

# SonoDur3

取扱説明書



# <mark>ftS</mark>エフティーエス株式会社

〒103-0024 東京都中央区日本橋小舟町 8-1 ヒューリック小舟町ビル 7F TEL: 03-6206-2220/ FAX: 03-6206-2221 E-mail: info@fts-ltd.jp

## 注意事項

ご使用前に必ずこのマニュアルをよくお読みください。

理解不足や知識不足は誤ったテスト結果につながり、予期せぬ結果を招く可能性があります。

特に、このマニュアルに記載されているすべての安全上の注意事項と設置場所について守ってください。

本書のイラストや写真は基本的な理解を容易にするためのものであり、実際のデザインと異なる場合があります。

### 初期試運転

初回の試運転時には、4章の13ページ以降を参照してください。 また、第2.2章、9ページに記載されている安全上の注意も同様です。

## 著作権表示

NewSonic GmbH が全著作権を所有しています。

このマニュアルの使用は、デバイスを使用することを条件として許可されており、それ以上の使用は製造元の 同意が必要です。

特にこのマニュアルのいかなる部分も NewSonic GmbH の許可なしに、複製、変更、またはいかなる形式の 保管をすることを禁じます。ただし購入者が個人的に使用するために複製し使用することは除外します。

## 免責事項

このマニュアルに含まれるすべての情報と指示は、法的基準と規制、最先端の技術と長年の知識と経験に従って編集されています。ただし、NewSonic GmbH はこのマニュアルの正確性と完全性を保証しません。

NewSonic GmbH はマニュアルまたはこのマニュアルに記載されている製品に関連する直接的、間接的または 偶発的な損害について一切の責任を負いません

以下の場合には、損害または保証請求に対する責任は無効になります:

- このマニュアルに従わない
- 適用される安全規則および事故規則に従わない
- 不適切な使用
- 訓練を受けていない人員の使用
- 技術的な変化
- 純正品以外の予備部品および付属品の利用

納入範囲は、技術的な変更や顧客の要求による特別な設計により、本書に記載されている図や説明とは異なる 場合があります。NewSonic GmbH は予告なしに製品または文書に変更を適用する権利を保有します。また、納 入契約で合意された責任、製造者の納入条件および契約締結時に有効な法的規則が適用されるものとします。

## 1 目次

1	目次	
2	はじ	めに7
	2.1	測定方法と試験材料7
	2.2	安全上の注意8
	2.3	使用用途
	2.4	注意事項9
	2.5	試験条件9
3	ディ	スプレイと操作10
4	準備	i12
	4.1	充電12
	4.2	プローブの接続13
	4.2.	1 プローブおよび SonoDur3 の接続13
	4.2.	2 プローブおよび SonoDur3 の取外し13
5	電源	オン/オフ14
	5.1	電源を入れる14
	5.2	アイドルモード15
	5.3	電源を切る15
6	操作	方法16
	6.1	測定プログラムを起動する16
	6.1.	1 測定モード
	6.1.	2 PCモード17
	6.1.	3 デモモード
	6.2	プローブ接続不良18
	6.3	スタート画面(ホーム画面)19
	6.4	言語設定
	6.5	ホワイトリスト
7	電源	アダプタと電池パック21
	7.1	国別電源プラグの交換21
	7.2	バッテリーパックの充電と交換21

	7.3	ステ	- タス LED
	7.4	バッ	テリーパックの交換22
	7.5	動作	時間24
	7.5.	1	バッテリステータスの表示
8	測定	2 2 2	ニュー構成
	8.1	メニ	ニューバー
	8.2	ボタ	ン(ソフトキー)25
	8.3	シス	テムキーボードによる入力27
	8.4	測定	27
	8.5	ŧ-	・タープローブを使った測定29
	8.5.	1	モータープローブによる自動測定29
	8.5.	2	モータープローブによる手動測定31
	8.6	手動	コプローブを使用した測定
	8.7	情報	35
	8.8	メニ	ニュー
	8.9	調整	<u>8</u>
	8.9.	1	校正
	8.9.	2	補正値がすでに分かっている場合の校正方法
	8.9.	3	校正値の削除
	8.9.	4	校正値の保存と読込40
	8.10	換算	<u>1</u>
	8.10	).1	硬さ基準42
	8.10	).2	標準規格
	8.10	).3	材料43
	8.10	).4	換算範囲外の測定値の表示
	8.11	測定	結果表示
	8.12	設定	
	8.12	2.1	しきい値
	8.12	2.2	測定時間
	8.12	2.3	モータープローブ/手動測定46
	8.12	2.4	測定の終了

	8.12	2.5	作業者
	8.12	2.6	WI-FI データ転送
	8.12	2.7	Number Format
1	8.13	Son	oDur データ処理
	8.13	3.1	データの保存
	8.13	3.2	測定結果の表示
	8.13	3.3	データ転送とインターフェース52
	8.13	3.4	USB データ転送
	8.13	8.5	Bluetooth
	8.13	8.6	WI-FI (WLAN)55
9	ユー	ザーに	こよる機能チェック
9	9.1	Soft	ware Version
9	9.2	エラ	ーメッセージ
9	9.3	トラ	ブルシューティング
	9.3.	1	再起動
10	手	入れ	とメンテナンス
	10.1	本体	、プローブ、ケーブル
	10.2	画面	
	10.3	バッ	テリ59
11	シ	ィステ.	么
	11.1	シス	テムセッティング
	11.2	WI-	FI60
	11.3	画面	
	11.3	8.1	アイドルモードまでの時間設定60
	11.4	電池	- 充電ステータス表示61
	11.5	アプ	リ – プログラムに関する情報61
	11.6	ユー	ザー設定62
	11.6	5.1	セキュリティ設定62
	11.6	5.2	言語設定62
	11.6	5.3	日時63
12	付	録…	

12.1 テス	トプローブとその応用63
12.1.1	モータープローブ63
12.1.2	手動プローブ63
12.2 納入	範囲および付属品67
12.2.1	標準品および付属品67
12.3 技術	仕様
12.3.1	寸法71
12.3.2	技術データ
12.3.3	換算について
12.4 Form	nulas and Designations74
12.5 環境	規制の遵守
12.6 保証	
13 アクセ	ナリ77
13.1 SON	O-PM-4, モータープローブ用アタッチメント77
13.1.1	コンポーネントと技術データ77
13.1.2	取扱い
14 用語集 /	/ Index79
15 連絡先.	

#### WARNING

この装置を使用する前に、このマニュアルの第2.2章の安全上の注意をよくお読みください。

## 2 はじめに

本マニュアルには UCI 法硬さ試験(超音波接触インピーダンス法)を実施するためのモータープローブおよび 手動プローブを備えた SonoDur3 硬さ試験機について記載されています。

#### 2.1 測定方法と試験材料

UCI法を用いた硬さ試験では、ビッカースダイヤモンドの圧痕を間接的に評価し、その結果を直ちにデジタル表示します。

荷重はモーターを用いて、または手で押し込むことで印加します。測定は一定の荷重下で行われますが、結果 は圧痕に対応する定義された力(貫通力)に対する硬さ値が算出されます。基本的に、この試験方法はほとんど の金属材料に適していますが、セラミックとガラスは適合しない場合があります。

UCI 硬さ試験は、ASTM A 1038、DIN 50159-1 および-2 に従って規格化されており、VDI/VDE ガイドライン 2616 シート1 に記載されています。

これに関連して、測定結果はとりわけ試験材料の弾性特性に依存し、必要ならば測定装置を試験材料に合わせ て調整しなければならないことに留意してください。当社のテストプローブは 210GPa の弾性率を持つ材料用に 工場で校正されているため、通常この金属材料には追加の調整なしで使用できます。

UCI 硬さ試験は、作業者が校正または調整した硬さ基準にて測定することができます。硬さ試験の基準として ビッカース単位(HV)が使用されます。この調整は、例えばテストブロックにて間接的に校正可能で、また比 較測定によって試験すべき材料に直接ビッカース試験機の値を使用することによって校正することができます。

別の試験方法(ロックウェル、ブリネルなど)を使用すると、圧子の形状と圧痕の大きさにより測定面積が異 なります。材料や表面処理の条件に違いにより、換算が不正確であり許容できないことがあります。

したがって、測定された値はビッカース硬さから制限付きで変換され、かつ関連規格に従ってのみ許容されま す。EN ISO 18265 および ASTM E 140 に準拠したすべての変換表は SonoDur3 硬さ試験機に登録されていま す。使用者は試験内容と経験に基づいて、計算されたビッカース硬さから別の硬さ単位への変換できるか判断し なければなりません。

#### 2.2 安全上の注意

(1)

SonoDur3は適用される安全規制(EN 60950-1:2006、EC低電圧指令)に準拠しており、工場出荷時には 完全な状態に調整しています。技術的条件を維持し、安全な操作を実施するために、装置を操作する前に次の安 全上の注意を読んでおく必要があります。

### DANGER !

安全上の注意事項を必ずお読みください。

- 装置を熱源(ヒーター、ストーブまたはそのほかの熱を発生する装置の近く、または直射日光があたる場所)、ほこりが多い場所、または湿気が多い場所に置かないでください。
- 雷が鳴っているとき、または長時間使用しないときは、装置を電源から切り離してください。
- 電池を電子レンジに入れたり、火の中に投げ入れたりしないでください。
- バッテリー接点を短絡させないでください。また、導電性の部品がバッテリーの接点に接触していないことを確認してください。
- UCI 硬さ計測定プローブは非常に正確な精密測定機器であり、いかなる状況下でも衝撃を与えないで ください。
- 装置はマニュアルに記載されている方法のみで使用できます。
   その他の用途、医療用途は許可されていません。
- 純正のスペアパーツまたはアクセサリのみを使用できます。
- 測定器や付属品は子供の手の届かないところに置いてください。
- プラグイン電源 SONO3-NG は、室内でのみ使用できます。この製品に承認されているのは電源 アダプタのみです。
- 以下の場合、試験装置または電源アダプタを使用しないでください。
  - ・ 損傷が確認できる場合。
  - ・ システムが正しく機能しなくなった場合。
  - ・ 非常に厳しい震動にさらされた後。
  - ・ 特に高温、多湿などの環境条件で長期間保管した後
- 装置とその付属品は、指定された周囲環境(温度/湿度)のみで操作および保管してください。
- 本装置を商業施設で使用するときは、電気設備に関する事故防止規則および使用者の賠償責任保険会 社の規則を遵守する必要があります。
- 修理はオリジナルのスペアパーツを使用して認定された専門技術者のみが行うことができます。
- ユニット/付属品を寒い場所から暖かい部屋に移動するときは、絶対に電源を入れないでください。結 露により、デバイスやアクセサリが破損する可能性があります。装置や付属品は電源を切り、室温に 順応させる必要があります。

## 2.3 使用用途

SonoDur3(付属品を含む)は金属部品の硬さ試験にのみ使用できます。装置を適切に使用するには、本マニ ュアルの内容を十分理解してからご使用ください。本誌に記載されている以外のアプリケーションは許可されて いません。

#### 2.4 注意事項

以下のシンボルに記載された内容について、人体に重大な影響を及ぼす場合がありますので十分注意してくだ さい。







#### 2.5 試験条件

T

硬さ試験を実施するには、材料試験における作業員の適切な訓練が必要です。これには、以下に関する十分な 知識が含まれます。

- 硬さ試験一般
- 硬さ試験への材料特性の影響と設定の選択
- 表面状態の影響
- 試験力の選択
- 他の試験方法との比較可能性の理解、変換

DANGER !

理解不足や知識不足は誤った試験結果につながり、予期せぬ結果を招く可能性があります。

# 3 ディスプレイと操作



No.	項目	内容		
1	ステータス LED	充電、スリープモードなどのステータス表示		
2	近接センサ	起動しない(設定参照)		
3	明るさセンサ	バックライトの自動輝度制御(ディスプレイ設定参照)		
4	イヤホン	起動しない(設定参照)		
5	マイク	起動しない(設定参照)		
6	ボリューム	音量調節		
7	5 インチタッチディスプレイ	静電容量式タッチを備えた IPS ディスプレイ		
8	4 つのファンクションキー	本機を操作するための機能キー:         く       戻る         トーム、開始画面へジャンプ         長押し:         アクティブなアプリケーションを表示         トーム画面を編集する         使用しません		
9	ドッキングステーション接続端子	ドッキングステーションを接続する際に使用する接続端子		



## Figure 3.2

No.	項目	内容	
1	プローブケーブルソケット	プローブケーブル用の接続ソケット、コード化およびロック	
		(プッシュプル)	
2	スピーカー	スピーカー(設定参照)	
3	カメラ	カメラはブロックされています。(コードによってのみ有効	
		にできます。ホワイトリスク設定参照)	
4	ストラップ取付位置	ハンドストラップを取り付けるのに役に立つ	
5	リチウムイオン電池	充電可能なリチウムイオン電池	
6	電池ロック	バッテリーパック用のラッチ	
7	USB/電源接続端子	USB/DC+5V 電源の接続部	
8	ON/OFF	装置電源の ON/OFF にはボタン	

## 4 準備

SonoDur3 は通常すべての必要な付属品と共に使用する準備ができていて、丈夫なキャリングケースで出荷されます。内容を確認してください。



Figure 4.1

#### 4.1 充電

初めて装置の電源を入れる前に、付属の AC 電源アダプタまたはドッキングステーション(オプション)を使用 して、装置を完全に充電する必要があります。使用する前に、AC 電源アダプタに正しいプラグが接続されてい ることを確認してください。必要に応じて、適したプラグを取り付ける必要があります。(7.1 章参照)

図 4.3 のように AC 電源アダプタを機器に接続します。充電中はステータス LED が赤く点灯し、バッテリーが完全に充電されると緑に変わります。



Figure 4.2

Figure 4.3

注: SonoDur3 を 80%まで充電するには約3時間かかります。

## 4.2 プローブの接続

プローブと SonoDur3 を付属のケーブルで接続します。プローブケーブルソケットの形状により、一箇所での みプラグを差し込むことができます。(図 4.4 参照)

ケーブルのコネクタはプッシュプルタイプのロック式プラグインコネクタです。接続の際、3つの爪にてソケットにしっかり固定されます。

プラグの外側スリーブを引き戻すことによって解除できます。これによりロック爪が解除されます。

CAUTION。
 CAUTION。
 コンタクト配置により、1箇所でしかプラグを差し込むことしかできません。プラグおよびソケッ
 トを破損する可能性があるため、無理な力を加えないでください。



Figure 4.4

Figure 4.5

## 4.2.1 プローブおよび SonoDur3 の接続

プローブケーブルのプラグをプローブのソケットに慎重に押し込みます。プラグが正しい位置の場合、ソケットに容易に押し込むことができます。正しく差し込んだ場合、カチッと音がし、プラグは3つの爪でソケットにしっかりと固定されます。

## 4.2.2 プローブおよび SonoDur3 の取外し

プローブケーブルのプラグのスリーブを引き戻してソケットから引き出すことでラッチを解除できます。図 4.7 を参照してください。







Figure 4.6

Figure 4.7

## 5 電源オン/オフ

#### 5.1 電源を入れる

装置の右側にある ON/OFF ボタンで装置の電源をオン/オフします。ON/OFF ボタンを約1秒間押し続けます。その後本体が振動し、4~7秒でスタート画面が表示されます。



Figure 5.1



設定に応じて、SonoDur3測定プログラムが自動的に起動するか、SonoDur3のスタート画面が呼び出されます。(プローブが接続され、ソフトキーSonoDur/PC(図 5.3″「SonoDur」モードに設定"参照)

NOTE !

i.

