

FNIIRSI® 菲尼瑞斯

DSO-TC3

3in1オシロスコープ 取扱説明書

3 IN 1 OSCILLOSCOPE INSTRUCTION MANUAL



目次

はじめに	»»»	01
製品概要	»»»	01
製品仕様とパラメータ	»»»	01
ボタンとインターフェイス	»»»	04
操作と説明	»»»	08
メニュー設定	»»»	13
ファームウェア更新	»»»	14
よくある質問	»»»	14
安全上のご注意	»»»	15
製造情報	»»»	15

はじめに

この度はDSO-TC3をお買い上げいただき、誠にありがとうございます。

- この取扱説明書には、DSO-TC3の使用方法や注意事項などが詳しく記載されておりますので、本製品を正しく安全に、より効果的にご利用いただくために、ご使用前にこの取扱説明書をよくお読みください。また、本書は読んだあとも大切に保管してください。
- 危険場所（爆発性雰囲気となる可能性のある場所）で本製品を使用しないでください。
- 本製品を廃棄する際は、国または地域の法律や規則に従って、適切に処分する必要があります。
- 当社製品または本マニュアルのご使用に際し何か問題やご希望がございましたら、FNIRSIまで連絡ください。お客様のお問い合わせを速やかにご対応させていただきます。
- この取扱説明書の記載事項は、改良のため予告なしに変更する場合があります。

製品概要

この製品は、デジタルオシロスコープ、トランジスタテスター、信号発生器、3つの機能を1つに統合しており、導通テスト、電圧測定、温湿度測定、赤外線デコードなどの機能を備えています。2.4インチカラードットマトリックスTFTディスプレイと内蔵されたリチウム電池を搭載し、コンパクトなサイズでありながらより強力な実用機能を提供し、携帯性に優れています。

製品仕様とパラメータ

デバイス仕様

ディスプレイ	2.4インチTFT液晶・LEDバックライト
バッテリー	充電式リチウム電池内蔵
給電仕様	USB Type-C, +5V
製品サイズ	79×103×31mm
サポート	一体型スタント

デジタルオシロスコープ仕様

- 本製品のアナクロ帯域幅は500KHz、サンプリングレートは10MSa/sです。
- 完全なトリガー機能(シングル、ノーマル、オートマチック)を備え、周期的なアナログ信号または非周期的なデジタル信号を使用している場合でも使用できます。
- 電圧信号は最大400Vまで測定できます。
- 効率的なオート機能を搭載し、AUTOボタンを押すだけで面倒な調整なしで測定波形を表示できます。

リアルタイムサンプリングレート	10MSa/s	水平タイムベースレンジ	1us-10s
アナログ帯域幅	500Khz	トリガーモード	オート、ノーマル、シングル
入力インピーダンス	1MΩ	エッジトリガ	立ち上がり/立ち下がり
カップリング方式	AC/DC	波形固定	サポート
測定電圧範囲	400V	自動測定	サポート
垂直感度(x1)	10mV-10V		

トランジスタテスター仕様

- 本製品は、NPNおよびPNPトランジスタ、NチャネルおよびPチャネルMOSFET、ジャンクションMOSFET、ダイオード、デュアルダイオード、サイリスタ、抵抗器、インダクタ、コンデンサおよびその他の受動部品を含むさまざまなトランジスタを自動的に識別および測定できます。
- ピンアサインを自動検出します。
- NECプロトコルの赤外線リモコンコードを自動解析します。
- ツール箱機能：回路導通テスト、0~40V入力電圧測定、PWM出力、0~32Vツェナーダイオード測定、DS18B20温度センサー測定、DHT11温度および湿度センサー測定などが含まれます。

