

PRODUCT DATA

4444 型 ノイズドーズメータ 4445 型 ロギング ノイズドーズメータ 4445E 型 本質安全防爆ロギング ノイズドーズメータ

4444 型 ノイズドーズメータ、4445 型 ロギング ノイズドーズメータ、4445E 型 本質安全防爆ロギング ノイズドーズメータは、個人騒音曝露を評価するための小型、軽量、堅牢な機器です。本器は、ドーズ測定を行うために、不可欠な機能の全てを備えています。さらに、4445/4445E 型は測定データの統計分析とユーザー選択された値を記録する能力を備えています。

本器は毎日使えるように設計されており、校正と測定を開始するだけの簡単なスイッチを備えています。セットアップとデータ処理の定義は本器に接続する PC から設定できます。

また、本器は直接プリンタ、または詳細なデータ処理のために PC に接続することも可能です。



用途および特徴

用途

- ・ 個人騒音曝露の評価
- ・ 作業場の騒音調査

特徴

- ・ 結果の直接読み取りを含めて、簡単な操作方法
- ・ 小型かつ軽量
- ・ 堅牢設計
- ・ 7 種の内蔵セットアップにより作業騒音に関する国家および国際規格に適合
- ・ 13 種のユーザー定義測定セットアップ
- ・ PC ソフトウェアの 7815 型 Noise Explorer および 7825 型 Protector によるデータのポスト処理

- ・ PC からノイズドーズメータにセットアップのダウンロード
- ・ キーパッドロック機能により機器の偶発操作を防止
- ・ 統計分析機能と測定値のロギングにより、実現可能な解決の方向を示す、騒音曝露量問題の原因に対する洞察を提供 (4445/4445E 型のみ)
- ・ タイマー機能による測定時間および持続時間の利用可能
- ・ 統計分析機能と測定値のロギングにより、実現可能な解決の方向を示す、騒音曝露量問題の原因に対する洞察を提供 (4445/4445E 型のみ)
- ・ タイマー機能による測定時間および持続時間の事前選択
- ・ 危険環境において利用するための本質安全モデル (4445E 型)、オプションのストックマイクロホン装備によるハンドヘルド測定も可能

作業場における騒音性聴力損失の防止

ノイズドーズメータは、就業時の騒音性聴力損失に対抗するための有効なツールです。高い平均騒音レベルの長期曝露は職業性聴力損失における1番の原因ですが、発生する損傷を感じる事ができない方が多くいます。4444、4445、4445E型 ノイズドーズメータは、堅牢で使い易く、全ての労働日にて快適に装着できるものです。これらは作業場の騒音曝露を評価することで聴力損失を防止するためのシンプルで有効な解決方法を提供します。

ノイズドーズの定義

基準レベル

通常、ノイズドーズメータは、個人が労働日の最初から終わりまでに曝露される騒音量（ノイズドーズ）の測定に利用されます。その人の耳の近くにドーズメータのマイクロホンを着けます。労働日の経過期間中に、測定器は連続的に音圧レベルを測定し、労働日の期間中における個人が受ける、いわゆる騒音「ドーズ（量）」を計算します。ノイズドーズは8時間（基準時間）に対する等価平均サウンドレベルとして表現され、このレベルは関連の労働衛生規則（85 dB 制限）に規定される限界（または基準レベル：Criterion Level）より少なくなければなりません。また、そのノイズドーズは最大許容パーセンテージとして表現されます。

この8時間に対する等価レベルは、残り時間のサウンドレベルが同じであると仮定して、8時間未満の測定時間から計算することも可能です。その結果は予想ドーズ（Projected Dose）と呼ばれます。

交換レート

制限が85 dBで、8時間85 dBの一定音圧レベルに曝露されるということであれば、その結果は100%ノイズドーズです。88 dBの一定レベルの結果はISO規格に準拠すれば200%ドーズとなります。ISO規格はノイズドーズ計算についてエネルギーベース平均を利用します。これは、2倍のノイズドーズに相当する「交換レート」または増加量が、3 dBになることを意味します。この3 dB交換レートを利用する8時間平均レベルは $L_{EP,d}$ （ある規格では $L_{EX,8h}$ ）として知られています。また、測定期間の（物理単位による）騒音曝露は、 E (Pa^2h) として知られています。