プローブを接続しても測定プログラムが自動的に起動しない場合は、SonoDur アイコンが再び表示されるまで、ソフトキーPC/SonoDur をタップして切り替えます。(次の図参照)その後、試験プログラムは自動的 に開始します。



Figure 5.6

Figure 5.7

## 5.2 アイドルモード

ON/OFF ボタンを短く押すと、アイドルモードが有効/無効になり、赤のステータス LED がゆっくり点滅しま す。設定は閉じられません。アイドルモードを終了した後も、そのまま作業を続けることができます。機器は、 一定時間が経過するとアイドルモードにも切り替わります。この時間は装置の設定で変更できます。(11.3.1 章参照)

i	NOTE !
アイドルモ-	- ド中は、すべての動作が最小の消費電力で待機されます。より長い時間使用しない場合や、
SonoDur3	を長時間使用しない場合は電源を切ってください。電源を切る方法については次の章をみてくださ
い。	

## 5.3 電源を切る

シャットダウンメニューが表示されるまで ON/OFF ボタンを押し続けます。 「Power off」をタップすると SonoDur3 の電源が切れます。(図 5.5 参照) 注:装置の電源を切る前に、必ず測定を終了してすべてのデータを保存してください。

## 6 操作方法

#### 6.1 測定プログラムを起動する

#### 6.1.1 測定モード

SonoDur3 は、プローブとの通信または PC へのデータ接続のいずれかとして機能する内部 USB インターフ エースを備えています。切り替えはソフトキーを介して行われます。ソフトキーは、動作状態に応じて、 SonoDur または PC のアイコンで表示されます。プローブ(測定モード)で操作するには、SonoDur アイコン が表示されている必要があります。



SonoDur3 は、自動測定モードを備えています。これは、"測定モード"の時にもしくはプローブが接続された時に SonoDur 測定プログラムを自動的に起動します。

- 電源投入後
- プローブ交換時
- アイドルモード終了後
- USB インターフェース PC→SonoDur(または SonoDur→PC→SonoDur)を切り替えた後



Figure 6.1

Figure 6.2

#### I NOTE !

スタート画面が表示された直後にディスプレイに触れないでください。装置の初期化が完了して測 定プログラムが開始されるまでに数秒の待ち時間があります。

## 6.1.2 PC モード

SonoDur3 が PC モードの場合、またはプローブが接続されていない場合は、デバイスの電源を入れた後にどちらかの起動画面が表示されます。



Figure 6.3

Figure 6.4

 I
 NOTE !

 プローブが接続されている場合、自動的に USB インターフェースがプローブ接続に換わり、測定プログラムが起動します。この切り換えには 1~3 秒要します。

プローブを接続し、PC モードから測定モードに切り替えると、SonoDur プログラムが自動的に起動します。



Figure 6.5

Figure 6.6

Figure 6.7

#### 6.1.3 デモモード

プローブを接続せずに、または PC モードでデバイスの電源を入れると、SonoDur3 はデモモードで起動しま す。このデモモードでは、測定プローブで測定を行わなくても、SonoDur 測定プログラムのすべての機能をテ ストできます。

SonoDur プログラムを手動で PC モードまたはプローブを接続せずに起動します(デモモード):



Figure 6.8

Figure 6.9

Figure 6.10

プローブアイコンをタッチすると、「測定値」が作成され(図 6.10 参照)、硬さ測定に関連するすべての機能を操作することが可能になります。

通常の測定モードに戻るには、プローブを接続した後にプログラムを終了して測定モードに切り替えてください。「Exit」ボタンをタップし、プログラムの終了が表示されたら「Yes」を選択してください。

#### 6.2 プローブ接続不良

予期しない状況が発生し、プローブとの通信が動作中に停止しプログラムが終了した場合には次の手順を実行 してください。

コネクタと接続を確認してください。SonoDur アイコンが再び表示されるまで、ソフトキーPC/SonoDur を タップします(図 6.11 参照)。SonoDur のアイコンが表示されると USB 接続が再初期化され、テストプログ ラムが自動的に起動します。



NewSonic SonoDur3

## 6.3 スタート画面(ホーム画面)



Figure 6.13

Figure 6.14

2ページ目の画面よりデバイス設定にアクセスできます。(11.1 章および 6.5 章(ホワイトリスト)すべてのデバイスプログラムのリリースリスト参照)



Figure 6.15

#### 6.4 言語設定

言語はシステム設定で簡単に変更できます。「Settings」→「Language & Input」を選択します。 トップエントリの"Language"を変更してください。11.6.2 章も参照してください。

## 6.5 ホワイトリスト

ホライトリストはインストールされているすべてのプログラムへのアクセスを管理するために使用します。 デフォルトではほとんどのプログラムはロックされています。ホワイトリストでは各機能またはアプリケーショ ンのリリースリストを選択し呼び出すことができます。スライドバーを「ON」にし、「Save and Run」ボタン をタップしてパスワードを入力すると、ON に設定した機能が実行されます。

File Manager	A A A A 22:15	White List You can switch ON/OFF anur Run' to Enable/Disable Applic NFC Taginto CTA-firmware update	AUS		Constant and the second	AUS
		Play Store	AUS	Password Authentication Password:	Play Store	AUS
		Rechner	AN	Dr. Court	Please wait	
		Scan	AUS	UK Cancer	SIM-Toolkit	AUS
		SIM-TOOKIT	AUS		💭 SmartCardApp	AUS
		Save and Run	>		Save and Ru	n
Figure 6.16		Figure 6.17		Figure 6.18	Figure	6.19

初期パスワードは"password"です。このパスワードは変更することができます。

「Please wait……」のメッセージが消えたら「Back」または「Home」を使用して設定メニューに戻ってください。有効に設定した機能が利用可能になります。



歯車をタップすると、パスワードを変更するためのメニューが開きます。パスワードはパスワードマネジャを 開くために必要です。(図 6.22 参照)新しいパスワードを入力して「Change Password」で確認するとプロセ スが始まります。正しく変更されると「Password was completed successfully」というメッセージが表示され ます。(図 6.23 参照)

## 7 電源アダプタと電池パック

#### 7.1 国別電源プラグの交換

電源アダプタ SONO-NG3 は、100~240V(50/60Hz)の間のすべての AC 電圧に自動的に調整します。必要 に応じて、使用する国に適したプラグを選択し、以下の説明に従って取り付けてください。いつでも別のプラグ と交換できます。(「納入範囲と付属品」の章も参照)。

プラグの取り外しには、図のようにリリースラッチを下にスライドさせ、ロック側でアダプタを上に傾けま す。斜め上向きに取り出すことができます。



Figure 7.1

Figure 7.2

Figure 7.3

適切なプラグを取り付けるには、逆の手順を実行してください。図に示されているように、プラグを正しい方向(矢印の方向に突起があります)に角度をつけて設置します。ラッチを後方にスライドさせ(図 7.2 参照)、 アダプタを凹部に押し込みます。



SonoDur3 を AC 電源に接続すると、自動的に充電が始まります。充電中はとステータス LED が赤色に点灯し、バッテリパックが完全に充電される緑色に変わります。その後、装置を AC 電源から外してください。

#### 7.2 バッテリーパックの充電と交換

SonoDur3 は、交換が容易なリチウムイオン電池(3.7V/3900mAh)を備えています。これは装置内または 外部の充電ステーション(オプション)にて充電することができます。付属の AC 電源アダプタのケーブルを SonoDur3 に差し込むと(図 4.3 参照)、電力が供給され、充電が自動的に開始します。ステータス LED は充 電プロセスのステータスを示します。

50%充電するには2時間、100%充電するには最大4時間かかります。

はじめての使用する前に、SonoDur3 を 4 時間以上、AC 電源アダプタ(SONO3-NG)にて充電する必要があります。

## 7.3 ステータス LED

色	LED 表示	内容
	無灯	電源未接続、充電されていない
	連続点灯	充電中
	素早く点滅	残バッテリー容量が少ない( <15% )
	ゆっくり点滅	アイドルモード
	2 回点滅	装置の電源を入れることができません。
		バッテリー容量がありません。充電してください。
	緑色	充電されています

Table 7.1

## 7.4 バッテリーパックの交換

$\Lambda$	CAUTION !			
SonoDur に電源が入っているか、電源が接続されている場合は、バッテリーパックを取り外さないでくださ				
い。デバイス	<b>スが破損する可能性があります。その場合、保証期間内であっても保証されません。</b>			

バッテリーパックは、装置背面のバッテリー収納部を開くことで簡単に交換できます。次の図の指示にしたがっ てください。

2 つの電池ロックファスナを上に押してロックを解除し、バッテリーパックを斜め上向きにバッテリー収納部から取り出します。

新しいバッテリーパックの端子面を下にし(印刷面を外側)バッテリー収納部に斜めに挿入してから、後部を下 に押します。下部ラッチを付けた状態でバッテリーカバーをハウジングの凹部に押し込み、バッテリーカバーを 完全に押し下げます。2 つの電池ロックファスナを閉じます。



挿入時に電池ロックファスナが開いていることを確認してください。無理な力を加えないでください。ハウジ ングなどを損傷する可能性があります。



Figure 7.4

Figure 7.5

Figure 7.6

バッテリーパックの消耗を避けるため、次の点に注意してください。

- はじめての使用する際、数回の充電と放電サイクルの後にフル充電になります。
- 指定された温度範囲でのみ装置を使用してください。(技術データ参照)
- 周囲温度が高いと、バッテリーの寿命は短くなります。最適温度は0℃~+25℃です。高温時は電源ユニットを取り外すことをお勧めします
- 電池を完全に放電しないでください。
- 夏場は車内に放置しないでください。
- 長時間使用しない場合は、バッテリーパックを 50%以上に充電し、SonoDur を涼しい場所(約 10℃ が理想的)に保管してください。

## DANGER !

2.2 章の安全上の注意を必ず読んでください。

#### 7.5 動作時間

動作時間は、選択した動作モード、周囲温度、手入れの状態およびバッテリーの使用年数によって大きく異なります。典型的な動作時間のみを特定することはできますが、上記の理由により保証することはできません。

SonoDur3 は通常 8~10 時間の連続使用できます。残容量が 15%を下回ると赤色のステータス LED が点滅します。稼働条件や環境条件にもよりますが、残りの運転時間は約 30 分です。測定結果を保存し速やかに充電するか、バッテリーパックを交換する必要があります。

#### 7.5.1 バッテリステータスの表示

バッテリの状態は、画面上部のステータスバーに表示されます。詳細なレポートについては Settings-Battery を参照してください。推定稼働時間または充電時間が表示されます。



#### Figure 7.7

Figure 7.7

Figure 7.8

## 8 測定とメニュー構成

SonoDur3は基本的に2つのレベル、測定(図8.1)とメニュー(図8.2)で操作されています。



NewSonic SonoDur3

## 8.1 メニューバー

ディスプレイの下部にあるタッチセンサー式メニューボタン(白いテキストが付いた黒いキー)にて設定します。

項目	内容
Menu	メニューに切り替えます。
Exit	1. Measurement メニューを終了し、一連の測定を終了します。
	2. ニュー内のサブプログラムを終了して測定に切り替えます。
	3. SonoDur を終了します(最後の測定を終了した後、最初の新しい測定値の前)。
Info	設定の表示、統計などの測定結果の表示、個々の値、および対応する補正オプション。
Back	サブメニュー内を1つ戻ります。
Cancel	現在の入力をキャンセルして1つ戻ります。
File	保存された測定データの検索と表示(サブメニュー"Info"内)
ОК	入力を決定して戻ります。

Figure 8.3

## 8.2 ボタン(ソフトキー)

測定画面内のショートカットボタンをタップすると、直接特定のサブメニューに移動することができます。サ ブメニューの設定終了後、測定を開始できる状態へ戻ります。



#### 以下の表は、ショートカット機能の説明です。

■ ▲	N	★ 🗎 90% 04:08	ボタン	内容	诵堂のアクヤス
SonoDur - Sono50 / 50N					
Calibration	A1 Steel Calibrat My_	ion file Cal	A1 Steel	材料選択(A1Steel 選択中)	Material Table
Test force 50 N High-Limit	Dwell Time  Low-Limit	Tester Tester Filter	Calibration 1000	キャリブレーション設定, (Cal=1000 に設定中)	Adjustment
720.0	690.0		Calibration file	選択中のキャリブレーション設定	Open Adjustment
IN=13	ΠV		Toot force	( My_Cal を選択中)	files
<b>x</b> : 8	64.1		50 N	試験力 (自動設定)	
s:	694.1	Ţ	Dwell Time	モータープローブ使用時の測定時間	Dwell time
1020 +			Tester	測定者名	Name of the
820.0 +			Tester	(Tester に設定中)	Inspector
			High-Limit	上限設定値	Limit
620.0 5 10 15 20 Menu Exit Info			720.0	(720.0 に設定中)	
			Low-Limit	下限設定値	Limit
			690.0	(690.0 に設定中)	
		Filter	フィルタ選択	Filter, currently	
			(未選択中)	no function	
		N=13	測定回数 (表示は 13 回目)	No function	
			HV	硬さスケール (HV 設定中)	Hardness scale
				ロック機能 (表示は無効中)	Operation lock
			x: 864.1	測定結果の平均値	Info menu,
				(864.1)	Measuring values
			s: 694.1	最後に測定した結果	Delete measuring
				(694.1)	values
			プローブアイコン	start measurement	
			モータープローブ使用時はシミュレ		
		<u> </u>	ーション表示		
			1020	統計表示またはグラフ表示	Statistics <->
			620.0		Graphics

## 8.3 システムキーボードによる入力

入力フィールドでは、任意の位置をタップして入力したり変更したりできます。入力フィールドが選択される と、システムキーボード(ソフトウェアキーボード)が自動的に表示されます。



Figure 8.6

#### 8.4 測定

SonoDur3の表示が測定状態の時にみ、測定を行うことができます。表示が測定画面でないとき、Exitボタン をタップすることで常に測定画面に戻ることができます。モーターおよび手動プローブを用いた測定を以下に記 載します。手動プローブを使用して測定する場合、Menuボタン、Exitボタン、Infoボタンの上に横方向の色付 きバーが表示されます。これは、押し込み時間を表します。バーが短い時(左端)=押し込み速度が早い、中間 =OK、バーが長い(右端)=押し込み速度が遅い(図 8.7 から図 8.9 を参照)。

	🖹 🛧 🔳 89% 04:11			Ì	★ 90% 04:11			🛛 🛧 📕 90% 04:11	
Sonol	Dur - Sono50	/ 50N	Sonol	Dur - Sono50	/ 50N	So	SonoDur - Sono50 / 50N		
	A1 Steel			A1 Steel			A1 Ste	el	
Calibration	Calibra	tion file	Calibration	Calibra	tion file	Calibrati	Calibration Calibration file		
Off	Unna	amed	Off	Unna	amed	Off	l	Jnnamed	
Test force	Dwell Time	Tester	Test force	Dwell Time	Tester	Test for	e Dwell Tir	ne Tester	
50 N			50 N			50 N			
High-Limit	Low-Limit	Filter	High-Limit	Low-Limit	Filter	High-Lim	it Low-Lim	nit Filter	
720.0	690.0		720.0	690.0		720.0	) 690.0	D C	
N=8	N=8 HV f		N=2	HV	nî.	N=1	HV		
<b>X: 0</b> s:	<b>98.</b> 735.0	Ī	<b>X: 0</b> s:	<b>95.8</b> 698.4	Ī	<b>X:</b> s:	693.	.∠ ₂ <u></u>	
Maximum	1	Minimum	Maximun	n	Minimum	Ma	kimum	Minimum	
735.0 681.8		698.4		693.2	69	3.2	693.2		
Std. deviation Span		Std. deviati	ion	Span	Std. o	leviation	Span		
15.8 2.3% 53.2 7.6%		3.7 0.5	i% 5	.2 0.8%					
Ср		Cpk	Ср		Cpk		Ср	Cpk	
0.32		0.17	1.35		0.52				
Menu	Exit	Info	Menu	Exit	Info	Menu	u Exit	Info	

Figure 8.7

Figure 8.9

i	NOTE !
ファクション	ンキー 💽 を押すと測定プログラムを終了せずに初期画面に戻ることができます。
SonoDur S	シンボルをタップするか、すべての 🔘 アクティブなアプリケーションが表示されるまで
Home ファ	ンクションキーを押すことで、測定プログラムに戻ることができます。 SonoDur シンボルをタッ
プすると測定	<b>定プログラムに戻ることができます。</b>

統計表示をタップすると、統計→グラフィック→グラフィック(ズーム)→統計の順に表示が切り替わります。



Figure 8.10

Figure 8.11

Figure 8.12

意図しない変更を防ぐため、また SonoDur3 をロックおよびロック解除するためにロック機能を使用することができます。ロック記号をタップすることで機能を有効にすることができますす。

