 플로팅 측정을 시도하지 말아야 한다! 테스트 중인 장치의 고장 회로 때문에 위험한 전압이 예상치 않은 장소에 존재할 수 있음에 유의한다.

모든 채널의 "동상 신호"가 함께 연결되어 있고 같은 전위에 있음을 기억한다. 모든 프로브 공유 도선이 같은 전압 또는 공유점에 연결되어 있는지 확인한다.

오실로스코프의 접지 배선이 접지되어 있지 않으면, 프린터나 컴퓨터와 같은 접지된 장치를 오실로스코프에 연결하지 않도록 한다!

경고. 위험하게 높은 전압, 높은 전류, 전원이 흐를 수 있는 계측 장비나 회로를 측정할 때, 비록 회로를 차단하거나 분리했다 라도 잠재적으로 전류가 "흐르기" 때문에 노출된 회로, 버스 바 등은 항상 측정 기술자가 취급해야 한다. 프로브나 테스트 도선을 연결 또는 분리할 때 특히 취급에 주의한다.

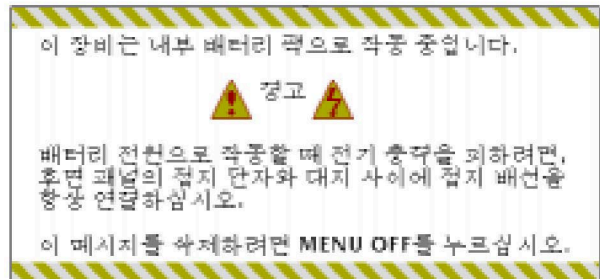


그림 1. 배터리 모드로 작동될 때 TDS3000 시리즈가 표시하는 경고

はじめに

グラウンド・リファレンスされたオシロスコープをフローティングさせる方法とは、オシロスコープの保安用アース・システムを否定する、つまりこのアース・システムを使用しない技術です。グラウンド接続により計測にマイナスの影響がでる場合に行われます。ただし、これにより、機器の露出した金属部分がプローブ・グラウンド・リード接続ポイントの電位になります。これは、オシロスコープの電圧が上昇してオペレータにショックを与える危険があるという点からみても、またオシロスコープの電源トランスの絶縁体およびその他の機器に累積するストレスの点からみても危険です。すぐに故障することはありませんが、将来、危険な事故（感電や火災）を引き起こす可能性があり、この危険性はオシロスコープを適切なアース操作に戻した後も残ります。グラウンド・リファレンスされたオシロスコープのフローティングは危険だけでなく、測定もしばしば不正確になります。これは、オシロスコープのシャーシに蓄積されたキャパシタンスが、コモン・リード線を介して、テストされる回路に直接接続されるためです。

警告：以前から、フローティング測定はオシロスコープの組み込み式アース機能を故意に使用せずに行われてきました。これは安全性に乏しい危険な行為であり、決して行ってはいけません。

バッテリー駆動のオシロスコープ

TDS3000 シリーズは、標準電源コードを使用して AC 電源から操作する場合には、AC 電源コードの第 3 線を経由してアースに接続されています。ただし、オシロスコープ測定を希望する場所すべてで AC 電源が使用できるわけではありません。TDS3000 シリーズのオプションのバッテリー・パック(TDS3BATC)を使用すると、AC 電源がなくてもオシロスコープを操作できます。オプションのバッテリー・パックで TDS3000 シリーズを使用している時は、AC 電源コードは使用されないため、アース線をオシロスコープとアースの間に接続しない限り、オシロスコープはアースがとられずフローティング状態になります。以下の注意を守れば、バッテリー駆動時に TDS3000 シリーズのオシロスコープを安全に操作できます。バッテリー操作モード時に TDS3000 の画面に表示される警告を図 1 に示します。この警告は $30V_{RMS}$ ($>42V_{pk}$) 以上の電圧をもつ回路に適用されます。テスト対象の回路の電圧が $30V_{RMS}$ ($>42V_{pk}$) を越える場合は、TDS3000 シリーズのシャーシを、機器（バッテリー・パック）に付属のアース線でアースに接続し、オペレータの感電を防ぐ必要があります。アース線の接続方法については、製品のユーザ・マニュアルを参照してください。アース線を接続しないと、オシロスコープを浮動させていることになり、オシロスコープを危険な電圧に接続してしまった場合に感電を防げません。