カテゴリー	範囲	パラメータ説明
トランジスタ	$10 < \beta < 600$	電流増幅率hfe、ベース・エミッタ間電圧Ube、Ic/Ie、コレクタ・エミッタ逆方向遮断電流Iceo/Ices、保護ダイオードの順方向降下電圧Vf ①
ダイオード	順方向電圧降下<4.5	順方向電圧降下、接合容量、逆方向漏れ電流 ②
ツェナーダイオード	0.01～4.5V	(1-2-3テストソケット)順電圧降下、逆方向降伏電圧
	0.01～32V	(K-A-Aテストソケット)逆方向降伏電圧
電界効果トランジスタ ③	JFET	ゲート容量Cg、Vgs下のドレイン電流Id、保護ダイオードチューブ順方向電圧降下Vf ④
	IGBT	Vgs下のドレイン電流Id、保護ダイオードチューブ順方向電圧降下Vf ④
	MOSFET	ターンオン電圧Vt、ゲート容量Cg、ドレイン・ソース間抵抗Rds、保護ダイオードチューブ順方向電圧降下Vf ④
サイリスタ	ターンオン電圧<5V、ゲートトリガード電流<6mA	ゲート電圧
トライアック		
コンデンサ	25pF～100mF	静電容量、損失係数Vloss ⑤
抵抗	$0.01\Omega \sim 50M\Omega$	抵抗値
インダクタ	10uH～1000mH	インダクタンス値、直流抵抗 ⑥
バッテリー	0.1～4.5V	電圧、正極・負極
入力電圧	0～40V	電圧
DS18B20	0～85°C	温度
DHT11	0～60°C/5～95%	湿度
赤外線リモコンデコード	NECプロトコル 赤外線コード	ユーザーコードとデータコードを表示し、対応する赤外線波形を表示

付記:

- ①Ice、Iceo、Vfは有効な場合のみ表示されます。
- ②接合容量と逆方向漏れ電流は有効な場合のみ表示されます。
- ③電界効果トランジスタのターンオン電圧またはターンオフ電圧は5V未満でなければなりません。
- ④ダイオードの保護がある場合のみ表示されます。
- ⑤Vlossは有効な場合のみ表示されます。
- ⑥2ピン部品を測定する際、抵抗が $2.1\text{k}\Omega$ 以下の場合のインダクタンスを測定します。

信号発生器仕様

信号発生器は六つの信号波形を発生でき、周波数と振幅を調整可能です。

正弦波	1-100KHz/0-3.3V/50%	三角波	1-100KHz/0-3.3V/50%
矩形波	1-100KHz/3.3V/50%	ランプ波	1-100KHz/0-3.3V/0-100%
パルス波	1-100KHz/3.3V/0-100%	直流	0-3.3V

ボタンとインターフェイス

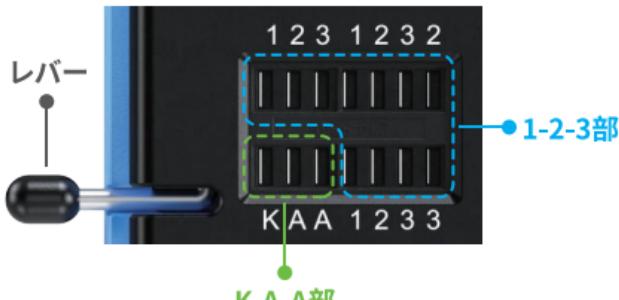
ボタン紹介



ボタン	操作	機能
	短押し	電源オン/戻る
	長押し	電源オフ
	短押し	次に進め/確認/測定直し
	長押し	システム設定画面を開き
	短押し	右移動/切り替え
	長押し	オシロスコープモードで波形を表示するときにパラメータ表示をオフまたはオンにします
	短押し	左移動/切り替え
	長押し	オシロスコープモードで波形を表示中に停止または実行します
	短押し	下移動/切り替え/値の減少
	長押し	連続切替・値の連続減少
	短押し	上移動/切り替え/値の増加
	長押し	連続切替・値の連続増加