対照的に、OSHA規格で定義された交換レートは5 dBです（つまり、2倍のノイズドーズに対応するレベルは90 dBにまで上げなければなりません）。この5 dB交換レートを利用する8時間平均レベルはTWA（時間重み付け平均；Time Weighted Average）として知られていますが、4, 5, 6 dBの交換レートに対する測定時間の平均レベルは、 L_{avg} として知られています。

しきい値

多くの規則は、労働時の騒音測定では、一定限界（しきい値）に満たないサウンドレベルは無視すべきと規定しています。よって、ノイズドーズメータはしきい値を超えるレベルの寄与だけを加算し、それらの値を、そのノイズドーズパラメータを計算するために利用します。

ドーズ測定の実施

データの収集の前に、適用すべき規格に応じた測定をセットアップすることが第1の優先事項です。その規格で、有効な測定を行うための定義と方法を規定しています。4444型と4445型には、OSHA, MSHA, DOD, ACGIH（米国規格）、ISO 85^a, ISO 90^a（国際規格）を含む、現在最も広範囲に利用されている規格に対応した7種のセットアップが内蔵され、単純な適合性のチェックと有効データを保証しています。これらのセットアップに含められるものは2種類のサウンドレベルメータのセットアップ（METER：メモリにデータ保存可能、SLM：画面に結果だけを表示し、メモリへのデータ保存は不可能）です。

a. ISOでは、85 dB、90 dBを基準レベルとして用いています。

さらに、13種類の追加セットアップを定義することができ、これらは7815型 Noise Explorer および7825型 Protectorによって、ドーズメータにダウンロードできます。

4444型と4445型はノイズドーズ測定の実施について明確に設計されています。その測定プロセスは以下の単純なステップからなります（図1参照）：

- ・ 機器とマイクロホンを接続、取り付け
- ・ 測定を開始
- ・ 労働日の終了時に測定を終了
- ・ 結果をチェッカー結果は後にプリントアウト、またはポスト処理ソフトへダウンロードするために保存

図1
マイクロホンは簡単に襟に取り付けられ、ドーズメータは胸ポケットに収まります。



追加分析の能力

4445、4445E型 ロギングノイズドーズメータは、4444型の機能の全てを含み、就業中の聴力損失に効果的に対抗するために、いくつかの強力な機能が追加されています。その追加機能は：

- ・ 騒音レベルの統計分析
- ・ データのロギング（つまり時刻履歴の記録）
- ・ 測定の自動開始 / 停止を設定するタイマー

統計分析とロギング機能は測定の妥当性を評価するために非常に効果的です。例えば、統計データを見ることで、ある作業場の騒音状況が明確になります。騒音レベルがどのように変化しているか、さらに過剰なドーズの原因が連続的な高騒音レベルなのか数回の独立騒音事象なのか判ります。例えば、仮に作業者がマイクロホンを直接に叩く場合は、騒音事象の結果は普通の騒音レベルに比べて明らかに特異な、際立った結果になるため、そのデータを無視することができます。また、値をロギング（記録）する機能は測定状況の洞察を大幅に改善します。データのロギングは、長時間にわたって多くの測定を実施することと、各データポイントのタイムスタンプを獲得することから成ります。この時刻歴のデータセットの結果は、どれぐらいの頻度で、いつ騒音レベルが過剰であるかなど、さまざまな実際を明らかにします。この機能によって、特定のプロセスや期間を騒音問題に関連付け、過度な読み値を測定から除去すべきかどうか、または詳細調査の必要性を検討できます。

タイマー機能は、1日のドーズ測定の自動化に役立つもので、時間を節約します。この機能は、例えば丸ごと1週間分の測定を設定しておくことができます。自動的に作業者が仕事に就く時間に毎日測定を開始し、予定の終了時間に停止するように、ドーズメータを設定できます。その結果、ノイズドーズメータの電源を入れることと切ることを除いて、毎日の測定計画に関連して個々の作業者に直接に付き添うことは不要になります。

4445型のこれらの追加機能のすべては、4444型の（十分）優れた基本測定機能の上に構築されているので、作業場の騒音対策問題を効果的に対処するためには、4444/4445型が最適な選択となります。

本質安全防爆モデル (4445E 型)

4445 型の「本質安全防爆」版も利用できます。このモデルは、ATEX 指令の EEx ia I M1 および EEx ia IIC T4 II 1 G の関連要求事項を満たすように設計されました。この設計によって、特に、鉱山、印刷所、石油化学工場、定格外機器の利用を要求する他の領域などの、危険領域における利用に適するものになります。