● 🖬 🖻 🖹 🖹 24% 12:03			• 🖬 🏛	ì	23 % 12:09	Screen	Screenshot wird gespeichert				
SonoE	SonoDur - Sono50 / 50N				s	SonoDur - Sono50 / 50N					
	A1 Stahl			A1 Stahl			A1 Stahl				
Justierung	Justi	erdatei	Justierung	Justi	erdatei	Justien	ing	Justierdatei			
Aus	Unbe	enannt	Aus	Unbe	enannt	Aus	\$	Unbe	nannt		
Prüflast	Eindringzeit	Prüfer	Prüflast	Eindringzeit	Prüfer	Prüfla	st Eindr	ingzeit	Prüfer		
50 N			50 N			50 1	- ا				
0-Schwelle	U-Schwelle	Filter	0-Schwelle	U-Schwelle	Filter	0-Schw	elle U-Sc	hwelle	Filter		
720,0	690,0	NK.0,8HV	720,0	690,0	NK:0,0HV	720,	0 69	0,0	NK:0,0HV		
N=4	N=4 HV 🖬		N=4	N=4 HV				IV	â		
			Bediensp	erre aktivieren?				_			
<b>c</b> • <b>7</b>	<u>ns 2</u>					C.	708	27			
5. /	00,2	-	Ja		Nein	5.	/ 00	, -	•		
<b>⊽</b> ∙ '	700 5		V.	<b>v</b> .	<b>v</b> · 709.5						
<u>^.</u>	705,5	<u> </u>	<b>.</b>	705,5	<u> </u>	۸.	/0.	,0	<u> </u>		
Maximum		Minimum	Maximur	n	Minimum	Ma	aximum	Minimum			
710,6	710,6 708,2		710,5	5	708,2	7	10,5	708,2			
Std. Abweich	Std. Abweichung Spannweite		Std. Abweic	hung	Spannweite	Std. A	Std. Abweichung		pannweite		
0,9 0,19	0,9 0,1% 2,3 0,3%		0,9 0,1	% 2	2,3 0,3%	0,9	0,1%	2	,3 0,3%		
Ср		Cpk	Ср		Cpk		Ср		Cpk		
5,35		3,75	5,48		3,85	ł	5,48	3,85			
Menu	Exit	Info	Menu	Exit	Info	Men	u E	xit	Info		

Figure 8.13

Figure 8.15

## 8.5 モータープローブを使った測定

#### 8.5.1 モータープローブによる自動測定

通常は、プローブシューとスイッチングソケット(図 8.16 の右側の 2 つの部分)を使用し、スイッチングソケットによりマイクロスイッチが押されることにより測定を行います。

細い部分を測定するためのプロテクションチューブは振動棒を保護するためねじ止めされています。プローブ シューと一緒に使用することはできません(図 8.17 参照)。

ダストプロテクション(図8.16の左から2つ目の部分)は粉塵防止を目的としたオプション部品です。



Figure 8.16



モータープローブ(図8.19)を材料に当て、測定が終了するまで待ちます。プローブシューをワークに当て るとスイッチソケット(図8.16)が後方に押され、マイクロスイッチを押します。ビッカースダイヤモンドは 自動的にハウジングから材料面に向かって移動します。ディスプレイのプローブアイコンに、このプロセスをプ ローブアイコンの方を向く矢印で示します。



Figure 8.18

Figure 8.19

新しい測定値は、原点位置に到達した後に表示されます。

公称試験力に達すると、プローブアイコンが残りの測定時間(秒単位)に置き換えられ、カウントダウンが始まります。事前設定された測定時間が経過すると、測定値が表示されると同時に、モーターによりビッカースダ イヤモンドが原点位置に移動し、ディスプレイは反対方向を指す矢印で表示されます(下図参照)。

測定のポイント;測定中、プローブが傾くのを防ぐため、プローブを図のようにベースの底部に保持すること をお勧めします。 プローブの上部を持った場合、プローブが傾き正しく測定出来ない場合があります。

次の測定箇所に移動する際、モータープローブを持ち上げることをお勧めします。プローブを持ち上げること でビッカースダイヤモンドによる表面の破損を確実に避けることができます。



	١	▲ 🕈 🛢 88% 04:16	Savino scree	nshot		Saving screet	nshot			١	🛛 🛧 🖥 46% 22:35	
SonoDur - Sono1M / 1N			Sono	SonoDur - Sono1M / 1N			Dur - Sono1	M / 1N	SonoDur - Sono1M / 1N			
	A1 Steel		A1 Steel				A1 Steel		A1 Steel			
Calibration	Calibra	tion file	Calibration	Calibr	ation file	Calibration	Calib	ration file	Calibration	alibration Calibration file		
Off	Unna	amed	Off	Unn	amed	Off	Unr	amed	Off	Unn	amed	
Test force	Dwell Time	Tester	Test force	Dwell Time	Tester	Test force	Dwell Time	Tester	Test force	Dwell Time	Tester	
1 N	5 s		1 N	5 s		1 N	5 s		1 N	5 s		
High-Limit	Low-Limit	Filter	High-Limit	Low-Limit	Filter	High-Limit	Low-Limit	Filter	High-Limit	Low-Limit	Filter	
N=0	HV	<b>D</b>	N=0	HV	<b>D</b>	N=1	HV	<b>D</b>	Error	HV		
<b>X</b> :		Į	<b>X</b> :		3	<b>x:7</b>	<b>x:709.5</b>		Invalid measurement.			
5.		<u> </u>	5.			5.	709.5	<u> </u>	· · · ·			
Maximum	1	Minimum	Maximun	n	Minimum	Maximun	n	Minimum	Maximun	n	Minimum	
						709.5	5	709.5				
Std. deviatio	on	Span	Std. deviati	ion	Span	Std. deviati	ion	Span	Std. deviat	ion	Span	
Ср		Cpk	Ср		Cpk	Ср		Cpk	Ср		Cpk	
Menu	Exit	Info	Menu	Exit	Info	Menu	Exit	Info	Menu	Exit	Info	

Figure 8.20

Figure 8.21 Figure 8.22 Figure 8.23

図 8.20 から図 8.23: ビッカースダイヤモンドが動き、測定時間をカウントダウンします(この場合は3 秒)。カウントダウンが終わった後、プローブは原点位置まで移動します。 測定終了前にプローブを持ち上げる とエラーメッセージが表示されます。

## 8.5.2 モータープローブによる手動測定

#### 8.5.2.1 プローブシューを使用した手動測定

スイッチングソケットを取り外すことで手動測定を行うことができます。手動測定を行う際はプローブシュー を外し、スイッチングソケットを取り外してください。

プローブをテスト材料の上に置き、手動で測定を開始することができます。SonoDur3 ディスプレイのプロー ブシンボルをタッチするか、プローブのマイクロスイッチを押すことで測定を開始します。



モータープローブを持ち上げなくても、測定点を移動することができます。ビッカースダイヤモンドが原点位 置(終了位置)に達したら、プローブをわずかに動かして新しい測定位置に移動してください。プローブシンボ ルをタップするかマイクロスイッチを押すことで測定を実行することができます。



#### 8.5.2.2 プローブシューを使用しない手動測定

狭い部分を測定するときなど、プローブシューを外し、振動ロッドでのみ作業することができます。

振動ロッドは、容易に損傷する可能性があります(図 8.16)。プローブシューを使用しない測定は、ビッカ ースダイヤモンドと試験片との間の距離が規定されているスタンドでの測定、または十分に訓練された経験豊富 な操作者による操作にのみ推奨されます。

プロテクションスリーブを使用することによって、震動ロッドを保護することができます(図 8.25)。ただし、破損させないように注意を払い測定する必要があります。



Figure 8.25

手動にてモータープローブを使用する場合は、タッチスクリーンまたはプローブのマイクロスイッチを押すこ とで測定が開始することができます。

プローブを材料に慎重に置き、測定を開始します。測定段階でプローブが傾かないようにすることが重要で す。測定時間が経過した後、振動棒は原点位置に戻ります。

## 8.5.2.3 プローブシューを使用せずに振動ロッドを延長した手動測定

メニュー設定(図 8.26 および 8.27)では、拡張プローブチップ(約 4mm)を使用した測定モードを選択す ることができます。ディスプレイでは"Test force"に"Manual"と表示されます(図 8.28)。

測定は、オペレータは慎重に手でビッカースダイヤモンドを試験材料に押し付けます。試験片が接触した直後 に、貫通時間がカウントダウンされます。



Figure 8.26

Figure 8.27

Figure 8.28

Figure 8.29

終了後、測定結果が表示されます(図8.28)。手動測定が実行された後、プローブを持ち上げられるよう に、画面上に矢印が表示されます(図8.29)。保護スリーブなしで測定する場合は、振動ロッドを慎重に手で 支え、プローブをわずかに(約4mm)押し下げて、測定時間が経過するまで(1~最大2秒)保持します。測 定には、十分トレーニングすることを推奨します。

#### 8.6 手動プローブを使用した測定

測定は SonoDur3 が測定モードのときにのみ可能です。試験力は手動で加える必要があります。公称力に達すると、測定は自動的に行われます。

一般に、試験力はモータープローブ(HV1-10N,HV5-50N または HV10-100N)と比較して大きく、スプリングはすでにかなりの予荷重をかけられているため、公称試験力にはごく短い距離(約 0.6mm)で到達します。ビッカースダイヤモンドを破損させないように、プローブを慎重に取り扱う必要があります。

	WARNING
この操作モ-	- ドでは、測定時間は0秒に設定され(ハンドヘルド測定プローブが検出されると自動的にプリセ
ットされます	す)、測定を開始する前にディスプレイで確認してください。

#### 1. プローブを表面に対して垂直に持ち、ダイヤモンドの先端を所定の位置に軽くおきます。

#### 2. プローブが機械的なエンドストップに達するまで、プローブを適度な速度で押し付けます。

測定結果は、押し込みが終了する位置に達する前に完了し、ブザーと共に画面に表示されます。 カラーバーは カを加える速度を示します。 これはカラーバーを確認することで正しい速度で測定できているか確認することが できます(中央の緑色のバー= OK、黄色または赤色の長いバーまたは短いバーは速度が高すぎるか低すぎるこ とを示します)。

	WARNING
次の測定位記 ンドを損傷 <sup>つ</sup>	置に移動する際は、必ずプローブを表面に対して垂直に持ち上げてください。ビッカース ダイヤモ する可能性があるので、材料表面を滑らしたり、急に置いたりしないでください。
i	NOTE !
測定はエン	ドストップに達する前に行われているため、必要以上に強く押すことは不要です。 他の硬さ試験機
で要求されて	ているような、短時間で試験工程を実施することも必要ありません。また長い保持時間も不要で

上記の測定は数回の練習の後に正確な測定を行うことができます。また測定が難しい場合は追加のガイド装置 や三脚を使用することによって測定することができます。



Figure 8.30

す。

Figure 8.31

Figure 8.32

プローブの上部に手のひらまたは親指を当てて力を加えると安定して測定できます。 他の指は「力のかからない」プローブガイドのみを目的としています。もう一方の手で支えることでより安定して測定することができます。

材料形状が複雑な場合は、プローブのアタッチメント(図 8.33 参照)を取り外して、測定位置をより見やす くし目視で測定位置を確認することができます。 取り扱いは同じですが、アタッチメントによるエンドストップ が無いため、注意が必要です。 このモードでは、プローブに力を与え過ぎないよう注意する必要があります。

ここに表示されているように、SONO100H-HV10-100N プローブを使用することで、小さくてタイトな測定 位置でも、アタッチメントを外すことにより確実に測定することができます。(図 8.23、DIN EN 1090-2 に準 拠した構造用鋼の最先端試験 で効果を確認-2012 年 7 月) アタッチメントは反時計回りに回し取り外すことができます(下図参照)。



#### Figure 8.33

#### 8.7 情報メニュー

'Info'をタップすると、情報メニューにて現在の装置設定、統計および測定データを呼び出すことができます。 画面上部の矢印キーをタップしてメニューページを切り替えることができます。

測定値が8個を超える場合は、リストを上下にスワイプして他の測定値を表示できます。対応する行を1~2 秒間指で押さえると、選択した測定値を削除することができます。 "Reading No. …to be deleted?" と表示さ れます(図8.38参照)。有効な測定結果の場合、測定値は緑色で表示されます。 上限および下限から外れた 値は、矢印と偏差のパーセンテージの表示とともに赤で表示されます。 」

🖬 🛱 🖾 🛛 🔣 🕅 🗳 🕅 🗳		🖬 🏛 🖪	Ĭ	🛚 🛧 🗎 85% 04:30	🗆 🔒 🖪	ĩ	🖹 🛧 🛢 85% 04:30		
+	Settings 🔶	<b>+</b>	Readings	→	+	Readings	+		
File	Datei 10	Maximum	Mean	Minimum	Maximum	Mean	Minimum		
	54(0)_10	707.7 HV	623.2 HV	514.7 HV	60.4 HRC	56.0 HRC	50.1 HRC		
Date	March 18, 2019	Number	Std. deviation	Span	Number	Std. deviation	Span		
		7	99.3 15.9%	192.9 31.0 <sup>9</sup>	7	5.3 12.1%	10.3 23.4%		
Start of	04:27	N > 720.0 HV	N in limits	N < 690.0 HV	N > 61.0 HRC	N in limits	N < 59.7 HRC		
measurement	04.27	0	4	3	0	4	3		
		Ср	Cpk	Erased	Ср	Cpk	Erased		
Tester	-	0.05	-0.22	0	0.04	-0.23	0		
Probe / Test fe	orce Sono50 / 50N	1. 705.8	HV		1. 60.4 HI	RC 705.8 H	V		
Probe serial n	umber 487	2. 707.7	HV		2. 60.4 HI	RC 707.7 H	V		
		3. 703.2 I	HV		3. 60.2 HI	RC 703.2 H	V		
Dwell time	0 sec	4. 694.4	HV		4. 59.9 HI	RC 694.4 H	V		
Material table	A1 Steel	5. 514.71	HV	₿ 25.4%	5. 50.1 HI	RC 514.7 H	V 🕂 16.0%		
Norm, HV	EN ISO 18265	6. 518.2	HV	<b>₿ 24.9%</b>	6. 50.4 HI	RC 518.2 H	V 🕂 15.6%		
Adjustment fil	e Unnamed	7. 518.7	HV	<b>↓</b> 24.8%	7. 50.4 HI	RC 518.7 H	V 🔱 15.6%		
Adjust numbe	r 0								
	ок		ок			ок			
Figure 8.	34	Figure	8.35	F	igure 8.	36			

#### i NOTE.

最小または最大の項目をタップすることにより、最小または最大のしきい値をすばやく変更することができま

す。 測定値リストはすぐに更新されます。

最大値および最小値を超える測定結果に関する情報。硬さ基準がビッカースではなく別のスケール(この場合 は HRC)が選択されている場合、ビッカースの値が常に表示されます。 対応する公差しきい値は、HV 値から再 評価された硬さ基準、および平均値 Xquer、単一測定値の平均誤差 σ、スパン R、最小値、最大値の結果に自動 的に変換されます。

)	I ▲ ■ 95% 04·20
Readings	→
Mean	Minimum
Std. deviation	Span
5.3 12.1% N in limits	10.3 23.4% N < 59.7 HRC
4 Cpk	3 Erased
-0.23	0
RC 705.8 H	V
RC 707.7 H	V
RC 703.2 H	V
RC 694.4 H	V
RC 514.7 H	V 🖟 16.0%
RC 518.2 H	V 🖟 15.6%
RC 518.7 H	V 🖟 15.6%
OK	
	Readings           Mean           56.0 HRC           Std. deviation           5.3 12.1%           N in limits           4           Cpk           -0.23           RC 705.8 H           RC 707.7 H           RC 703.2 H           RC 514.7 H           RC 518.2 H           RC 518.7 H

#### Figure 8.35

+

60

N >

1. 2. 3. 4. 5. 6.

7.