隠しボタン	操作	機能
側面小穴	差し込む	リセット

テストソケット

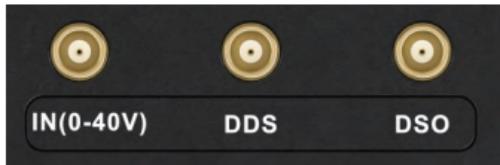


- 説明の便宜上、テストソケットは1-2-3部およびK-A-A部に分けられています(上の図を参照)。
- テストエリアはディスプレイの左下にあり、ロック装置付きの14穴2列ソケットです。各ソケットには1、2、3、K、Aのマークが付いています。同じマークのものは内部短絡されており、同じ機能を持ちます。
- ソケットの左端に小さなレバーがあります。持ち上げるとソケットは緩みます。この状態で被試験部品を抜き差します。レバーを下ろすとソケットがロックされ、この状態で試験が行われます。
- テスト対象の部品を挿入してロックした後、**OK MENU** ボタンを押してテストします。テスターは部品のピン名を自動的に識別し、そのコンポーネントが配置されているテストポイントが画面に表示されます。
- 2ピンの部品をテストする場合、任意の2つの異なるラベルの1-2-3部の穴に任意の順序で挿入できます。
- 3ピンの部品をテストする場合、任意の3つの異なるラベルの1-2-3部の穴に任意の順序で挿入できます。
- K-A-Aジャックは耐電圧試験専用エリアで、約30V以上の直流高電圧がかかっています。Kは正極、Aは負極で、耐電圧圧力試験に使用しますので混用しないでください。例えば、ツェナーダイオードなどのテスト対象部品のアノードをAに挿入し、カソードをKに挿入します。

! 注意

- 静電容量を測定する前にコンデンサを放電してください。そうしないと、機器が焼損する可能性があります。
- テスト対象の部品自体が充電されている状態、または電力が供給されている回路基板にはんだ付けされたまでの測定はお勧めできません。

信号インターフェース



3つのMCX同軸ソケットが頂部に均等に配置されており、それらの外側のリングは共通のアースに接続されており、次の用途に使用されます。

【IN(0-40V)】：テスト電圧入力ポート、芯線は正極で、最大測定電圧はDC40Vを超えてはなりません。

【DDS】：信号発生器信号出力ポート、調整可能なパルス幅を持つ5つの波形信号を出力します。

【DSO】：オシロスコープのテスト信号入力ポート、最大入力電圧は40Vpkを超えることはできません。

⚠ 注意

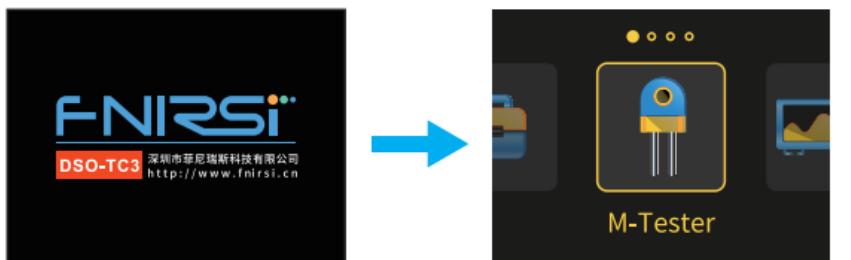
テストプローブを接続するときは、
MCXコネクタ付きのテストラインを用いて接続します。

充電インターフェース

- 本製品は大容量リチウム電池を内蔵しており、底面には5V充電器に接続するUSB Type-C充電ポートを装備しています。
- 充電中はインジケーターライトが赤点灯し、満充電になると緑点灯します。

操作と説明

電源オン・オフ



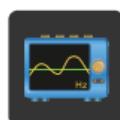
ホームページには4つのオプションがあり、左右ボタンを短押しして機能を切り替えます。



トランジスタ
テスター



オシロスコープ



信号発生器

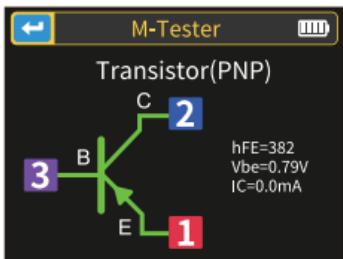


ツール箱

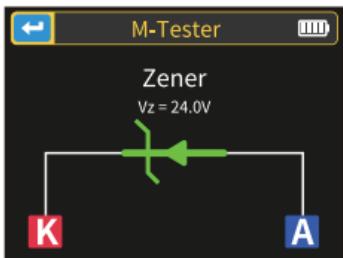
トランジスタテスター



ホームページで左右ボタン 、 を短押ししてトランジスタテスターに切り替え、確認ボタン を短押しすると、トランジスタ測定画面(左を参照)に入ります。これは、部品が測定されていない状況です。



トランジスタ測定の場合は、確認ボタン
OK
MENU を短押しして測定を開始します。



ツェナーダイオード測定の場合は(注:
ツェナーダイオードは、正極と負極を区
別して、K-A-A部に取り付けます)、確認
ボタン
OK
MENU を短押しして測定を開始し
ます。

1-2-3部テストソケットの説明

このエリアの適切な位置と異なる番号のジャックを選択し、トランジスタ、抵抗、コンデンサ、インダクタンスなどを接続します。部品のピンを挿入してからロックし、確認ボタン
OK
MENU を短押しするとテストを行い、数秒待つと、結果が画面に表示されます。