オプションのストックマイクロホン (Stalk Microphone; MM-0274) を装備することで、本器は Type 2 (普通級) の騒音計である、ハンドヘルド機器になります。

ポスト処理 – 7825 型 Protector™ PC ソフトウェア (個人騒音曝露計算用)



Protector は、騒音曝露データのポスト処理、シミュレーション、アーカイブのための Windows® ベースソフトウェアパッケージです。ブリュエル・ケアーのサウンドレベルメータ (騒音計)、ノイズドーズメータ、サウンドレベルアナライザのシリーズと組み合わせて使うように設計されています。Protector は、指定の位置または個人に注目してサンプルされた騒音プロファイルを迅速にダウンロードするために利用できます。Protector はこのデータから調査対象の人々や位置における騒音曝露を計算します。

Protector は ISO 9612.2 に準拠した騒音曝露を計算します。作業ポイント騒音測定だけが利用でき、かつ作業者が動き回る場合、Protector は人の移動のプロファイルと作業ポイント測定を組み合わせ、その個人騒音曝露をシミュレートすることができます。

7815 型 Noise Explorer™ PC ソフトウェア (報告用)

Noise Explorer はブリュエル・ケアーのサウンドレベルメータ (騒音計) とノイズドーズメータで測定された騒音と振動データのダウンロードと報告に用いる Windows® ベースソフトウェアパッケージです。データは Noise Explorer と 7825 型 Protector 間で交換できます。

適合基準

	CE マークは EMC 指令および低電圧指令に適合することを示す。 C- チェックマークはオーストラリアおよびニュージーランドの EMC 要求事項に適合することを示す。
EMC エミッション	EN/IEC 61000-6-3: 住居、商業および軽工業環境に対する共通エミッション規格 EN/IEC 61000-6-4: 工業環境に対する共通エミッション規格 CISPR 22: 情報技術装置における高周波妨害特性 クラス B 制限 FCC Rules, Part 15: クラス B デジタル装置における制限への適合
EMC イミュニティ	EN/IEC 61000-6-1: 共通規格-住居、商業および軽工業環境に対するイミュニティ EN/IEC 61000-6-2: 共通規格-工業環境に対するイミュニティ EN/IEC 61326: 測定、制御、研究室用の電子装置 - EMC 要求事項
 4445 型のみ	EN 50014: 防爆電気機器通則 EN 50020: 潜在的爆発性雰囲気用の電気機器-本質的安全防爆機器 "I" (2002).

仕様 — 4444 型 ノイズドーズメータ, 4445 型 ロギング ノイズドーズメータ, 4445E 型 本質安全防爆ロギング ノイズドーズメータ

仕様は、特に記述のない限り、全ての機種に適用されます。全ての機種は以下の国家および国際規格を満たします：

- IEC61252, ANSI S1.25
- IEC60651.1979 Type 2^a
- IEC60804.2000 Type 2^a
- ANSIS1.4.1983 Type S(1)
- ANSIS1.43.1997

付属マイクロホン

種類：ケーブル付き 1/4" マイクロホン

コネクタ：5ピン LEMO

測定コントロール

手動コントロール：Start/Pause/Continue/Stop 用キーの利用。Start キーを押した後、時計が 00 秒になる時に測定を開始

測定範囲

4 kHz のリニアリティとインジケータ範囲 (IEC 60804)：

30 - 100: 43^b - 100 dB (A および C)

50 - 120: 50 - 120 dB (A および C)

70 - 140: 70 - 140 dB (A および C)

ピークレンジ：

各測定レンジで上限から 40 dB を超える C 特性またはリニア特性でのピーク

30 - 100: 63 - 103 dB Peak

50 - 120: 83 - 123 dB Peak

70 - 140: 103 - 143 dB Peak

周波数重み特性

RMS 検波器：A または C

ピーク検波器：C または L (Linear)

時間重み特性

Fast, Slow および Impulse (RMS 検波器)

交換レート

3 dB (常時) に加えて 4, 5 または 6 dB の交換レートを 1 つ追加

安定化時間

電源投入後 10 秒

校正

4231 型 音響校正器 (別売) を用いて測定の前後で実施。校正用アダプタはノイズドーズメータに付属

セットアップ

7 種の内蔵 (事前定義) デフォルトセットアップを含む。表 1 参照。13 の追加ユーザー定義セットアップを保存可能

測定パラメータ

測定パラメータは選択したセットアップとモードに応じて選択される。例えば、ISO 設定を利用時に 3 dB 以外の交換レートに基づくパラメータは計算または表示されない