用語と式の詳細については、付録(章…..)を参照してください。 測定結果をタップすることで削除や復元することができます。

🖬 🔒 🖪 🛛 🔣 🕅 🕅 🕅 🖾				ì	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	■ ▲ ▲ ■ ▲ ■ 85% 04:31			Saving screenshot		
+		<b>&gt;</b>	+	Readings	+	+		<b>&gt;</b>	+	Readings	<b>→</b>
Maximum	Mean	Minimum	Maximum	Mean	Minimum	Maximum	Mean	Minimum	Maximum	Mean	Minimum
60.4 HRC	56.0 HRC	50.1 HRC	60.4 HRC	57.0 HRC	50.4 HRC	60.4 HRC	57.0 HRC	50.4 HRC	60.4 HRC	56.0 HRC	50.1 HRC
Number	Std. deviation	Span	Number	Std. deviation	Span	Number	Std. deviation	Span	Number	Std. deviation	Span
7	5.3 12.1%	10.3 23.4%	6	5.1 11.8%	10.1 23.4%	6	5.1 11.8%	10.1 23.4%	7	5.3 12.1%	10.3 23.4%
N > 61.0 HRC	N in limits	N < 59.7 HRC	N > 61.0 HRC	N in limits	N < 59.7 HRC	N > 61.0 HRC	N in limits	N < 59.7 HRC	N > 61.0 HRC	N in limits	N < 59.7 HRC
0	4	3	0	4	2	0	4	2	0	4	3
Ср	Cpk	Erased	Ср	Cpk	Erased	Ср	Cpk	Erased	Ср	Cpk	Erased
0.04	-0.23	0	0.04	-0.18	1	0.04	-0.18	1	0.04	-0.23	0
Reading Nr. 5, 50.1 HRC to be deleted?         Ves         Ves         No         4. 59.9 HRC 694.4 HV         5. 50.1 HRC 514.7 HV         0. 50.4 HRC 518.2 HV         15.6%         6. 50.4 HRC 518.7 HV         15.6%         6. 50.4 HRC 518.7 HV         15.6%				Reading 5 Yes 4. 59.9 H X 50.1 HF 5. 50.4 H 6. 50.4 H	0.1 HRC to be to a second seco	undeleted? No V V deleted V ♣ 15.6% V ♣ 15.6%	1. 60.4 H 2. 60.4 H 3. 60.2 H 4. 59.9 H 5. 50.1 H 6. 50.4 H 7. 50.4 H	RC 705.8 H RC 707.7 H RC 703.2 H RC 694.4 H RC 514.7 H RC 518.2 H RC 518.7 H	V V V V V ↓ 16.0% V ↓ 15.6% V ↓ 15.6%		
	ОК			ОК			ОК			ОК	

Figure 8.36

Figure 8.37

Figure 8.38

Figure 8.39

分析後に測定値を削除または復元できます。 結果は追跡され、ステータスごとに再計算されます。

i	NOTE !
削除された測定	_ 定値は、位置欄に「X」が表示され(図 8.39、赤い丸)、表示され続けますが、統計計算では考
慮されません。	。 削除は元に戻すことができ、測定値は統計の再計算と同じ位置番号に表示されます。
# 8.8 メニュー

Menu をタップすると、すべてのパラメータ、データメモリ、および調整機能にアクセスできます。

■ Ĝ		🛛 🛧 🛢 88% 04:17		
Menu	Setti	ings		
Adjustment Adjust meas. value, set of adj. number,	Limits Deactivated			
Conversion Hardness scale, norm, material	Dwell time Dwell time = 5 s			
Settings Limits, dwell time, tester	Motor/Manual operation Motor driven			
Store file Store data to file	Automatically close Manual close			
Load file Load data from file	Tester			
About About the software	WLAN data trans	mission		
	Number format By operating system			
	Presentation of re Mean value large	eadings		
Back	Back	Exit		

Menu をタップすると、すべての機器パラメー タ、データメモリ、および調整機能にアクセスして 機器メニューにアクセスできます。

選択したサブメニューに切り替えるには、変更す る行をタップします。 サブプログラムの名前がステ ータスバーの上部に表示されます。

Figure 8.40

Figure 8.41

#### 8.9 調整

Adjustment をタップすると、指定した材料(E-Module は低合金鋼から外れています)に合わせて試験方法 に適用可能な設定を調整できます。調整できる項目や設定値は、試験力、プローブの種類(手動プローブまたは モータープローブ)および試験手順(貫通時間および測定方向)により代わります。保存された設定値はそれぞ れのプローブタイプにのみ適用されます。

Adjustment ではサブプログラム"Adjust measured value"にてテストブロックによる校正、またはサブプロ グラム"Adjustment number direct"から硬さ数値を直接入力し設定することができます。これらの校正値は設 定後、すべての測定値に直ちに適用されます。

## 8.9.1 校正

調整を実行する方法は3つあります。

- 測定中の値から設定する方法
- 新しい測定結果から設定する方法
- 直接を入力し設定する方法(補正値がすでにわかっている場合)

# 8.9.1.1 測定中の値から設定する方法

測定中の値を校正で使用する場合は、次の図に示す手順で設定することが可能です。 「Use readings of this test series for adjustment?」とメッセージが表示され、ここで「Yes」を選択すると設定に入ります。

Saving screen	nshot			★ 🛿 52% 22:54			1 52% 22:54	
SonoDur - Sono50 / 50N		Menu Adjustment		liustment	Adjust measurement value			
Calibration	A1 Steel	tion file	Adjustment	Adjust measu	urement value	Pooding	Number	
Off	Unna	med	Adjust meas, value, set of ad	lj. number.		Reading	Number	
Test force	Dwell Time	Tester	Conversion Hardness scale, norm, mater	ial Adjustment num	number aber = 0			
High-Limit 720.0	Low-Limit 690.0	Filter	Settings Limits, dwell time, tester	Reset adjustn	nent	Reference Value		
N=5 HV 🖬		Store file	Store adjustm	nent	Use readings of this t	est series for		
x:703.5		Load file Load data from file	Load adjustm	nent	Yes No.			
s:	704.8	Ţ	About About the software			$\smile$		
Maximum	1	Minimum						
706.3		699.5	_					
Std. deviati	Std. deviation Span							
3.0 0.4	-% D	.8 1.0%	-					
1.64		1.48						
Menu	Exit	Info	Back	Back	Exit			



測定中の平均値が「Reading」に表示されます。目的の数値を「Reference Value」に入力します。「OK」を クリックして確認した後、「Start new test series?」と表示されます。「No」を選択すると、測定データに新 しい校正設定で再計算され、その後の測定を続けることができます。「Yes」を選択すると、SonoDur はデー タを保存するかどうかを尋ねます。 この答えも「Yes」であれば、サブプログラム「Save data」が呼び出され ます。8.13.1 章を参照してください。データ保存が終了すると、新規の測定が開始され、測定カウンタは N = 0 に設定されます。

	- <b>6</b> 8		<b>⊠∱</b> 8	52% 22:54	Saving se	creenshot				🖹 🛧 🖬 52% 22:54		Ň	1 2 52% 22:54
	Adjus	st measu	irement va	lue	Adju				Adjustment		SonoDur - Sono50 / 50N		
									Adjust measurement value		A1 Steel		
	Read	ing	Numb	ber	Rea	ding	Numbe	er	Adjust measureme	ant value	Calibration	Calibra	ition file
	x = 703	.5 HV	5		x = 70	3.5 HV	5		Set of adjust numb	er	361	Unna	amed
									Adjustment number = 3	261	Test force	Dwell Time	Tester
									Aujustment number - c	101	50 N		
									Reset adjustment		High-Limit	Low-Limit	Filter
	Ref	erence Val	ue		Re	ference Vali	ue				720.0	690.0	
	750				75	d		_	Store adjustment		N=5	HV	E C
					Start r	new test seri	ies?						
	Can		01			_			Load adjustment		v·7	50 (	
	Call		UK	•		Yes	No				Λ. /	50.0	
						_							
											S:	751.3	Y
	1	2	2		1	2	2						
	1	2	3	-		Ζ	3	-			Maximum		Minimum
		_	~		4	-	6				753.0		745.7
	4	5	6	,	4	5	6	,			Std. deviati	on	Span
		-	-								3.2 0.4	% 7	.3 1.0%
	7	8	9	×	7	8	9	×			Ср		Cpk
											1.54		-3.09
		0				0			Back	Evit	Menu	Evit	Info
	•	0			•	Ŭ	—		Dack	LAIL	Wienu		
		10				0 47			<b>E</b> :	10		<b>-</b>	10
гıg	ure 8.4	+D		- F	igure	8.47			Figure 8.	48		rigure 8	3.49

# 8.9.1.2 新しい測定結果から設定する方法

「Adjustment」 – 「Adjust measurement Value」をタップし、「Use recorded readings for the adjustment?」という質問に「No」をタップ、または現在の測定値が利用できない場合、新しい測定値から校正を行うことができます。



Figure 8.50

 · · · ·			0		н.
 10		re.	ĸ	5	
 19	ч				-

Figure 8.52

i	NOTE !
•	

8.9.1.1 章で説明した手順には、測定メニューの Info を使用して事前に個々の測定値を分析できるため、異常 値を検出して排除できるという利点があります。 その結果、最初から「より良い」調整測定が可能です。 な ぜなら、個々の測定に対するこの補正オプションは、そうでなければ提供されないからです。

#### 8.9.2 補正値がすでに分かっている場合の校正方法

補正値がすでにわかっている場合は、「Set of adjustment number」をタップして直接入力できます。測定 中の場合、新たな測定を開始するかに確認のメッセージが表示されます。



「No」をタップした場合、すべての測定データが新しい補正値で再計算され、その後の測定が続行されます (下図参照)。

「Yes」をタップした場合、測定結果を保存するかメッセージが表示されます。ファイルが保存されると、新しい測定が開始され、測定カウンタが N=0 に設定されます。

#### 8.9.3 校正値の削除

「Reset adjustment」をタップし「Yes」を選択すると、設定中の校正値がリセットされます (図 8.60)。「Start new test series?」と表示され、「Yes」を選択するとデータ保存のメッセージが表示され、 「No」を選択すると測定画面に戻ります。



Figure 8.57

i.

Figure 8.58

Figure 8.59

Figure 8.60

#### NOTE。

A1 以外の材料が選択された場合(例えば、対応する校正値を有する F5)、校正値は削除できないが、それぞれの材料の初期調整値にリセットされます。 このような場合、調整を後で削除する前に、材料選択にて A1 を 選択する必要があります。

## 8.9.4 校正値の保存と読込

#### 8.9.4.1 校正値の保存

設定した校正値は簡単に保存することができます。初期設定(この場合は Calibration)で表示されますが、 変更することができます(My\_Cal)。

i	NOTE !				
校正値が Calibration フォルダに保存せず、別のフォルダに保存する場合:オペレーティングシステムのファ					
イルマネージャを使用して保存フォルダを作成する必要があります。					



# 8.9.4.2 校正値の読込

保存された校正値はいつでも読み込むことができます。次の図を参照してください。



Figure 8.65

Figure 8.66

Figure 8.67

Figure 8.68



NOTE !

i.

校正値は基本的に選択した試験力またはプローブのみで使用できます。 接続されているプローブとは異なる校 正値が選択されている場合、エラーメッセージが表示されます(図 8.74)。



SonoDur プローブの非常に低い例示的な散乱から得られた実際の経験は、異な る試験力を用いてそして全てのタイプのプローブについて調整することが非常に 良好な一致をモーターらすことを示しています。したがって、材料テーブルF 2、F3、F4、F5(EN ISO 18265)またはT4、T7、T8、 T9(ASTME140)における試験力の間で、例えば校正値についての区 別はなされていません。いずれにせよ、表面状態(硬化層、粗さ)が問題になら ないという条件で、他の試験力に対する調整結果の一次近似の使用は、Eモジュ ールの影響の補正には正しいです。

Figure 8.72

	WARNING	
校正データは	原則として、異なる試験力を持つ試験プローブにも使用できます。使用者の責任にてご使用くだ	
さい。疑問だ	ある場合は、適切な試験力を備えたプローブを選択してください。	

#### 8.10 換算

#### 8.10.1 硬さ基準

硬さ基準は、測定画面のスケールをタップするか、「Menu」-「Conversions」から変更できます。

#### 8.10.2 標準規格

2 つの変換規格の最新バージョンは、それぞれ ASTM E140 および EN ISO 18265(ステータス 2015)に従っ て入手できます。

$\mathbf{\Lambda}$	WARNING			
換算範囲を選	遵守してください。 これらの値を超えたり下回ったりすると(HB スケールなど)、メッセージ			
「Outside of HB」と表示され、情報ウィンドウに測定値が削除されたものとして表示されます(セクション				
8.10.4、変	換限界外の測定値の表示参照)。			

# 8.10.3 材料

EN ISO 18265 に含まれている参照関係を設定することができ、対応する材料を「Material」から選択することによって自動的にロードすることができます(図 8.75)。

■ ê □ 10 52% 22:54 Menu		🗉 🔒 🛛	N ★ ■ 82% 04;41		N ★ ■ 82% 04:41
Adjustment Adjust meas, value, set of adjustmiber,	Hardness scale	HV		EN ISO 18265	
Conversion Hardness scale, norm, material	Norm EN ISO 18265	НВ		ASTM E140	
Settings	Material table	HK			_
Store file	ATSteer	HRB	Saving screenshot Materi	al table	
Load file		HRF	A1 Steel		
About		HRC	T2 Steel (HRB)		
About the software		HRA	B2 Steel tempere	ed	
		HRD	B3 Steel untreate	ed	
		HR45N	B4 Steel hardene	ed	
Back	Back Exit	Back	C2 Steel cold wo	vrk	Exit
			D2 HS		
			D8 X110MoCr9.8	3	-
			E2 Hard metal		
			Back	Exit	

Figure 8.73

i	NOTE !		
いくつかの3	変換は1つの規格でのみ定義	されており、例えば、	「HK」への変換は EN ISO18265 では定義さ
れておらず、	選択することができない。	そのような場合は、	「ASTM140」を選択する必要があります。

#### 8.10.4 換算範囲外の測定値の表示

EN ISO 18265 および ASTM E140 に準拠した変換表は、材料によって範囲が異なります。 SonoDur の場 合、常に測定値を持つビッカーススケールが適用されます。 HRC、HB など特定のスケールで使用できない場合 は、最初に外挿が試みられます。 これで結果が得られない場合、オペレータは既存の測定シリーズに対して異な る硬さスケールを選択するか、ビッカース硬さに戻る必要があります。 外挿値はいずれにしても換算範囲外であ り、不確実性があります。 したがって、それらは赤で表示されます。

- それぞれの規格の変換範囲をわずかに超えたり下回ったりすると、外挿による変換が実行され、測定値 が赤で表示されます。
- 換算範囲外\*では測定値は表示されず、「Outside of HB」(HBスケール選択時)というメッセージが 表示されます。これらの測定値は、情報メニューで削除済みとマークされ、ダッシュで表示されます (図 8.77)。測定に戻ると、最後の有効な測定値が表示されます。

	N N	1 82% 04:42	- 6 0	ľ	82% 04:42			🖹 🛧 🛢 82% 04:43
SonoE	0ur - Sono50	/ 50N	+	Readings	→	Sonol	Our - Sono50	) / 50N
	A1 Steel		Maximum	Mean	Minimum		A1 Steel	
Calibration	Calibra	tion file	57.6 HB	57.4 HB	57.2 HB	Calibration	Calibr	ation file
-9149	Unna	imed	Number	Std. deviation	Span	-9149	Unn	amed
Test force	Dwell Time	Tester	2	0.3 0.4%	0.4 0.6%	Test force	Dwell Time	Tester
50 N			N > upper limit	N in limits	N < lower limit	50 N		
High-Limit	Low-Limit	Filter				High-Limit	Low-Limit	Filter
			Ср	Cpk	Erased			
NI-O	LID	-			4	NI-2	LID	-
N-U	X 59.4 HV Outside of HB					IN-Z	пв	•
<b>X</b> .			1. 57.6 HB 60.4 HV <b>V 57 4</b>			L		
<b>^</b> .	A.			2. 57.2 HB 60.0 HV			- III	
s: º	utside of HB	<u> </u>	X — 59.9	HV	Outside of HB	s:	57.2	<u> </u>
Maximum		Minimum	X — 59.9	HV	Outside of HB	Maximum	1	Minimum
			X - 60.0	HV (	Outside of HB	57.6		57.2
Std. deviatio	on	Span				Std. deviati	on	Span
						0.3 0.4	% (	0.4 0.6%
Ср		Cpk				Ср		Cpk
Menu	Exit	Info		ок		Menu	Exit	Info

Figure 8.74

Figure 8.75

Figure 8.76

$\mathbf{\Lambda}$	WARNING					
換算範囲*は	t、EN ISO 18265 で指定されている関係の継続を表します。					
しかしなが	しかしながら、使用者の責任において、計算されたビッカース硬さから別の硬さ単位への変換の許容性につい					
て決定を下る	さなければいけません。					

## 8.11 測定結果表示

平均値と前回の測定値の表示は「Settings」 – 「Presentation of readings」で変更できます。この項目より、平 均値と個別値の表示を入れ替えることができます。以下の例では、平均値(小さい)が単一値の後に表示されてい ます。

🖬 🔒 🖪 🛛 🖹 🕅 85% 04:31	🖬 🛱 🔲 🛛 🔍 🖹 🕯 88%	14:18 🖬 🛱 🔯 🕅 🕅 🕅 🖉		📉 🛧 🛑 82% 04:44
Menu	Settings	Presentation of readings	SonoDu	r - Sono50 / 50N
Adjustment	Limits			A1 Steel
Adjust meas. value, set of adj. number,	Deactivated	Mean value large	Calibration	Calibration file
Conversion	Dwell time		-9149	Unnamed
Hardness scale norm material	Dwell time = 5 s	<ul> <li>Measured value large</li> </ul>	Test force	Dwell Time Tester
	biten time of		50 N	
Settings	Motor/Manual operation	Cancel OK	High-Limit	Low-Limit Filter
Limits, dwell time, tester	Motor driven			
Store file	Automatically close		N=2	HB 🖬
Store data to file	Manual close		<u> </u>	
Load file Load data from file	Tester		s: 5	7.2
About	WLAN data transmission			
About the software	Deactivated		Χ.	57.4 <u>I</u>
	Number format		Maximum	Minimum
	By operating system		57.6	57.2
	Dresentation of readings		Std. deviation	Span
	Presentation of readings		0.3 0.4%	0.4 0.6%
	Mean value large		Ср	Cpk
Back	Back Exit		Menu	Exit Info