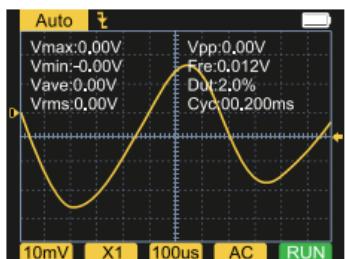
- バイポーラトランジスタとMOSFETの内部保護ダイオードを検出して画面に表示できます。
- バイポーラトランジスタの電流増幅率(hFE)とエミッタ接合の導通電圧を測定します。ダーリントントランジスタは、高いしきい値電圧と高い電流増幅率によって識別できます。
- トランジスタを測定する時、そのパラメータは測定が有効な場合にのみ表示されます。
- ダイオードの等価容量Cと逆方向漏れ電流は、測定が有効な場合にのみ表示されます。
- 電界効果トランジスタのターンオンまたはターンオフ電圧は5V未満でなければなりません。そうでない場合、測定結果は同等のパラメータ(ダイオード、コンデンサなど)のみになります。
- サイリスタのターンオン電圧は5V未満、また導通を維持するためのトリガ電流は6mA未満である必要があります。そうしないと正しく測定できません。

- 静電容量測定時に表示されるVlossは損失と減衰を意味します。値が大きいほど、容量性能は悪くなります。20pF未満のコンデンサの場合、20pFのコンデンサと並列してから測定することをお勧めします。
- インダクタンスの測定範囲は10uH～1000mHです。インダクタンスは、抵抗が2.1kΩ未満の場合にのみ測定されます。空芯コイルやパワーインダクタではインダクタンスを直接測定できません。適切なカラーリング電極を直列に接続してテストすることをお勧めします。
- テストソケットの出力電流は6mAであり、より大きな電流で駆動されるサイリスタが必要です。
- LEDがダイオードとして検出され、順方向電圧降下率が通常値より高くなります。デュアルLEDはデュアルダイオードとして検出されます。検出中はLEDが点滅します。

K-A-A部テストソケットの説明

ツェナーダイオードなどの被測定部品のアノードはAに、カソードはKに差し込み、レバーを降ろしてをロックしてから確認ボタン **OK** **MENU** を押してテストを開始します。本製品が測定できるツェナーダダイオードの最大電圧は24Vです。

オシロスコープ



ホームページで左右ボタン **RUN**、**HOLD** を短押ししてオシロスコープに切り替え、確認ボタン **OK** **MENU** を短押しすると、オシロスコープ画面(左を参照)に入ります。

画面下部と上部左側にあるパラメータは、左右ボタン **RUN**、**HOLD** を短押しして1つずつ選択できます。パラメータが選択された後、上下ボタン **▲**、**▼** を押して切り替えまたは調整ができます。確認ボタン **OK** **MENU** を短押しするとAUTO機能で波形の形状が自動的に調整されます。左ボタン **RUN** を長押しすると波形の一時停止と実行に切り替わります。

- **⌚**、**⌚** はエッジトリガのインジケーターアイコンです。
- **Auto**、**Single**、**Normal** はトリガモードのインジケーターアイコンです。
- **10mV** は垂直感度のインジケーターアイコンで、垂直方向の大きなグリッドで表される電圧を指します。

- **X1**、**X10** は減衰率のインジケーターアイコンで、プローブの×1/×10スイッチ設定と一致している必要があります。プローブが×1の場合、オシロスコープも×1に設定する必要があります。×1は±40Vの電圧を測定し、×10は±400Vの電圧を測定します。
- **100us** は水平時間基準のインジケーターアイコンです。水平方向の大きなグリッドで表される時間の長さを意味します。
- **AC**、**DC** は入力カップリングモードのインジケーターアイコンで、ACはACカップリング、DCはDCカップリングを意味します。
- **RUN**、**STOP** は実行/一時停止のインジケーターアイコンです。RUNは実行中、STOPは一時停止を意味し、左ボタンを長押しすると切り替わります。

リアルタイム測定パラメータ

右ボタンを長押しすると、画面上部に表示される8つのリアルタイム測定パラメータが表示/非表示になります。

Vmax=最大電圧	Vpp=ピークツーピーク電圧
Vmin=最小電圧	Fre=周波数
Vave=平均電圧	Dut=デューティー比
Vrms=実効値電圧	Cyc=周期