警告：このような場合の感電は、重大な人的傷害あるいは生命の危険につながる場合があります。

バッテリーによる操作中でも、TDS3000 シリーズの環境仕様を遵守している場合は、 $30V_{RMS}$ ($>42V_{pk}$) 以上の信号をアースからプローブ・チップへ、あるいはコモン・リードへ接続しないという条件で、「シグナル・コモン」をフローティングして測定を行うと安全です。高い電圧 ($>30V_{RMS}$, $>42V_{pk}$) を伴う測定では、機器のシャーシを付属のアース線でアースに接続し、オペレータが感電しないように保護しなければなりません。

警告：電圧が $30V_{RMS}$ 以上ある可能性が少しでもあれば、必ず付属のアース線を使用し、決してフローティング測定を試みてはいけません。テスト中のデバイスでは、回路ミスにより意外な部分に危険な高電圧がかかる可能性があるので注意してください。

すべてのチャンネルの「シグナル・コモン」は相互に接続されており、同じ電位であることの認識が重要です。すべてのプローブ・コモン・リードが、確実に同じ電圧あるいはコモン・ポイントに接続されるようにしてください。

プリンタやコンピュータのような接地型デバイスは、オシロスコープのアース線がアースに接続されていない時には絶対にオシロスコープに接続してはいけません。

警告：危険な高電圧、高電流、電力を伝達する可能性のある機器や回路を測定する時は、測定技術者は常に、露出した回路や母線などは電位的に「生きて」いる可能性があるものとして扱わなければなりません。これは、回路が遮断あるいは切断されている場合でも同様です。これは特に、プローブやテスト・リードを接続あるいは切断している時に該当します。

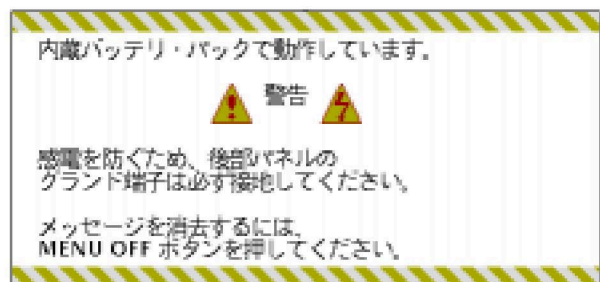


図 1. バッテリー操作時の TDS3000 シリーズによる警告表示

Безопасная эксплуатация осциллографа серии TDS3000 при питании от батарейного источника

Введение

<<Плавающий>> режим работы осциллографа с заземляемым опорным сигналом -- это способ проведения измерений при отключенной защитной системе заземления. Этот режим используется при проведении измерений, в которых соединение с землей противоречит их смыслу. Однако, в этом случае, открытые металлические части прибора могут иметь потенциал, соответствующий потенциалу вывода заземления пробника. Это опасно не только из-за присутствия высоких электрических напряжений на осциллографе (возможность поражения электротоком для оператора), но и из-за наличия механических напряжений на изоляции трансформатора и других компонентах. Такое механическое напряжение, не проявив себя сразу, в будущем может привести к опасным последствиям (электрический удар или воспламенение) даже после правильного заземления осциллографа! Измерения в <<плавающем>> режиме являются не только потенциально опасными, но и часто бывают неточными. Это происходит из-за прямого соединения общей емкости шасси осциллографа с измеряемой цепью в точке, к которой подключен общий провод.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Прежде *Блуплавающей* измерения проводились с преднамеренным отключением встроенной защитной системы заземления осциллографов. ЭТО ОПАСНО! НИКОГДА НЕ ОТКЛЮЧАЙТЕ ЗАЩИТНУЮ СИСТЕМУ!