#### 8.12 設定

#### しきい値 8.12.1

しきい値が定義されていない場合(図8.79)、選択した硬度スケールの最大許容範囲が表示されます。新しい しきい値を入力して測定画面に戻ると、しきい値もディスプレイに表示されます

Schwellen	Limits			
	2	Sonol		
			A1 Steel	
Deaktiviert 🗸 Activated		Calibration	Calibrat	ion file
		Off	Unna	med
Obere Schwelle Upper Limit		Test force	Dwell Time	Tester
9999 720.0		50 N		
		High-Limit	Low-Limit	Filter
Untere Schwelle Lower Limit		720.0	690.0	
10 600 0		N=13	HV	
1.0				
		<b>v</b> •6		7
Abbruch OK Cancel	OK	Χ. υ	47./	-
		S:	521.9	Ţ
1 2 3 - 1 3	) 3 _	700.0.1		
		/20.0	****	
1 5 6 1 5	5 6	1		
4 5 0 , 4 0	, 0	620.0 +		
7 0 0 7 7	0	I I	1	
/ 8 9 🖼 / 8	5 9 🖼	520.0 +	· · · · · ·	the state
			5 10	15 20
. U _ 🥑 . (	) _ 🕑	Menu	Exit	Info

Figure 8.77 Figure 8.78 Figure 8.79

i	NOTE !
"Activated"	'にチェックを入れて、しきい値設定をオンにする必要があります(図 8.80)。
結果の分析な	を最適化するために、測定中はいつでも しきい値を設定、変更することができます。

#### 8.12.2 測定時間

モータープローブの仕様に従って、測定時間を1~99秒に設定できます(図8.83)。入力値が許容範囲外の 場合は、エラーメッセージが表示されますので、「OK」をタップし設定を確認する必要があります。その後、 入力項目に修正できる元の数値が再表示されます。測定時間を変更した場合は、現在の測定を終了し、新しい測 定を開始する必要があります(図8.84および図8.85)。

WARNING /!\ 手動プローブの測定時間は固定値0秒に設定されていますが、これは変更できません。どのような場合でもこ の設定を確認してください。誤った測定を行う可能性があります。

測定時間の設定(モータープローブのみ。):



### 8.12.3 モータープローブ/手動測定

モータープローブの動作モードは、モータープローブの手動測定の設定できます(「モータープローブを使用した測定の実行」も参照)。材料表面にプローブが触れると、測定が自動的に始まります。設定された測定時間が 経過すると、測定結果が表示されます。この測定の場合、モータープローブは手動プローブと同じように測定で きますが、測定時間を調整することができます。

🗳 🛱 🖾 👘 🔍 🛣 🗮 🕅 🕅 🕅		🔍 🛧 🔳 88% 04:17		
Settings	Motor/Manual operation			
Limits Deactivated	Motor drive	n		
Dwell time Dwell time = 5 s	<ul> <li>Manual</li> </ul>			
Motor/Manual operation Motor driven	Cancel	ок		
Automatically close Manual close				
Tester				
WLAN data transmission Deactivated				
Number format By operating system				
Presentation of readings Mean value large				
Back Exit				

Figure 8.84

Figure 8.85

#### 8.12.4 測定の終了

[Settings] - [Automatically close]から設定します。

#### 8.12.4.1 手動終了

出荷時設定は「Manual Closing」です。 この場合、ユーザーは 「Save File」から測定結果を保存しなければ なりません。

#### 8.12.4.2 半自動終了

半自動終了を選択する場合、測定数は事前に選択することができ、[]内に表示されます。測定結果を保存するためのダイアログは、測定値のプリセット数+1(この場合は6)に達すると呼び出されます。:

🖞 🖬 🛱 🖉 🗖 🔣 🕅 🗮 🛣 🛍 66% 2	3:38 🖬 🖨 🖪	١	🛛 🛧 🖬 66% 23:39			🛙 🛧 🖬 66% 23:39					<b>≣ †</b> 0	66% 23:39
Automatically close	Sonol	SonoDur - Sono50 / 50N			SonoDur - Sono50 / 50N		Store file					
Manual close	Calibration	A1 Steel Calibre	ation file	Calibration	A1 Steel Calibre	ation file	Directo	ory				
<ul> <li>Semiautomatically close</li> </ul>	Off Test force	Unn Dwell Time	amed Tester	Off Test force	Unn Dwell Time	amed Tester	Data					•
<ul> <li>Fully automatically close</li> </ul>	50 N High-Limit	Low-Limit	Filter	50 N High-Limit	Low-Limit	Filter	Tube_	03				
Number of readings	N=5[5]	HV		N=5[5]	HV		0.0	nool			OK	
5	End of tes	st series?		Store read	dings?	_	Uc	ncer			UN	
Directory Data	Yes	700 1	No	Yes	700 1	No						
File name	S:	708.1	Minimum	S:	/08.1	Minimum	$a^{1}w^{2}$	e r	ť	v <sup>6</sup>	<sup>7</sup> i	°,
Tube_03	711.8 Std. deviati	on	693.7	711.8 Std. deviati	ion	693.7 Span	as	d	fa	h	i	k I
	7.3 1.0 Cp	% 1	8.1 2.6%	7.3 1.0 Cp	1% 1	8.1 2.6%	4 7	v	· y	h	J	m
								Â	C V	U		
Cancel OK	Menu	Exit	Info	Menu	Exit	Info	1123 1					•



「End measurement series?」のメッセージが表示され「Yes」(図 8.89)を選択した場合、ファイル保存と同じメニューが呼び出されます。保存後、最後の測定値(No. 6)が新しい測定の最初の測定値として表示されます(図 8.94)。

「End measurement series?」のメッセージが表示され「No」を選択すると、測定が継続され、測定回数の カウントNが増えます(図 8.95 参照)。測定を終了する必要があるかどうかについては、これ以上の質問はあ りません。データを保存する場合は手動で実行する必要があります。



Figure 8.90

Figure 8.91

Figure 8.92

Figure 8.93

# 8.12.4.3 自動終了

試験対象物に対して(異なる試験位置で)多くの測定を実行しなければならない場合に特に有利です。1回の測定 あたりの測定数を指定することができ(少なくとも5回)、測定画面に[] (図 8.98)で示されます。測定数の カウンタ N(この場合は 0)が[] 弧内の値に達すると、現在の一連の測定値が自動的に保存されます。



Figure 8.94

Figure 8.95

Figure 8.96

測定結果のファイル名が重複した場合、既存のファイルが上書きされないようにファイル名+1 するなど、ファイル指定方法を提案されます。 この指定は必要に応じて編集できます。全自動終了を選択すると、測定値の数 に達すると、現在の測定シリーズが入力されたファイル指定(この場合は Boiler)で保存されます。5回の測定 ごとに、さらなる測定値が Boiler\_01、Boiler\_02 などとして保存されます。 既存のファイルの上書きを防ぐために、既存のファイルのインデックスは+01 拡張されます。 以下の例を参照してください:

Boiler_A12	new Designation, 1. Save
Boiler_A12_ <mark>01</mark>	2. Save
Boiler_A12_02	3. Save
Boiler_A12_02_ <mark>01</mark>	4. Save, Designation Boiler_A12_02 already exist.
Boiler_A12_02_02	5. Save
Boiler A12 02 03	6. Save

#### NOTE !

i

測定数が事前に設定した測定数と等しい場合、最後の測定セットは保存されません。 もう1 度測定する必要が あります。

#### 8.12.5 作業者

SonoDur3 には、測定結果をカスタマイズするためのオプションがあります。そのためには、「Settings」か ら「Tester」を呼び出す必要があります。作業者の名前はキーボードを使用して入力するか(図 8.100 を参 照)またはリストから選択することができます。作業者を設定すると、作業者リストが自動的に作成されます。 リストから名前を削除するには、「Delete entry」を使用します。リストは SonoDur\_System フォルダに "TesterList.txt"として保存され、手動で編集することもできます。

測定画面の[Tester]をタップすることで直接アクセスすることができます。作業者の名前は保存されたデータのヘッダーにも表示されます。



Figure 8.97

Figure 8.98

Figure 8.99

Figure 8.100

#### 8.12.6 WI-FI データ転送

SonoDur3 が接続する Wi-Fi(WLAN)受信機の情報を "Wi-Fi data transmission"の IP アドレスとポートを 入力すると有効になります。あらかじめ Wi-Fi(WLAN)が有効になっていて、SonoDur3 がネットワークに登 録されている必要があります。

4 🖬 🖨 🖷 🖪	🖹 🛧 🖬 69% 23:51	🖬 🔒 🖾	🖹 🛧 🖬 69% 23:49
WLAN data tr	ansmission	WLAN data 1	ransmission
Deactivated		Activated	
🧹 Send readings		Send readings	
Send files		Send files	
IP Address		IP Address	
10.0.0.1		10.0.0.1	
Port		Port	
237		237	
Cancel	ОК	Cancel	ОК
$q^{1} w^{2} e^{3} r^{4} t^{5}$	y <sup>6</sup> u <sup>7</sup> i <sup>8</sup> o <sup>9</sup> p <sup>0</sup>	q <sup>1</sup> w <sup>2</sup> e <sup>3</sup> r <sup>4</sup> t <sup>5</sup>	y <sup>6</sup> u <sup>7</sup> i <sup>8</sup> o <sup>9</sup> p <sup>0</sup>
asd fg	hjk I	as df g	g hjkl
📥 z x c v	bnm 💌	z x c v	vbnm 🛚
?123 ,	<b>-</b>	?123 ,	. 🗸
Figure 8.101		Figure 8.10	)2

### 8.12.7 Number Format

この設定により、ドットまたはカンマを区切り文字として使用するかを設定します。設定に応じて自動的にデ ータをユーザー固有の形式で表示できます。利点は、データフォーマット既存のフォーマットに合わせることが できることです。

🖬 🔒 🖪	📉 🛧 🖬 70% 23:53			
Number format				
<ul> <li>By operating</li> <li>Decimal poi</li> <li>Decimal cor</li> </ul>	g system nt mma			
Cancel	ОК			

Figure 8.103

#### 8.13SonoDur データ処理

SonoDur3 は、測定データを保存し、呼び出し、そして外部コンピュータに転送する機能を持っています。

#### 8.13.1 データの保存

測定データは指定して保存することや、メニューからいつでも呼び出すことができます。また、SonoDur3は Exitをタップすることで測定を終了する際に、測定データを保存するか確認メッセージを表示します。試験手順 を変更する場合(測定時間、新しい校正設定)も同様です。確認メッセージで「Yes」を選択すると、測定デー タを保存するためのメニューが呼び出されます(図 8.106)。

SonoDur はファイル名と自動的に設定し、測定が開始されるたびに1ずつ増加させます。ファイル名が重複している場合、エラーメッセージが表示されます(図8.107)。この場合は別の名前を設定してください。



Figure 8.104

Figure 8.105

NOTE !

「Data」エリアは、データフォルダとして事前定義されています。測定プログラムで新しい保管場所を登録す ることはできません; こ作業は、オペレーティングシステムのファイルマネージャを使用して実行する必要があ ります。

#### 8.13.2 測定結果の表示

メニューの [Load file]を選択すると、保存されている測定結果を表示することができます。アクセス可能なプログラム領域は情報領域に制限されていているため、データは表示のみ可能です(図 8.109 から図 8.113)。 保存できるファイルを開く前に、現在の測定を終了する必要があります。

測定結果の変更(測定値の修正)は不可能で、測定値の削除のみを行うことができます。測定結果をタップするとメッセージが表示されます。メッセージは[OK]をタップするとデータが削除されます。



Figure 8.106

Figure 8.107

Figure 8.108

Figure 8.109

🗆 🔒 🛛	iii 🛧 🖬 71% 23:58		ĩ	A 10 74% 00:08	🖬 🛱 🖬 🛛 🕅 🕅 🖾 71% 23:58			🛛 🛧 🖬 74% 00:08
+	Settings 🔶	+	Readings	<b>+</b>	Menu	Sono		) / 50N
File	Tube_04	Maximum 754.2 HV	Mean 750.0 HV	Minimum 740 1 HV	Adjustment	Osliberting	A1 Steel	
Date	March 19, 2019	Number	Std. deviation	Span	Adjust meas, value, set of adj. number,	341	Unn	amed
Start of measurement	23:52	N > upper limit	N in limits	N < lower limit	Hardness scale, norm, material	Test force 50 N High-Limit	Dwell Time	Tester Georg Filter
Tester	Georg	Cp	Cpk	Erased 0	Limits, dwell time, tester		-	
Probe / Test f	orce Sono50 / 50N	1. 750.8 H	ΗV		Take settings for new	N=U	HV	
Probe serial n	umber 487	2. 754.2	IV	- (		<b>X</b> :		_
Dwell time	0 sec	3. 740.1			Yes No	<b>C</b> :		
Material table	A1 Steel	5. 751.6	HV		About the software	S. Maximum		Minimum
Norm, HV	EN ISO 18265							-
Adjustment fil	e Unnamed					Std. deviati	on	Span
Adjust numbe	r 0					Ср		Cpk
	ОК		ОК		Back	Menu	Exit	Info

Figure 8.110

Figure 8.111

Figure 8.112

Figure 8.113

試験力が同じ場合、測定結果の設定を使用し、新しい測定することができます。上記の例では、校正値とスケールが測定設定に適用されています(図 8.114 と図 8.115)。

i NOTE !
"INFO"(図 8.113)から OK ボタンを使用して終了するとき表示されるメッセージに、"Yes"(図 8.114)
を選択すると、このファイルから保存された測定設定を適用することができます。 プローブは、測定値が保存
されているプローブと同じ試験力を使用してください。これにより、以前の定を使用して新たな測定を継続す
ることができます。

### 8.13.3 データ転送とインターフェース

ユーザーは、コンピュータと Microsoft ファイルマネージャの使用方法について基本的な知識を持っている必要があります。 誤った操作をすると、データが失われたりシステムファイルが破損したりする可能性があります。

SonoDur3 はデータ伝送のための 3 つのインターフェース(USB、Bluetooth および WI-FI(WLAN))を備 えています。

無線接続を使用する際は、以下の安全上の注意を守ってください。:



DANGER !