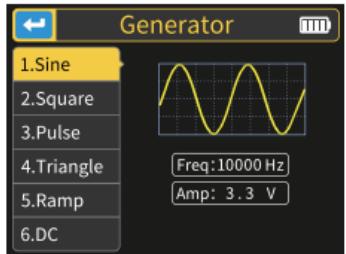
オシロスコープのプローブ

- MCXコネクタ付きのオシロスコーププローブを上面の【DSO】信号入力ポートに挿入し、最初にプローブの減衰率を調整し、プローブのグランドクリップをテストする回路の「基準グランド」に接続します。
- プローブのチップまたはフックを回路の測定ノードに接続し、画面上の測定点の電圧波形を観察します。

⚠ 注意

- プローブの減衰率は測定信号の電圧と一致する必要があり、最大レンジを超える電圧信号は測定できません。
- 安全電圧を超える信号を測定する場合は、感電を避けるため、製品の露出した金属部分に触れないでください。

信号発生器



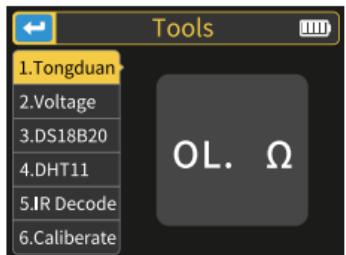
ホームページで左右ボタン 、 を短押しして信号発生器に切り替え、確認ボタン を短押しすると、信号発生器画面(左を参照)に入ります。

六つの出力信号選択できます:

- 正弦波
- 矩形波
- パルス波
- 三角波
- ランプ波
- 直流

上下ボタン 、 を用いて波形の選択ができ、右ボタン を短押しすると周波数または振幅の変更を選択し、再度右ボタン を短押しすれば値を変更ができ、左ボタン を短押しして終了します(周波数上限は10000Hz、振幅値は3.3Vに制限)。

ツール箱



ホームページで左右ボタン 、 を短押ししてツール箱に切り替え、確認ボタン を短押しすると、ツール箱画面(左を参照)に入ります。

ツール箱は六つの機能があります:

- 導通テスト
- 電圧計
- DS18B20デジタル温度計
- DHT11温度・湿度計
- 赤外線リモコンデコード
- オート校正

上下ボタン 、 を短く押すと、対応する機能に切り替えた後、自動的に測定されます。

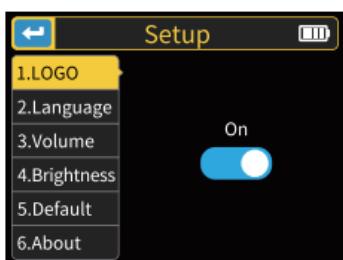
- 導通テスト: テストソケットの1-2-3部のいずれかの2つの角を使用して、連続抵抗テストを実施します。回路の抵抗値が低い場合は「接続」と判断し、ブザーが鳴ります。

- 電圧計：MCXコネクタのテストラインを上部ポート【IN (0-40V)】に挿入し、テストライン間の電圧を検出します。
- DS18B20デジタル温度計：画面の指示に従って、温度センサーをテストソケットに挿入して測定します。
- DHT11温度・湿度計：画面の指示に従って、温度・湿度センサーをテストソケットに挿入して測定します(DHT11の3番目のピンは接続しないでください)。
- 赤外線リモコンデコード：試験中に赤外線リモコンをテスターパネルの「IR」マークに向けてリモコンのボタンを押すと、自動的に赤外線信号の受信とデコード処理が開始されます。デコードが成功すると、ユーザーコードとデータコードが表示され、対応する赤外線波形が表示されます。デコードに失敗した場合、またはデコードできない場合は、ユーザーコード、データコードは表示されません。この時点では、テスター機能を使用している場合は、赤外線デコードインターフェイスに入ることができません。赤外線デコード機能を使用している場合は、最後に成功したデコード情報が引き続き表示されます。
- オート校正：画面の指示に従って3ピンの短いワイヤをテストエリアの1-2-3部に挿入すると、校正が自動的に開始されます。校正プロセスの指示に従って短いワイヤを取り外した後、プログレスバーが100%に達するまで待つと、機器の現在のモードで校正が完了します。他の操作は必要ありません。