Осциллографы с питанием от батареи

Осциллографы серии TDS3000 при подключении к сети переменного тока с помощью стандартного кабеля питания, заземляются посредством третьего земляного провода этого кабеля. Однако сеть переменного тока не всегда доступна там, где необходимо провести измерения. Дополнительный батарейный источник питания TDS3BATC для серии TDS3000 позволяет работать с осциллографом без подключения к сети переменного тока. При работе на осциллографе серии TDS3000 от батарейного источника питания кабель питания не используется, а осциллограф не заземлен и находится в <<плавающим>> режиме до тех пор, пока не будет соединен с земляной шиной. Соблюдение следующих мер предосторожности гарантирует безопасную работу на осциллографах серии TDS3000 при использовании батарейного источника питания. На рис. 1 показано предупреждение, появляющееся на экране осциллографа серии TDS3000, при его питании от батарейного источника. Данное предупреждение применяется к цепям с напряжениями, превышающими 30 Вдейств (>42 Вмакс). Если измеряемая цепь имеет напряжения, превышающие 30 Вдейств (>42 Вмакс), шасси осциллографа серии TDS3000 должно быть соединено проводом заземления (входящим в состав батарейного источника питания) с земляной шиной для предотвращения поражения оператора электротоком. Инструкции по подсоединению провода заземления см. в руководстве пользователя соответствующего изделия.

Если провод заземления не подсоединен, осциллограф находится в <<плавающим>> режиме и при подключении к опасному напряжению не обеспечивается защита от поражения электротоком.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Удар электротоком может причинить серьезный вред здоровью и представляет угрозу для жизни.

Во время работы от батарейного источника питания в условиях окружающей среды, регламентированных для серии TDS3000, при проведении <<плавающих>> измерений предпочтительнее использовать общий провод в качестве опорного и запрещается измерять сигнал, превышающий 30 Вдейств (>42 Вмакс) между земляной шиной и наконечником пробника или общим проводом. При измерении более высоких напряжений (>30 Вдейств, >42 Вмакс) шасси прибора должно быть соединено с земляной шиной входящим в комплект проводом заземления для предотвращения поражения оператора электрическим током.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Если вы не знаете, превышает ли напряжение значение 30 Вдейств или нет, необходимо подсоединить входящий в комплект провод заземления, а проведение <<плавающих>> измерений ЗАПРЕЩАЕТСЯ! Помните, что при наличии повреждений в измеряемой цепи опасные напряжения могут присутствовать в непредвиденных местах.

Следует помнить, что общие провода для всех каналов соединены вместе и находятся под одним потенциалом. Убедитесь, что все общие провода пробников имеют один потенциал или подключены к одной общей точке.

Не подключайтесь к заземленному прибору, такому как принтер или компьютер, если осциллограф не соединен проводом заземления с земляной шиной!

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! При проведении измерений в приборах или цепях, являющихся источниками опасного напряжения, тока или энергии, операторы всегда должны работать с измеряемыми цепями, шинпроводами и т.п. так, как будто последние находятся в рабочем состоянии, даже если они были предварительно выключены. Это особенно важно при подсоединении или отсоединении пробников или тест-проводов.

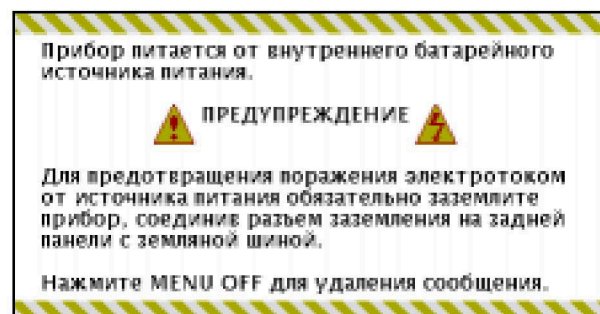


Рис. 1. Предупреждение, появляющееся на экране осциллографа серии TDS3000, при питании от батарейного источника.