この装置は可燃性ガスの近くや爆発の恐れのある場所では使用しないでください。



航空機内または運転中は無線コンポーネントをオフにしてください。



SonoDur3 は、USB、Wi-Fi、および Bluetooth を介して、Windows 10 オペレーティングシステムを実行している PC とデータを交換できます。



- 保存された測定データは、テキストファイル(.txt)とオリジナルファイル(.hdt)の2つのファイル 形式で保存されます。テキストファイルは、データ転送後に任意の形式でさらに処理することができます。
- ただし、元のデータは変更することが出来ず、コンピュータにも保存する必要があります。
- 元の測定データは、データセキュリティの証明と、可能な監査中のテスト結果のトレーサビリティにとって重要です。

#### 8.13.4 USB データ転送

付属の USB ケーブルの micro-USB プラグを USB ソケットに挿入する必要があります(図 8.116 参照)。 USB プラグが正しい方向(USB シンボルが上向き)で押し込まないと破損する恐れがあります。USB プラグ を PC に接続する必要があります。



Figure 8.114

Figure 8.115

装置に電源が入っている時に接続することができます。装置の再起動が必要な場合がありますります。 また、起動画面の PC / SonoDur が 「SonoDur」に設定されている場合はソフトキーをタップし "PC"に切り 替える必要があります(図 8.118 を参照)。



SonoDur3 がエクスプローラに表示されます。

測定されたデータは「Phone storage」-「Data」にあります。



#### Figure 8.116

Figure 8.117

Figure 8.118

保存されているすべてのデータは、SonoDur3からPCにエクスプローラを使用して転送することができ、テキストファイルはExcelファイルなどに変換されます。EXCELが呼び出され、希望の測定シリーズ(txtフォーマット)がインポートされます。

#### 8.13.5 Bluetooth

Bluetooth インターフェースを設定してモバイルデバイスに接続するには、PC またはラップトップのユーザ マニュアルにある手順も参照してください。

起動画面のアイコンをタップして、SonoDur3 の Bluetooth 機能を有効にします。Bluetooth アイコンが一番 上のステータスに表示されます。PC で、「Bluetooth とその他のデバイスの設定」に進み、Bluetooth を有効 にして新しいデバイスを検索してください。新しい Bluetooth デバイスとして MT6753 を選択し、SonoDur3 と接続してください。「PERFORM SonoDur3 PAIRING」をタップして接続を許可します。

	Bluetooth & other device	es	⊑ थ <b>के ≆ ⊠ ≭ 0</b> ≋ <b>⊀ 1</b> ← Bluetooth	100% 15:33
* * PC () ()	Bluetrott: Con Now discoverable as TORSTEN WID** Mouse, keyboard, & pen Con HID=Tastatur Wireless Mouse 5000 Audio Eng GL2450H	Mid advise     X       Adda use you device:     Interest on and discoverable. Select a device below to correct.       Mid 753 Correcting Press Correction of an u/trit/53 nutches this core.     Topology       708042     Correct	Available devices	t d call
Piladanger	Other devices Genric Bluetooth Ratio     Microsoft Wretess Transceiver     SoncDar 3	Re Garcel	CANCEL	PAIR
Figure 8.119	Figure 8.120	Figure 8.121	Figure 8.1	22

これで PC への接続が確立され、SonoDur3 上のファイルをファイルマネージャで選択できるようになります (ファイルを選択するには、ファイル名を青色でハイライト表示するまで指を置く必要があります。複数ファイル の選択が可能です) 。左下隅のアイコンをタッチすると、可能な接続の選択肢が表示されます。[Bluetooth]を選 択し、続いてファイルの送信先となるデバイスを選択します。「File sent」というメッセージが表示されます。

□ 半台♥□ \$● ◎★■ 100%	15:35 🖬 🖞 🛱 🥊 🗖 🛛 🔻 化 🗟 🛧 🛢 100% 15:35	■ 坐 台 뿌 ӣ 🛛 🔧 🕀 🗟 🛧 🗎 100% 15:35	및 알 🖻 🖗 🖪 🛛 ∦ 🕩 🗟 🛧 📄 100% 15:36
	Phone storage SonoDur Data	Choose Bluetooth device :	Phone storage SonoDur Data
Size 1.32 KB Datei_08.txt Size 1.32 KB	Datei_08.txt Size 1.32 KB	TORSTEN-W10	Datei_08.txt Size 1.32 KB
Datei_09.txt Size 1.32 KB	Datei_09.txt Size 1.32 KB		Datei_09.txt Size 1.32 KB
Datei_10.txt Size 1.33 KB	Datei_10.txt Size 1.33 KB		Datei_10.txt Size 1.33 KB
Datei_11.txt Size 1.01 KB	Datei_11.txt Size 1.01 KB		Datei_11.txt Size 1.01 KB
Tube_01.txt Size 1.18 KB	Tube_01.txt Size 1.18 KB		Tube_01.txt Size 1.18 KB
Tube_02.txt Size 1.18 KB	Send file		Tube_02.txt Size 1.18 KB
Tube_04.txt Size 1.21 KB	And and Deem		Tube_04.txt Size 1.21 KB
Tube_05.txt Size 1.2 KB	Bluetooth		Tube_05.txt Size 1.2 KB
■ <b>Tube_06.txt</b>	HotKnot Share		Tube Sending file to "TORSTEN-W10"
< 🖻 🖹			🖳 °, :
$\mathbf{\vee}$			
Figure 8.123	Figure 8.124	Figure 8.125	Figure 8.126

i	NOTE !					
PC には、B	PC には、Bluetooth インターフェースまたは USB Bluetooth アダプタが必要です。 不必要な電力消費を避					
けるために、通常のテスト中は Bluetooth インターフェースを無効にすることをお勧めします。						

## 8.13.6 WI-FI (WLAN)

WI-FI 接続を使用するには、SonoDur3 が WI-FI ネットワークが利用可能でなければなりません。接続は既存のファイアウォールによって許可される必要があります;必要に応じて、ネットワーク管理者またはローカルサービスプロバイダに連絡してください。

SonoDur3 で WI-FI をオンにします。SonoDur を接続する必要があるネットワークの設定を調べます。選択 したネットワークのセキュリティパスワードを入力してください。SonoDur3 がネットワークに接続するのを待 ちます。



SonoDur3の、「Settings」–「WLAN data transmission」から、IP アドレスを入力してください。WLAN 送信を有効にして、全ての測定結果と測定中の測定値を一緒に転送するか、測定値を保存するときに自動的に転 送するかを選択します。OK での確認に続いて、接続確立が成功すると、「Data connection via TCP activated」と表示されます(図 8.135 参照)



PC 上でサーバーを起動し、個々の測定値と一連の測定値全体を転送します。データはマウスで選択してさら に利用することができる。顧客の代わりにサーバーを拡張または変更することもできます。



Figure 8.132

🚽 SonoDur serve	r				8777	X
IP Address 1		237		Listening on 1		
707.2 HV 712.3 HV 712.3 HV 708.5 HV 708.5 HV 708.2 HV File Date Start of Meas. Tester Probe - Start force Probe - SN Dwell time Material table Norm: HV Adjust number Limits Adjust number Limits Std. deviation Maximum Minimum R Cp Cp Cp Cp Cp	Tube_0 March 2 00:18 Georg Sono50 487 0 sec A1 Stee EN ISO Unname 0 Off 7 709.1 3.9 716.0 704.4 11.6	6 10. 2019 / 50N I 18265 ed HV HV HV HV HV HV	0.5%			
1 2 3 4 5 6 6 7	716.0 707.0 707.2 712.3 708.5 704.4 708.2	H V H V H V H V H V H V H V H V				

Figure 8.133

# 9 ユーザーによる機能チェック

SonoDur3 は精密機器であり、適切な注意を使用すれば長期間にわたって正しく動作するはずですが、以下のシステムチェックを実行することをお奨めします。:

- テストブロックを使用して DIN 50159-2 に記載されている通りに測定精度と再現性をチェックします。UCI 硬度測定に適した硬度基準板のみを使用してください(山本科学または Buderus 基準板を推奨します)。この目的のために、少なくとも3回の測定(テストブロックの全範囲)を実施すべきです。 テストブロックの基準値からの平均値の許容偏差は、試験力 HV5~HV10 で 4%を超えてはいけません。 HV1の場合、範囲に応じて最大 7%まで許容されます。HV0.1 から HV0.8 の低負荷範囲では、最大測定不確かさは最大 9%になります(2.1章、測定方法、8ページ)。
- ビッカースダイヤモンドに破損がないか顕微鏡で確認してください。

プローブや SonoDur3 に何らかの異常が見られた場合は、ただちに装置の電源を切り、確認のために当社のサービス部門に返送してください。これは過度の測定値偏差にも当てはまります。

i	NOTE !
当社のサー	ビス部門または認定された NewSonic の代理店で年に 1 回システムを点検することをお勧めしま
す。	

## 9.1 Software Version

SonoDur でバイスソフトウェアのバージョンは、「Menu」 -「About」で確認できます:



# 9.2 エラーメッセージ

エラーメッセージ	内容
Main battery very weak, Status LED flashes	20 分以内に再充電してください。
red.	
No such a comparised. Chart and success in desce	
no probe connected, Start program in demo	SonoDur3 はノローノを見 JU ることかできませんでした。 接往を確認してください。 USP インク・フェースは SonoDur に切り抜
	技術で確認してくたてい。 USDインターフェースは SUNDDUN に切り皆
Conversion in MPa only defined for testing	引張強度 MPa への変換は、98N(10kgf)のプローブに対してのみ可能で
forces greater than or equal to $100N$ ( $10kgf$ ).	す。
Release anyway?	98N 未満のテスト荷重について、正しい荷重またはリリース変換を選択
	してください。さらに大きなエラーが発生する場合があります。
Popotration time must be in the range of 1 to	エータープローブの提合のみ、1~00 秒の測定時間を設定する必要があり
Penetration time must be in the range of 1 to	
Too long coupling of the probe. Please lift the	ブローブを材料から持ち上げて、新しい測定を実行してください。振動ロ
probe	ッド/ビッカースダイヤモンドに汚れがないことを確認してください。必要
	に応じて、乾いた柔らかい布で拭いてください。
Wrong probe testing force, Cal = xxxx Apply	異なる試験力で校正されています。この設定の使用は試験者の判断に委ね
changes?	られます。不明な場合は、調整に適した試験荷重のある試験プローブを使
	用してください(8.9.4 章調整値と荷重の保存を参照)。
Outside the XX conversion	   測定値が規格で定義されている換算値を超えています。 別の硬さ基準を選
	択してください。
Probe defective, Deviation of the zero	周波数偏差が許容範囲外の場合、プログラムは終了します。 考えられる原
frequency is too high. Target: xxxxx Hz Actual:	因は次のとおりです;落下または衝撃荷重、またはダイヤモンドまたはア 
yyyyy Hz. The programme will be terminated.	タッチメントスリーブの汚染/損傷。 清掃しても問題が解決しない場合
	は、検証および再校正のためにテストブローブを NewSonic または
	NewSonicの担当者に送付する必要があります。

Tabelle 9-1

# 9.3 トラブルシューティング

SonoDur3 を操作できない場合は、以下の手順に従ってください。:

## 9.3.1 再起動

ディスプレイが消えるまで(約8秒)オン/オフスイッチを押し続けると電源が切れます。リチウムイオン電 池を取り外し、機器が完全に放電するまで 3~5 分待ちます。リチウムイオン電池を挿入して、もう一度電源を 入れます。

# 10 手入れとメンテナンス

#### 10.1 本体、プローブ、ケーブル

テストデバイス、テストプローブ、接続ケーブルをマイクロファイバークロスで拭きます。湿らせた布や化学 薬品、洗剤は使用しないでください。

#### 10.2 画面

ディスプレイの清掃には、鋭利な物、化学薬品、または洗浄剤を使用しないでください。 ディスプレイが破損 する可能性があります。メガネ拭きなどを使用してください。タッチセンシティブタッチスクリーンを保護する ために保護フィルムが貼られています。汚れや汚れがひどい場合は、新しい保護フィルムと交換してください。

#### 10.3バッテリー

通常の使用では、バッテリーは手入れ不要です。以下の場合、指示に従ってください。:

- 最初の試運転中および2ヶ月を超える保管期間後は、バッテリーを完全に充電する必要があります。
- 本装置は充電管理システムを備えており、長期間電源に接続していても過充電の危険を防ぎます。それでも、充電が完了したら、デバイスを電源から切断することをお勧めします。

 DANGER!

 バッテリーを指定された動作温度または保管温度以外の温度にさらさないでください。

 電源は室内でのみ使用できます。

# 11 システム

装置は、使いやすい Android オペレーティングシステムを搭載した電力効率の良いミニコンピュータです。これ により、いくつかの電源および表示オプションをカスタマイズできます。出荷時に SonoDur3 は最適値をプリセ ットされているので、通常これらの設定を変更する必要はありません。以下の説明は、お客様固有の設定を対象 としています。



## 11.1 システムセッティング

システム設定には、画面左下の Windows アイコンからアクセスできます。エクスプローラもここにあり、フ ァイルの表示、コピー、移動に使用できます。調整レベルは、画面の下部に 6 つのドットがある丸い白いソフト キーをタップすると開始できます。[Settings]をタップすると、システム機能を設定するためのメニューが開き ます。以下では、最も重要なシステム機能についてのみ説明します。

#### 11.2 WI-FI

「Settings」をタップしてから Wi-Fi をタップします。必要に応じて、WI-FI モードを有効にして、利用可能 なネットワークのリストから適切なネットワークを選択し、アクセスデータを入力してください。



i	NOTE !
必要でなけ	れば、WIFI ネットワークをオフにしてください。電力が節約され、稼働時間が長くなります。

#### 11.3 画面

画面表示の調整、自動輝度制御、およびアイドルモードが有効になるまでの時間を設定します。

# 11.3.1 アイドルモードまでの時間設定



## 11.4電池 - 充電ステータス表示

. + **6** ¥ 0 🕩 🗏 🛧 🛿 81% 00:32 4 🖻 🖗 🖪 🛈 🗏 🛧 🖬 81% 00:35 Battery Settings Device Standby intelligent power saving 81% - 1 hr 4 mins until full on AC A Home 3/19 3/20 Ð Display Sound & notification ۵ 0% 04:00 02:00 01:00 Use since last full charge Storage U Phone idle 54% Ê Battery Screen 21% ð Apps Į SonoDur 1% • Users Android OC \* Figure 11.8 Figure 11.9

バッテリーの状態または充電時間と残り時間の詳細な表示を行います。

## 11.5 アプリ – プログラムに関する情報

インストール済みまたはアクティブなプログラムに関する詳細情報、およびそれらをアンインストールまたは 編集することができます。



Figure 11.14

Figure 11.15

LAUNCH BY DEFAULT

LAUNCH BY DEFAULT

#### 11.6 ユーザー設定

言語、デバイスセキュリティなどのユーザー固有の設定を変更することができます。

#### 11.6.1 セキュリティ設定

「Security」にはデバイスのセキュリティ設定が含まれています。 たとえば、Google Playstore 以外のアプリ ケーションとインストールを共有できます。





#### 11.6.2 言語設定

i

Setti	ings	Q ← Language & input C
Perso	nal	Language English (United States)
•	Location	Spell checker Android Spell Checker (AOSP)
Ô	Security	Personal dictionary
2	Accounts	Keyboard & input methods
⊕	Language & input	Current Keyboard English (US) - Android Keyboard (AOSP)
•	Backup & reset	Android Keyboard (AOSP) English (US)
		Physical keyboard
Syster	n	WDCVirtualKeyGen0 Default
U	Date & time	WDCVirtualKeyGen1 Default

Figure 11.18

Figure 11.19

i	NOTE !
すべての言語	吾がサポートされているわけではありません。 サポートされていない言語が選択されている場合、
現在の設定は	<b>は変更されません。 他の言語ではメニュー項目の位置が変わった可能性があります。 ユーザーが理</b>
解できない言	言語にデバイスを設定しないでください。 その場合、元の言語に戻るのは困難になる可能性があり
ます。	

#### 11.6.3 日時

日時情報は、ネットワークを介して自動的に取得することも、手動で設定することもできます。 後者の設定 をお勧めします。

ल के	Ê♥□ • • ■★ i 81% 00::	i6 🖬 🖞 🖻 🏺 🖾	🕩 🛛 🛧 🖬 81% 00:37	<b>■</b> ♥ (	9 Y C			<b>O</b> 1	<b>₩ ₩</b>	82%	00:37	<b>■</b> \$	ê Ϋ 🖪		⊕ ≋⊀ 8	82% 00:3
Setti	ngs C	、 ← Date & time	۹	÷		& tin					Q	÷	Date & 1			
Person	al	Automatic date & time		Auto Off			ednesd	ay				Auto	matic date &	time		
•	Location	Automatic time zone Use network-provided time	zone	Auto Use n		•		ì				Aut	1	2:	14	
ô	Security	Set date March 20, 2019		Set d			2019					Set	55	00	05	1
8	Accounts	Set time		Set ti	S M	M: T	arch 20 W	19 Т	F 1	S 2		Set	50		10	
	Language & input	Select time zone		Selec	3 4 10 11	5 12	6 13	7 14	8 15	9 16		Sel	40		20	
٥	Backup & reset	Use 24-hour format		Use	17 18 24 25 21	19 26	20 27	21 28	22 29	23 30	•	Use	35	30	25	
System	1	13:00	-	13:00	51		CAN	CEL	ок			13:0		CA	NCEL OK	
S	Date & time															

Figure 11.20 Figure 11.21 Figure 11.22

Figure 11.23

# 12 付録

# 12.1テストプローブとその応用

## 12.1.1 モータープローブ

#### 試験力: 1 N (HV0.1), 3N (HV0.3) and 8.6 N (HV1)

モーターで荷重をかけ、自動測定できます。プローブは材料に置くだけで測定できます。 表面粗さの小さい部品など、滑らかな(磨かれた、ラッピングされた)、均一にコーティングされた表面の ローラ、シリンダ、自動車部品、その他の綺麗で損傷のない素材表面の測定が可能です。

# 12.1.2 手動プローブ

#### 試験力: 10N (HV1), 30N (HV3), 50N (HV5) und 100N (HV10)

手動で負荷をかけます。 指定された試験力に達すると、測定値が表示されます。 メカニカルストップによる 負荷制限。 ロングタイプなど種類があります。

#### 試験力に関する情報:

出版物および我々の文書では、HV1、HV5、HV10 などからの変換は、変換係数 1 kp(kgf)= 9.81 N、N (HV 5 = 49 N はしばしば 50 N と呼ばれる)によって四捨五入されることがあります。 HV10 = 98N はしば しば 100N と呼ばれます。 しかし、荷重はニュートンで非常に正確に設定されています(例:49N または 98N)。

表面品質(表面粗さ)および層厚さに関する試験条件は、従来のビッカース硬さ測定の要件を満たしていま す。UCI 規格 DIN50159-1/2 は、HV1 測定に対して<0.5μm の最大粗さ Ra を規定しており、これは侵入深さ に関して、d≒10~20 \* Ra に対応する。したがって、それは HV5 では約 0.8μm で、約 100μm です。 HV10 では 1.0μm。