適用可能な測定パラメータは：

- ドーズパーセンテージ (Dose%)^c

a. 動作温度範囲：0.40 °C (±0.5 dB 未満の精度)

b. ノイズフロアの上 10 dB

- 8 時間予想 (予想ドーズ %) ^c
- 騒音曝露 (Pa²h)
- 時間重み平均 (TWA) ^c は 8 時間基準時間を利用
- 時間重み平均 (TWA_v) ^c はユーザー定義基準時間を利用
- 音圧レベル (SPL)
- 最小音圧レベル (L_{min})
- 最大音圧レベル (L_{max})
- 騒音曝露レベル (L_{EP,d}) は 8 時間基準時間を利用
- 騒音曝露レベル (L_{EP,v}) はユーザー定義基準時間を利用
- 最大ピーク (L_{Cpk} または L_{Lpk})
- 等価連続音圧レベル (L_{eq}) , 交換レート 3 dB
- インパルス平均音圧レベル (L_{leq}) , 交換レート 3 dB
- 平均音圧レベル (L_{avg}) , 交換レート 4, 5 または 6 dB (セットアップに応じて規定どおりに適用)
- 単発事象騒音曝露レベル (L_E または SEL)

しきい値および基準レベル

セットアップから、適用可能規格に応じて内蔵セットアップに事前定義。以下の範囲のユーザー定義セットアップ：

- しきい値レベル：70 - 90 dB を 1 dB ステップ
- 基準レベル：80 - 90 dB を 1 dB ステップ

オーバーロード指示

選択した測定範囲の上限を 0.1 dB 超えた場合。ディスプレイに示してデータに保存

アンダーレンジ指示

選択した測定範囲の限を 0.1 dB 下回った場合。ディスプレイに示してデータに保存

キーパッドのロック

キー操作の組み合わせによるロックと解除：上矢印と右矢印でロック、左矢印と下矢印で解除

クロック

カレンダーによるリアルタイムクロック

メモリ

50 回の測定の結果は、測定後の表示、ダウンロード、プリントのために保存可能。測定結果は、本体のキーパッドまたは 7815 および 7825 型のソフトウェアを用いて消去可能

アウトプット

データは (付属ケーブルによって) PC へダウンロード可能
事前に書式設定されたレポートはパラレルインタフェースプリンタ (Centronics) で印刷可能 (別売 AQ-0576 ケーブル必要)

マイクロホンの温度

使用中の場合に限って、0.1 °C 分解能で表示

バッテリー

9 V アルカリ (IEC 6LF22) 1 個

(4445E 型では Duracell MN1604 または Duracell .Procell. が必要)

c. しきい値を適用。

表 1 デフォルトセットアップの要約

セットアップ	OSHA	MSHA	DOD	ACGIH	ISO 85	ISO 90	METER	SLM
測定レンジ (dB)	70-140	70-140	70-140	70-140	70-140	70-140	50-120	70-140
時間重み特性	Slow	Slow	Slow	Slow	Fast	Fast	Fast	Slow
周波数重み特性	A	A	A	A	A	A	A	A
ピーク周波数重み特性	Lin	Lin	Lin	Lin	C	C	C	Lin
交換レート	3 及び 5	3 及び 5	3 及び 4	3	3	3	3	3
しきい値 (dB)	80	80	80	80	70	70	なし	なし
基準レベル	90	90	85	85	85	90	なし	なし
セットアップ変更	不可	不可	不可	不可	不可	不可	可	可

バッテリー寿命: 代表的に室温で 35 時間以上 (4445E 型: 30 時間以上)
本器は自動的に測定を停止し、バッテリー電圧の低下前にデータを保存。
バッテリーインジケータ: 8 段階でバッテリー電圧レベルをシンボル表示。動作に不十分な電圧の場合 BATT FAIL を表示
バッテリーバックアップ: 超コンデンサが組み込まれ、バッテリーを変えるのには十分な最小 15 分は動作

動作環境

動作温度:

±0.5 dB 未満の精度で 0 - +40 °C (32 - 104°F)
±0.8 dB 未満の精度で -10 - +50 °C (14 - 122°F)

4445E 型は +40 °C (104°F) の最大動作範囲

保管温度: -10 - +50 °C (14 - 122°F)

湿度 ± 0.5 dB: 30% - 90% (結露なし)