⚠ 注意

外部回路の電源を切る必要があります。そうしなければ、機器が損傷する可能性があります。

メニュー設定



確認ボタン **OK** **MENU** を長押しして、システム設定ページ(左を参照)に入ります。

設定可能な項目は次のとおりです：

- | | |
|----------|-------------|
| ●起動時ロゴ表示 | ●バックライトの明るさ |
| ●システム言語 | ●デフォルトモード |
| ●システム音量 | ●アバウト |

上下ボタン **▲** **▼** を短押しすると項目が切り替えられ、左右ボタン **HOLD** **RUN**、
を短押しするとパラメータを調整したり状態変更したりできます。

ファームウェア更新

ホストコンピュータでアップグレードソフトウェアを開き、コンピュータとデバイスをUSBケーブルで接続し、▼ボタンを押しながら電源ボタンを押してアップグレードページに入ります。最後に、ホストコンピューターページで対応するファームウェアアップグレードを選択して、ファームウェアアップグレードを完了します。

よくある質問

Q:バッテリーが完全に充電されているかどうかを判断するにはどうすればよいですか？

A:バッテリーが完全に充電されると、充電インジケーターライトが赤点灯から緑点灯に変わります。

Q:テスト波形が左右に揺れ続けて修正できないのはなぜですか？

A:トリガー電圧を調整する必要があります。右側にある黄色の矢印がトリガー電圧のインジケーターアイコンです。トリガーモードでは、上下ボタンを押してトリガー電圧を調整できます。波形の上部と下部の間の黄色のインジケータ矢印を調整した後、波形をトリガーして固定できます。

Q:バッテリーなどの直流電圧を測定するときに波形が表示されないのはなぜですか？

A:バッテリー電圧信号は、波形が曲がることのない安定したDC信号です。DCカップリングモードで垂直感度を調整すると、上または下にオフセットした直線波形が表示されますが、ACカップリングモードの場合は、どのように調整しても波形は表示されません。

Q:測定した220V電源波形は標準的な正弦波ではなく、歪があるのはなぜですか？

A:商用電源は一般に汚染されており、より高次の高調波成分が含まれています。これらの高調波が重畠されるため、正弦波に歪んだ正弦波が現れます。これは正常な現象です。一般的な電源波形はすべて歪んでおり、オシロスコープ自体とは何の関係もありません。

Q:MOSFETやIGBTの測定時に、ダイオードや静電容量などのパラメータが得られるのはなぜですか？

A:MOSFETやIGBTのターンオンまたはターンオフ電圧は5V(チップの最大電源電圧)より大きいため、MOSFETやIGBTを正常にオンまたはオフにすることはできず、同等のパラメータのみを測定できます。

安全上のご注意

- 本製品が到着後には十分に充電してからご使用ください。
- 高電圧を測定する際に、感電の危険を避けるため、オシロスコープの金属部分に触れないでください。
- 充電中は高電圧テストを行わないようにしてください。
- 不安定な場所や振動の多い場所には置かないでください。
- 湿気やほこりの多い場所、直射日光の当たる場所、屋外、熱源の近くに置かないでください。
- 本製品は内蔵の3.7V充電式リチウム電池で駆動されます。電池寿命を延ばすために、長時間使用する場合は電源アダプターを使用してください。
- 長期間使用しない場合は、バッテリーを3.7Vまで放電してから保管し、四半期ごとに充放電する必要があります。
- 本書に記載されている電圧範囲内で充電してください。
- オシロスコープモードを使用する場合は、 $\times 1/\times 10$ 減衰の選択に注意してください。オシロスコープとプローブの減衰率は同じである必要があります。
- 校正中は、BNCプローブのプラグを抜くか、プローブの正極と負極を短絡する必要があります

製造情報

製品名:3in1デジタルオシロスコープ

ブランド:FNIRSI

モデル:DSO-TC3

サービスTEL:0755-28020752

サービスメール:support@fnirsi.com

ビジネスメール:business@fnirsi.com

メーカー：深センFNIRSIテクノロジー株式会社

住所：広東省深圳市龍華区大浪街道威達工業園C棟西側8階

ウェブサイト：www.fnirsi.com

実施基準：GB/T15289-2013



ユーザーマニュアル&
アプリケーションソフトウェアの
ダウンロード
Download User manual&APP&Software