これに関連して、貫入深さおよび平均対角線長 Ld は以下のように決定されます。

 $d = 62 \ * \sqrt{\frac{testload [N]}{hardness [HV]}} \ [\mu m] \ \text{ and } \ Ld = 434,9 \ * \sqrt{\frac{testload [N]}{hardness [HV]}} \ [\mu m]$ 

#### Formel 12-1

より重要な貫入深さのいくつかの例は、以下の表に [µm] で示されています。

Härte	HV10	HV5	HV1	HV0.3	HV0.1
800 HV	22	15	7	4	2
600 HV	25	18	9	5	2,5
300 HV	36	25	11	6	4

Tabelle 12-1

一般に、低荷重硬度試験の分野における部品表面の状態は特に重要です。測定値のバラツキは、表面が粗すぎることが原因である可能性があります。そのような場合は、適切な研磨剤で表面を再加工し、その後テストを繰り返すことをお勧めします。

他のいくつかの影響要因を以下にまとめます。:

- 最小層厚:10 x d (調整後の基材の影響はほとんどありません)。
- 最小材料厚さ:3 mm
- 最小質量: 0.3 kg
- 材両端部からの距離 = 3 x Ld, 圧痕の間隔 = 6 x Ld
- 表面粗さは貫入深さよりはるかに小さいはずです。経験上、貫通深さの1/5以下の表面粗さ。

DIN 50159-1、2-2015 の最新版では、必要な粗さの値が例として示されています(表 12-2)。 研削加工で得られる粗さも同様です(表 12-3)。

試験力 [N]	10	50	98
Ra [µm]	0.5	0.8	1.0
Ra [µm] ASTM	5	10	15

#### Tabelle 12-2:

Ra 値の仕様は、EN ISO 6507 (Vickers) および ASTM A 1038 規格のデータに基づいています。

粒子径	120	180	240
Ra [µm]	1.2	1.0	0.6

#### Tabelle 12-3:

FEPA 規格に準拠した、異なる結晶粒径を有する鋼の達成可能な Ra 値(「ヨーロッパ研磨剤協会」)。

表面粗さに加えて、表面の性質、機械的応力、層構造、母材などの材料特性も、測定値に影響します。

上記の情報は経験に基づいており、実際にはそれぞれの材料とテストピースについて検証する必要がありま す。

UCI 硬さ試験機の測定精度を評価するときは、許容される測定偏差がテストブロックの平均値に適用されます。これは次の表に示されています(DIN 50159-1 / 2 から引用):

Hardness scale	測定誤差%								
	< 250 HV	250 HV – 500 HV	500 HV – 800 HV	> 800 HV					
HV 0.1	6	7	8	9					
HV 0.3	6	7	8	9					
HV 0.8	5	5	6	7					
HV 1	5	5	6	7					
HV 5	5	5	5	5					
HV 10	5	5	5	5					

Tabelle 12-4

SonoDur のすべてのプローブは、内部仕様に準拠している必要があります。テストブロックでの 5 回の測定で±3%の誤差を許容しています(78 ページの技術データを参照)。

UCI 規格 DIN 50159-1 / 2 によると、共振振動を避けるために、特定の寸法のテストブロックを使用するこ とが推奨されています。しかし、「正しい」寸法よりもはるかに重要なのは、硬度基準板を平らな重い台座、好 ましくは鋼製のものに固定することです。支持材(木材、布など)、基準板、試験台の上に自由に置かれている テストブロックでの試験位置、また試験位置によっては UCI 測定を困難または不可能にする複雑な振動が発生し ます。特に、6 mm の厚さの三角ビッカース基準板(写真の上)はそのような影響を受けやすいため、常に固定 させる必要があります。





Figure 12.1

この種の影響は、一連の測定全体を観察することによって最もよく観測することができます。さらに、プロー ブおよび硬さの程度に応じて、平均値は一般にプレート自体のデータよりも明確に高いまたは低い測定結果にな ります。

いくつかの(正方形の)ロックウェルプレート(HRC)についても注意を払う必要があります。これらは大抵 の場合粗く接地されているため、UCI 硬度が低く値が表示される傾向があるためです。熱間静水圧プレス後に硬 度基準プレートを使用する場合(Leeb プレートでよく使用されます)、局所硬度または E モジュールのばらつ きが発生する可能性があるため、特に注意が必要です。

製造時には、試験片表面はいかなる場合でもビッカース試験に適していなければならず(必ずしもブランクで はない)、表面被覆、表面脱炭、圧延および注型皮およびスケールならびに液体を含まない、また、試験片は、 測定中に移動や振動をしてはいけません。

高周波焼入れ機での運転中は、高周波磁場の印加中に測定を実行しないでください。故障が発生したり、測定 システムが一時的に完全に機能しなくなったりする可能性があります(DIN 50159 も参照)。

# 12.2 納入範囲および付属品

# 12.2.1 標準品および付属品

Order-no.	Description
13004	SonoDur3, Hardness test device with data logger and export of data to a PC (USB, Wi-
	Fi or Bluetooth)
	including:
	SONO3-NG, Power supply incl. cable, with country-specific power adapter
	SONO2-HM, 1.5 m probe connection cable
	SONO3-TK-1, Transport case
	SON03-CD, Product USB stick including user manualSON03-Protect, Protective film for
	touch screen manufacturer certificate
	SonoDur3, Hardness test device with data logger and export of data to a PC (USB, Wi-
	Fi or Bluetooth)
	including:
Attention:	Probes and hardness reference plates must be ordered separately.

#### Hand-held measuring probes

11101	SONO-10H Hand-held measuring probe 10N (1 kgf), Standard version							
11102	SONO-50H Hand-held measuring probe 49N (5 kgf), Standard version							
11103	SONO-100H Hand-held measuring probe 98N (10 kgf), Standard version							
11104	SONO-10H-L Hand-held measuring probe 10N (1 kgf), Long rod version							
11105	SONO-50H-L Hand-held measuring probe 49N (5 kgf), Long rod version							
11110	SONO-100H-L Hand-held measuring probe 98N (10kgf), Long rod version, special solution							
11111	${f SONO-50H.17}$ Hand-held measuring probe 49N $(5~{ m kgf})$ , Special version with thin diamond							
	tip							
11112	<code>SONO-10H.17</code> Hand-held measuring probe 10N $(1 \text{ kgf})$ , Special version with thin diamond							
	tip							
11113	SONO-10HL.17 Hand-held measuring probe 10N $(1 \text{ kgf})$ , Special version, long rod with thin							
	diamond tip							
11114	SONO-50HL.17 Hand-held measuring probe 49N $(5 \text{ kgf})$ , Special version, long rod with thin							
	diamond tip							
11115	SONO-30H Hand-held measuring probe 30N $(3 \text{ kgf})$ , Standard version							
11116	SONO-30HL Hand-held measuring probe 30 N $(3 \text{ kgf})$ , Long rod version							

#### Motor-measuring probe

11106	SONO-1M Motor Probe 1N (0,1 kgf) with attachment sleeve, incl. Certificate
11107	SONO-3M Motor Probe 3N (0,3 kgf) with attachment sleeve, incl. Certificate
11108	SONO-8M Motor Probe 8,6N (0,9 kgf) with attachment sleeve, incl. Certificate

Hand-held probes in a "mobile stand" (SONO-S)

11121	"SONO-S10H Handheld Probe 10N (1 kgf), Special version with integrated						
	probe guidance, 5 Probe Shoes included, Prismatic (Ø 1,5-10 / 10-100 / 50-300 mm & flat /						
	flat / standard), incl. Certificate"						
11122	SONO-S50H Handheld Probe 49N (5 kgf), Special version with integrated						
	probe guidance, 5 Probe Shoes included, Prismatic (Ø 1,5-10 / 10-100 / 50-300 mm & flat /						
	flat / standard), incl. Certificate"						
11123	SONO-S100H Handheld Probe 98N (10 kgf), Special version with integrated						
	probe guidance, 5 Probe Shoes included, Prismatic (Ø 1,5-10 / 10-100 / 50-300 mm & flat /						
	flat / standard), incl. Certificate"						

Recommended accessories SonoDur3

11220	SONO-PS-1 Precision Test Stand for handheld probes
11221	SONO-PS-2 Precision Test Stand for motor probes
11206	<b>SONO-PM-1</b> Prism support for concave surface shape approx. 5 to 1000 mm for Motor Probes
11200	SONO-BM-4 Prism support set for motor probes
11209	Sono-Fii-4 Frisin support set for motor probes
11223	SONO-MSP-1 Magnetic Precision Scanning Test Stand for weld inspection
11210	SONO-ZG-F Special Coupling Fluid, to suppress resonances, 100 cm
11200	SONO-Link SONO-Link Auxiliary-SW with automatic documentation of results
12301	SONO2-HM Connection cable 1,5 m for handheld and motorprobes (SonoDur2 and
	SonoDur3)
13304	SONO3-NG Power Supply 5V (SonoDur3)
12303	SONO2-NG/USB USB-Cable for Power Supply SONO-NG (loading and data transfer
	SonoDur2/SonoDur3
13312	Li-Ion-AKKU 3,7V 3900mAh for UCI-Hardness Tester SonoDur3
13313	Charge-Instr, Charging Station for SonoDur3-Instrument
13314	Charge-Batt, Charging Station for SonoDur3-Batterie
13302	SONO3-CD USB Product-Stick incl. Operating Manual, driver, tools,
	product pictures, etc."
13309	SONO3-TK-1 Transportation Case for SonoDur and accessories
13310	SONO3-Protect Protection Foils for Touchscreen
13003	SonoDur3 Instrument without accessories
11208	SONO-Blue Bluetooth USB-Stick for PC

Härtevergleichsplatten 16x15 mm (Yamamoto)

1140806	SONO-Y150HVy
	Round Hardness Blocks, approx. 150±15 HV10, HV1; Ø64x15 mm, Factory Certificate
1140805	SONO-Y200HVy
	Round Hardness Blocks, approx. 200±15 HV10, HV1; Ø64x15 mm, Factory Certificate

1140804	SONO-Υ300ΗVγ
	Round Hardness Blocks, approx. 300±15 HV10, HV1; Ø64x15 mm, Factory Certificate
1140803	SONO-Y400HVy
	Round Hardness Blocks, approx. 400±15 HV10, HV1; Ø64x15 mm, Factory Certificate
1140809	SONO-Y500HVy
	Round Hardness Blocks, approx. 500±15 HV10, HV1; Ø64x15 mm, Factory Certificate
1140808	SONO-Y600HVy
	Round Hardness Blocks, approx. 600±15 HV10, HV1; Ø64x15 mm, Factory Certificate
1140801	SONO-Y700HVy
	Round Hardness Blocks, approx. 700±15 HV30, HV1; Ø64x15 mm, Factory Certificate
1140802	SONO-Y800HVy
	Round Hardness Blocks, approx. 800±15 HV30, HV1; Ø64x15 mm, Factory Certificate
1140807	SONO-Y900HVy
	Round Hardness Blocks, approx. 900±15 HV30, HV1; Ø64x15 mm, Factory Certificate
1141000	SONO-CAL-Block
	DAkkS Calibration for each test block and test force according to DIN EN ISO 6507-3
	Delivery time: approx. 3-5 weeks
1141002	SONO-CAL-Curve, Indirect DAKKS Check of Calibriation Curve according DIN 50159-2
1141001	SONO-CAL-Instr
	DAkkS Calibration for Instrument plus Probe according to DIN 50159-2. Indirect Check of
	calibration curve plus direct calibration (force, Vickers diamond angle and tip) - not available
	for motor probes SONO-1M, SONO-3M and SONO-8M
	Delivery time: approx. 3-4 weeks
	Hardness levels between 150HV and 900HV or 25 HRC and 67 HRC.
	xxx= Hardness value, y=test load in kgf

Hardness testing blocks 80x16 mm incl. MPA Certificate DAkkS for one test force

1140810	SONO-B140HVy								
	Round Hardness Blocks, approx. 140±15 HVxx; Ø80x16 mm, including MPA Certificate DAkkS								
	Calibration for each test block and test force (HV10 or HV5 or HV1) according to DIN EN								
	ISO 6507-3 please specify requested test force for Certification with your order								
1140811	SONO-B240HVy								
	Round Hardness Blocks, approx. 240±15 HVxx; Ø80x16 mm, including MPA Certificate DAkkS								
	Calibration for each test block and test force (HV10 or HV5 or HV1) according to DIN EN								
	ISO 6507-3 please specify requested test force for Certification with your order								
1140822	SONO-B280HVy								
	Round Hardness Blocks, approx. 280±15 HVxx; Ø80x16 mm, including MPA Certificate DAkkS								
	Calibration for each test block and test force (HV10 or HV5 or HV1) according to DIN EN								
	ISO 6507-3 please specify requested test force for Certification with your order								

1140812	SONO-B420HVy								
	Round Hardness Blocks, approx. 420±15 HVxx; Ø80x16 mm, including MPA Certificate DAkkS								
	Calibration for each test block and test force (HV10 or HV5 or HV1) according to DIN EN								
	ISO 6507-3 please specify requested test force for Certification with your order								
1140813	SONO-B560HVy								
	Round Hardness Blocks, approx. 560±15 HVxx; Ø80x16 mm, including MPA Certificate DAkkS								
	Calibration for each test block and test force (HV10 or HV5 or HV1) according to DIN EN								
	ISO 6507-3 please specify requested test force for Certification with your order								
1140814	SONO-B620HVy								
	Round Hardness Blocks, approx. 620±15 HVxx; Ø80x16 mm, including MPA Certificate DAkkS								
	Calibration for each test block and test force (HV10 or HV5 or HV1) according to DIN EN								
	ISO 6507-3 please specify requested test force for Certification with your order								
1140823	SONO-B700HVy								
	Round Hardness Blocks, approx. 700±15 HVxx; Ø80x16 mm, including MPA Certificate DAkkS								
	Calibration for each test block and test force (HV10 or HV5 or HV1) according to DIN EN								
	ISO 6507-3 please specify requested test force for Certification with your order								
1140815	SONO-B840HVy								
	Round Hardness Blocks, approx. 840±15 HVxx; Ø80x16 mm, including MPA Certificate DAkkS								
	Calibration for each test block and test force (HV10 or HV5 or HV1) according to DIN EN								
	ISO 6507-3 please specify requested test force for Certification with your order								

#### Training

	5
11505	SONO-THT
	Introduction into hardness testing and Instruments operation, plus travel expenses, living, per
	hour
11506	SONO-TR
	Group training Hardness Testing, Instrument Operation, per 1/2 day and person, 4 individuals
	max., plus travel expenses

# 12.3 技術仕様

# 12.3.1 寸法



# 12.3.2 技術データ

Measuring Specifications					
測定原理	UCI 法, DIN 50159 準拠, ASTM A1038 準拠				
压子	Vickers diamond 136°				
荷重	Motor probes: 1N (0.1 kgf), 3N (0.	3kgf) and 8	8.6 N (0.9 kgf)		
Newton scale $(1 \text{kgf} = 9.81 \text{ N})$	Handheld Probes: 10N (1 kgf), 49N	(5kgf),98	3N (10kgf)		
	(Other test loads on request)				
硬さスケールと測定レンジ	Vickers	ΗV	10 – 1999 (9999)		
(according to relevant standards) , in this	Brinell	НВ	76 - 618		
case table A1 respectively T1, T2 (low	Rockwell	HRB	41 - 105		
alloy steel) . Different measuring ranges	Rockwell	HRC	20,3 - 68		
are valid for other materials. When	Rockwell	HRE	70 - 108,5		
exceeding the limits the conversion range	Rockwell	HRF	82,6 - 115,1		
will be extended. The calculated values are	Rockwell	HRA	60,7 - 85,6		
highlighted in red besides the original data	Rockwell (EN ISO 18265 only)	HRD	40,3 - 76,9		
in HV.	Rockwell	HR45N	19,9 – 75,4		
Note:	Knoop (ASTM E140 only)	нк	87 - 920		
Conversions are acc. to latest ASTM E140-	Shore (ASTM E140 only)	HS	34,2 - 97,3		
$12b^{\epsilon^1}$ (2013) und EN ISO 18265:2014.	Tensile strength	MPa	255 - 2180		
Conversions into tensile strength: 98N					
(10kgf) test load only.					
不確実性*	<4 % (HV5, HV 10) . For other test loads and ranges see table below.				
再現性* < 5 % (HV5, HV 10). For other test loads and ranges see table bel			anges see table below.		
*試験荷重および試験範囲に応じて、DIN 50159 を超えます(以下の表を参照)。 仕様は、ビッカース基準ブロックを使用し、					
DIN 50159 規格に記載されている試験条件に従って、5 回の測定で有効です。					