磁場の影響: 無視可能

振動の影響: 無視可能

寸法および重量

寸法: 120 × 65 × 30 mm マイクロホンを除く

重量: 280 g, バッテリーを含む

(4445E 型: 380 g)

4445 型 (4445E 型を含む) の追加仕様

オプションマイクロホン MM 0274 (4445E 型のみ)

種類: 1/4" ストックマイクロホン

コネクタ: 5 ピン LEMO

測定コントロール

測定持続時間: 5, 10, 15, または 30 分、または 1, 2, 4, 8, 12 または 24 時間に設定可能

タイマー

最大 16 種類タイマー (自動開始および停止) が設定可能 (測定時間の最長 1ヶ月前までに)

タイマーによる開始/停止: PC ソフトウェアから機器のメニューを利用してイネーブルまたはディスイネーブルをセットアップ。タイマー設定の際には電源は入れなければならない

同期

タイマーは、リアルタイムクロックにロギング期間を同期する際に利用可能。例えば、同期を設定した場合、ロギング期間が 1 時間に設定されれば、ロギング機能は次の 1 時間に正確に開始する

測定パラメータ

統計騒音レベル (L_N) は、ユーザーが選択した 5 種 (デフォルト: L_{10} , L_{50} , L_{90} , L_{95} , L_{99}) を 1 dB ステップで測定

統計分布は 0.5 dB 分解能で保存

ロギング

次の中から選択された、最大 10 のパラメータがロギング可能 (ロギング期間 1 分以上): L_{eq} , L_{leq} , L_{avg} , L_{min} , L_{max} , L_{pkmax} , L_N

ロギング期間: 1 秒, 2 秒, 5 秒, 10 秒, 15 秒, 20 秒, 30 秒, 1 分, 2 分, 5 分, 10 分, 15 分, 20 分, 30 分または 60 分

ロギング容量: 220000 個以上の数値を一度に保存可能

ご注文のための情報

4444 型 ノイズドーズメータ
4445 型 ロギング ノイズドーズメータ
4445E 型 本質安全防爆ロギング ノイズドーズメータ

AO-0576 パラレルインタフェースプリンタ接続用アダプタケーブル
MM-0111 1/4" マイクロホン (ケーブル付き) 4444 型および 4445 型のみ
MM-0275 1/4" マイクロホン (ケーブル付き) 4445E 型のみ

以下の付属品を含む:

MM 0111 1/4" マイクロホン (ケーブル付き) 4444 型および 4445 型のみ
MM-0275 1/4" マイクロホン (ケーブル付き) 4445E 型のみ
KE-0428 専用キャリングケース
DP-0952 4231 型音響校正器用 1/4" アダプタ
AO-0577 シリアルインタフェースケーブル
2 x QB-0016 9V アルカリバッテリー

支援業務プロダクト

4444-CAI 4444 型の初期認証校正
4444-CAF 4444 型の認証校正
4444-CTF 4444 型のトレーサブル校正
4444-EW1 拡張保証、1 年延長
4445-CAI 4445 型の初期認証校正
4445-CAF 4445 型の認証校正
4445-CTF 4445 型のトレーサブル校正
4445-EW1 拡張保証、1 年延長
4445 E-CAI 4445E 型の初期認証校正
4445 E-CAF 4445E 型の認証校正
4445 E-CTF 4445E 型のトレーサブル校正
4445 E-EW1 拡張保証、1 年延長

利用可能 (別売) アクセサリ

4231 型 音響校正器
MM-0274 ストックマイクロホン、4445E 型のみ
7815 型 Noise Explorer ソフトウェア
7825 型 Protector ソフトウェア

登録商標

Microsoft および Windows は米国および / または各国の Microsoft 社の登録商標です。

ブリュエル・ケアは予告なく仕様および付属品を変更する権利を保有します。

HEADQUARTERS: DK-2850 Nærum · Denmark · Telephone: +45 4580 0500
Fax: +45 4580 1405 · www.bksv.com · info@bksv.com

ブリュエル・ケア・ジャパン

スペクトリス株式会社 ブリュエル・ケア事業部
東京都品川区北品川1丁目8番地11号 TEL.03(5715)1612
大阪府大阪市淀川区宮原3丁目5番地24号 TEL.06(4807)3261
愛知県名古屋市中区錦1丁目20番19号 TEL.052(220)6081
http://www.bksv.co.jp info_jp@bksv.com

Brüel & Kjær 