Hardness		Measure	ment uncertainty [%]			Relative repeatability [%]		
scale	< 250 HV	250 HV - 50	0 HV	500 HV - 800 HV	> 800HV	< 250 HV	> 250 HV	
HV 0,1	5	6		7	8	8	6	
HV 0,3	5	6		7	8	8	6	
HV 0,8	4	4		5	6	8	6	
HV1	4	4		5	6	8	6	
Mechanical and Environmental (Instrument and probe)								
稼働時間			測定動	作で 10 時間以上(シス・	テム性能、温度	<b>度および機器の設定</b> (	に応じて)、最大	
			8時間の	の連続動作、クイック交	換可能なバッ	テリパック(3.7V 3	900mAh	
			LiPolymer)					
温度				Probe: $0^{\circ}C$ to ~ +45°C				
			本体: -10° ~ +50°C // 充電時+10°C ~ +40°C					
保管温度			-20°C	~ +70°C				
湿度			Max. 9	0% 結露無きこと				
寸法	<b>寸法</b> 本体 164x86x23 mm							
			モータープローブ Ø38mm, L=190 mm					
			手動プローブ Ø25 mm, L=176 mm					
				(自由長振動ロッド 12,5 mm)				
				手動プローブ Ø25 mm, L=207 mm				
	(自由長振動ロッド 43 mm)							
重さ			本体 320 g (バッテリー含む)					
			手動プローブ 280 g					
			モータープローブ 370 g					

Instrument			
プロセッサー、メモリ	ARM® Cortex <sup>™</sup> -A53 Octa Core 1.3 GHz / System 2GB RAM / storage		
	memory 16 GB eMMC / Micro SD card 4 GB (up to 32 GB)		
OS	Android 5.1 (Android 7.0)		
キーパッド	4 function keys, system touch keyboard		
電源	メインバッテリ: 3,7V / 3900mAh, LiPo hard pack, quick exchange		
	充電時間: <3h to 80% (電源オフ時)		
	Shelf Hours: Up to 6 months		
	AC 電源/充電器: 90V to 264VAC 50/60Hz to 5VDC		
ディスプレイ	5" sunlight readable multi touch display (1280x720 pixel), LED-backlight		
	(500 Cd/m2) , adjustable		
インターフェース	Round power jack 5VDC operating / charging		
	Docking connector (charging)		
	USB 2.0 Micro USB (PC) / probe connector Lemo 4 pos.		
	Micro SD-card 4 GB (up to 32 GB)		
	WI-FI 802.11 a/b/g/n		
	Bluetooth 4.0 (supports BLE mode)		
	GPS / AGPS / GLONASS		
	2x SIM card		
	NFC		
	GSM/GPRS/EDGE (b2/b3/b5/b8)		
----------------	---	--	--
	WCDMA/HSDAP/HSPUA, FDD-LTE / TDD-LTE)		
	Speaker, microphone		
センサ/カメラ / LED	Light sensor, G-sensor, proximity sensor, rear camera 8 mega-pixel,		
	multicolor status LED		
IP 等級	IP65 IEC 60529 Edition 2.1:2001-02 に準拠		
Drop test	MIL-STD-810G Methode 516.6, 4 ft.		
Shock Test	MIL-STD-810G Methode 516.6 Prozedur I		
Vibration Test	MIL-STD-810G Methode 514.6 Prozedur I		
言語	D, EN, IT, FR, SP, PL, CZ, CN - more on request		

Tabelle 12-4

## 12.3.3 換算について

基本となっているのはビッカーススケールです。全ての換算テーブルは、EN ISO 18265 に従って設定されています。必要に応じて、変換範囲の拡張と新しい設定を作成することができます。

測定レンジ HV (UCI): 10 - 2000 (1 - 9999)

最小換算值: 80 HV = 76 HB, 最大換算值: 940 HV = 68 HRC (for steel, Table A1 EN ISO 18265).

#### 低合金鋼の EN ISO 18265 に準拠した変換規則:

Scale	HB	HRB	HRF	HRC	HRA	HRD	HR45N	Rm [MPa]	НК
Min	76	41	82,6	20,3	60,7	40,4	19,9	255	-
Max	618	105	115,1	68,0	85,6	76,9	75,4	2180	-

Tabelle 12-5

#### 低合金鋼の ASTM 140-07 に準拠した変換規則:

Scale	HB	HRB	HRF	HRC	HRA	HRD	HR45N	Rm [MPa]	НК
Min	100	55	88,2	20,0	37,2	40,1	19,6	-	112
Max	739	100	99,6	68,0	85,6	76,9	75,4	-	920

Tabelle 12-6

<u>/!</u>\

#### WARNING

EN ISO 18265 および ASTM E140 に準拠した変換表は、材料によって範囲が異なります。 SonoDur の場 合は、常に測定値を持つ耐荷重性ビッカース硬さスケールが適用されます。 HRC、HB などの値が特定のスケ ールで使用できない場合は、最初に外挿が試みられます。 これで結果が得られない場合、オペレータは既存の 測定シリーズに対して異なる硬さスケールを選択するか、ビッカース値のみに戻る必要があります。 外挿値は いずれにしても標準値でカバーされておらず、高度の不確実性の影響を受けます。それらは赤色で表示されま す。

# **12.4Formulas and Designations**

第7.5章「情報」に計算結果が表示されます。これについては、ここで詳しく説明します。 (EN ISO 18265 も参照)

Maximum	Mittelwert	Minimum	
715,1 HV	709,6 HV	704,4 HV	
Anzahl	Std. Abweichung	Spannweite	
5[5]	3,9 0,6%	10,7 1,5%	
N > 720,0 HV	N in Schwellen	N < 690,0 HV	
0	5	0	
Ср	Cpk	Gelöscht	
1,27	0,88	0	

#### Figure 12.2

図 11.1 の平均値は X であり、ここでは「Xquer」と呼びます。

Xquer = 
$$\frac{1}{N} * \sum_{i=1}^{N} X(i)$$
(1)

With X (i) =個別硬さ値, N =測定の総数

硬さ測定が行われない場合、平均値は通常、材料の硬さまたは試験部分の特定の試験位置に対する特性尺度で す。平均化することにより、オペレータの影響や材料の不均一性による影響を減らすことができます(例えば、 GG または GGG 鋳鉄のような強く不均一な材料は例外です)。

R = range/span or maximum error of a series of measurements

スパンにより、一連の測定値内の測定値の分布も考慮に入れて、削除可能な個々の誤った測定値をトラッピン グすることができます。 明らかな不正確な測定値を削除するには、それぞれの試験規制と手順を遵守する必要が あります。

単一測定の平均誤差 σ:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{1}^{N} (Xquer - X(i))^{2}}{(N-1)}}$$
(6)

(6)からの単一測定の相対平均誤差 σ[%]:

\_\_\_σ\_\_

σ[%] =

<mark>単一測定の平均誤差は、選択したスケールに応じて、EN ISO 18265 に従って計算されます:</mark> 単一測定の平均誤差は、選択したスケールに応じて、EN ISO 18265 に従って計算されます: σ [%] = \_\_\_σ\_\_\_\_ \* 100 (fo HV, HB, HK, MPa) <sub>Xquer</sub>

 $\sigma [\%] = \frac{\sigma}{130 - Xquer} * 100 \quad (for HRB and HRF) \quad (9)$ 

測定における平均誤差は、次のような成分が含まれています。:

\* 100

 オペレータによるプローブの取り扱いによる誤差(手を使った測定、三脚またはプローブガイドを 使った誘導測定)。

(for HRC, HRA, HRD, HRN)

- 試験材料の特性(局所凝固および機械的応力、気孔率、熱前処理)および形状(サイズ、質量、厚 さ、形状、設置位置)
- 表面状態(粗さ、質感、粒状性、加工痕)
- 環境の影響(温度、湿度、試験片の清浄度)
- 機器固有のバリエーション

平均誤差は、上記の影響を受けている要因に対して測定されたテスト結果の品質を最もよく反映しています。

プロセスパラメータ Cp と Cpk:

2 つのパラメータは、主に自動テストシステムと大量の測定におけるプロセス能力を本質的に表しています。 Cp は、許容される許容範囲(上限および下限しきい値 Smax、Smin)内の平均値 Xquer による測定値(Xi) のばらつきを表します。それぞれの式は:

$$Cp = \frac{Smax - Smin}{6\sigma}$$
(10)

where σ = 単一測定の平均誤差と 6σ = 正規分布曲線の幅

すでに述べたように、この公式の適用には正規分布に近似する多数の測定値の存在が必要です。

(7)

(8)

第2のパラメータ Cpk は測定値分布の位置を特徴付けます。 ここで、平均値 Xquer がそれぞれのより近い 限界値(Smax – Xquer)または(Squer – Smin)からの距離は、ガウス分布曲線の分布の幅の半分にわたって 関係付けられます。

 $Cpk = \frac{Smax-Xquer}{3\sigma} bzw. \frac{Xquer-Smax}{3\sigma}$ (11)

どちらの差が小さいかによって異なります。

負の符号は、プロセスが許容範囲を超えていることを示します。 その他の考慮事項については、関連文献を参照してください。

#### 12.5環境規制の遵守

SonoDur には、充電式リチウムイオンバッテリーが内蔵されています。廃棄する際は法律、条例に従い廃棄 してください。

$\mathbf{V}$	Remark
製品の耐用的	年数が終了した後でも、デバイスがメーカーNewSonic に返品されるようにしてください。

# 12.6保証

購入日から2年間適用される保証期間中の使用およびサービス、(i)第三者の所有権の主張がないこと、 (ii)新しく材料上および製造上の欠陥がないこと、および通常の製品仕様に準拠していることを保証します。2 年目の保証の前提条件は、購入後12か月後から14か月前までに、当社または当社の認定サービスプロバイダ が実施した、指定された仕様内の値にデバイスを調整することです。保証の期間は、明示的なサービス契約の締 結によって延長または変更することができます。

次のことが原因で問題が発生した場合、この保証は適用されません。(i)マニュアルに従わなかった、または 保守を怠った場合、(ii)許可されたサービスパートナー、またはカスタマーサービス以外の第三者によっての 修理、または変更が行われた場合。(iii)事故、悪用または誤用などの外部環境、あるいは電源に関連するもの。

この保証は、消耗部品として識別された部品にも、ランプ、トランスデューサ、チューブ、アクセサリ、また は各製造元によって保証される可能性のあるオプションのサードパーティ製機器にも適用されません。 この保証 から生じる義務は、保証期間内に故障したと当社が判断した構成部品の修理または交換に限定されます。ただ し、元の購入者には一切の費用を負担しません。 包装材料。 この保証は最初の購入者に適用され、第三者に譲 渡または譲渡することはできません。

当社の製品および上記の範囲を除く範囲で、明示または黙示の性質を問わず、すべての保証および表明を明示 的に否認します。これには、商品性、特定の目的への適合性、権利または財産権の侵害、およびビジネスコース の実況、実況の黙示的保証についての黙示の保証も含まれます。

# 13 アクセサリ

# 13.1 SONO-PM-4, モータープローブ用アタッチメント

マニュアルには、SonoDurのモータープローブにアタッチメントを使用する方法が説明されています。 SonoDur3 マニュアルはモータープローブの操作方法を説明しています。

# 13.1.1 コンポーネントと技術データ

アタッチメントキットは、曲面への適応を可能にするための4段階の特殊ネジ付きプローブベースと、特殊な プローブベースにネジ留めできる3つの形状適応プレートおよび平面プレートで構成されています。



Figure 13.1

#### SONO-PM-4, Order Number: 11209

Special probe base with screw-in sleeve and switching sleeve probe plate for small, cylindrical parts, Ø 36mm probe plate with Ø 70mm Probe plate with milled edges Ø 50, width 36mm probe plate for flat surfaces, Ø 36mm



Figure 13.2

# ★ WARNING 特殊プローブベースのスイッチングスリーブ(図 13.3、右側の部品)は、標準プローブベースとはデザインが異なりますので、混同しないでください。



Figure 13.3

#### 13.1.2 取扱い

準備するには、プローブから標準プローブベースを外します。使用するプローブプレートを選択し、特殊プロ ーブベースにねじ込みます。次に、すべてのプローブプレートに適用される表 13-5 に指定されている各試験片 の可能な直径範囲を示す刻印付きスペーサーリングを取り付けます。曲面用の特別なプローブベースは、モータ ープローブをねじ込むことで使用できるようになります。

標準プローブベースの使用と同様に、スイッチングスリーブによる自動測定動作モードとスイッチングスリーブなしの手動測定モードがあります。手動測定モードの際、スリーブはプローブベースから取り外されなければなりません。 手動測定モードでは SonoDur3 のプローブアイコンをタッチすることによってのみ測定を実行することが可能です。

平面プローブプレートは、標準プローブベースと同じ目的を果たし、異なるプローブプレート間での簡単で迅 速な交換を可能にします。



WARNING

Ring	Possible diameters			
3 (at the	0 bis 10 mm			
2	10 bis 50 mm			
1	50 bis 100 mm			
0 (bottom)	100 to flat			
Measured respectively for the ring in the viewing window of the				
probe base, which is aligned with the lower edge of the probe base.				

Figure 13.4

Table 13-5

スペーサーリングは、表 12.1 に従って可能な直径範囲を定義します。

不適切な直径のプレートの使用は、モータープローブを通るばね力が少なすぎるか多すぎるかのどちらかを引き起こし、それが誤った測定の危険性を増大させます。 直径が大きすぎると、ビッカースダイヤモンドが試験 片表面に届かない可能性があり、その場合はエラーメッセージが表示されます(8.5章、モータープローブを 使用した測定)。

正しい直径設定を取り付けた後、円筒形表面の長手方向にノッチを合わせて慎重に測定プローブを置き、そし て測定を行います。



Figure 13.5

WARNING プローブをしっかりと設置し、測定中に動かないようにしてください。

# 14 用語集 / Index

# 2

210 GPa · 7

#### Α

adjustment · 40 adjustment number · 42 ASTM A 1038 · 7 ASTM E 140 · 7 Automatic Closing · 50 Auto-start mode · 17

### В

Battery Pack · 23 battery status · 26 Bluetooth · 56, 58

# С

cables · 13 Charge status · 67 charging station · 23 conversion limits · 47 Conversions · 46

# D

date · 70 Deleting Adjustments · 43 device menu · 27 diamond · 62 DIN 50159 · 7 Dwell Time · 49

# Ε

elastic properties · 7 elasticity modulus · 7 E-Module · 73 EN ISO 18265 · 7, 81 Error Messages · 63 exchange data · 56

# F

file explorer · 57 Fully-automatic Closing · 51 **Functional check** · 62

#### Н

Hardness Reference Plates  $\cdot$  73

## Ι

idle mode · 16, 67 Information Menu · 38 instrument menu · 40 IP address · 60

#### L

language · 21 languages · 70 layer thickness · 72 LI-ion battery · 23 Load file · 54 lock · 31

#### М

mains voltage adapter · 23 Manual Closing · 50 Material · 46 material thickness · 72 maximum roughness · 71 measurement menu · 27 Menu · 38, 40 Minimum distance · 72 Minimum mass · 72 motor · 33 motor probe · 32 Motor/Manual · 49

#### Ν

network · 59 Norm · 46, 72 Number Format · 53

# 0

ON/OFF button · 15 Opening File · 54 Operating Elements · 27 operating time · 26

#### Ρ

password · 22 PC · 56 PC mode · 18 penetration depth · 71 penetration time · 33, 49 power adapter · 12 power supply · 23 probe symbol · 33, 35

#### S

safety regulations · 8 security settings · 69 semi-automatic closing · 50 simulation mode · 19 Software Version · 62 Specification Limits · 48 speed · 30 statistics window · 31 Status LED · 24 Storing Data · 54 surface roughness · 71 system checks · 62 system keyboard · 30 system settings · 66

# т

tester  $\cdot$  52 thresholds  $\cdot$  48 time  $\cdot$  70

# U

Ultrasonic Contact Impedance · 7 USB · 56 USB cable · 56

#### ۷

VDI/VDE guideline 2616  $\cdot$  7 vibrations  $\cdot$  73

#### W

White List · 21 Wi-Fi · 53 WI-FI · 56, 59, 66 Windows 10 · 56 WLAN · 56, 59

# 15 連絡先

販売代理店:

# 15 エフティーエス株式会社

〒103-0024 東京都中央区日本橋小舟町 8-1 ヒューリック小舟町ビル 7F TEL:03-6206-2220/ FAX:03-6206-2221 E-mail:info@fts-ltd.jp

2019.11