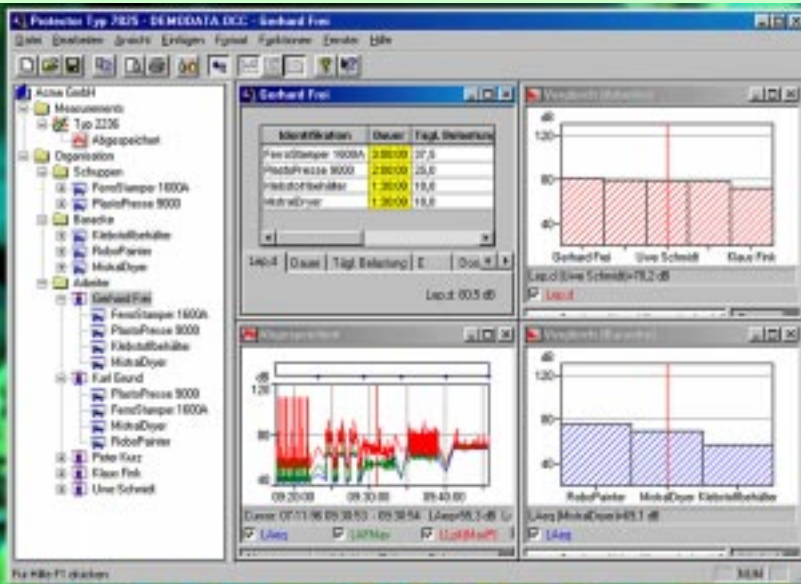


DATEN UND FAKTEN

Protector — Typ 7825



PC Software zur Berechnung der persönlichen Lärmexposition

Protector™ ist ein Softwarepaket unter Windows® zur Nachverarbeitung, Simulation und Archivierung von Lärmexpositionsdaten. Eigens für Schallpegelmesser, Schalldosimeter und Schallpegelanalysatoren von Brüel & Kjær entwickelt, erlaubt Protector das Laden von gemessenen Lärmprofilen als Stichproben für bestimmte Arbeitsplätze oder Personen. Protector kann aus diesen Werten die Lärmexposition gemäß ISO 9612.2 und DIN 45645 Teil 2 berechnen.

Falls nur Arbeitsplatzmessungen zur Verfügung stehen und Personen an verschiedenen Stellen arbeiten, kann Protector die Meßwerte von Arbeitsplätzen mit der jeweiligen Aufenthaltsdauer kombinieren, um die persönliche Lärmexposition zu ermitteln.

7825

ANWENDUNGEN

- Vergleich zwischen gemessenen, berechneten und zulässigen Lärmexpositionen
- Gemeinsame Datenbank für alle Informationen, die sich auf Lärm am Arbeitsplatz beziehen
- Ermittlung stark belasteter Arbeitsplätze und Tätigkeiten für die Planung von Lärmschutzmaßnahmen

MERKMALE

- Import von Meßdaten im Datenformat von Brüel & Kjær-Schallpegelmessern, Dosimetern und Nachverarbeitungssoftware
- Darstellung als Diagramm oder Tabelle, geeignet für den Export zu Tabellenkalkulationen oder in die Windows-Zwischenablage
- Lärmquellen können Personen unter Berücksichtigung der täglichen Aufenthaltsdauer zugeordnet werden
- Datentransfer zwischen Rechenblättern mit "Drag & Drop"
- Erfüllt ISO 9612 (1997) einschließlich Stichprobenmethode und DIN 45645 Teil 2 (1997)

Lärmexposition bei der Arbeit

Die Wirkung von Lärm am Arbeitsplatz auf das menschliche Wohlbefinden ist bekannt. Ältere Vorschriften konzentrierten sich auf Schallpegel für bestimmte Arbeitsaufgaben und an bestimmten Maschinen, doch sie vernachlässigten die Wirkung auf Personen, die sich umherbewegen und im Laufe des Tages an verschiedenen Aufenthaltsorten Lärm ausgesetzt sind.

ISO 9612 (1997) gibt eine Anleitung zur Berechnung der Lärmexposition über 8 Stunden auf der Basis von Stichprobenmethoden und Meßwerten. Auf diese Weise läßt sich die Lärmexposition realistischer berechnen. Arbeitgeber und zuständige Behörden müssen sicherstellen, daß ihre Berechnungen in Übereinstimmung mit dieser Norm erfolgen.

Für diese Zwecke ist die Software Protector Typ 7825 in Verbindung mit einem Brüel & Kjær-Schallpegelmesser, Schalldosimeter oder Schallpegelanalysator das optimale Werkzeug, da sie eigens für die Überwachung, Berechnung, Berichterstellung und Archivierung der Lärmexposition bei der Arbeit entwickelt wurde.

Simulationsmodell

Ein Arbeitsplatz ist der Ort, an dem sich eine Person bei der Arbeit aufhält, normalerweise in der Nähe einer Maschine oder Anlage. Ein Protector-Projekt kann beliebig viele Arbeitsplätze und Personen enthalten. Ein Arbeitsplatz kann mehr als einer Person zugeordnet werden, so daß sich die Geräuschstichprobe von einer repräsentativen Maschine für viele Personen verwenden läßt.

Protector simuliert den täglichen Arbeitsablauf für eine Person als Kombination von Schallpegelmessungen an Arbeitsplätzen (L_{Aeq} und $L_{pk(MaxP)}$) mit der Arbeitsdauer am einzelnen Arbeitsplatz. Hieraus wird die persönliche Lärmexposition ($L_{EX,T}$) ermittelt.

Wenn sich der Schallpegel an einem Arbeitsplatz ändert, wird die Lärmexposition aller Personen, die diesem Platz zugeordnet sind, automatisch aktualisiert.

Protector ist eines der Softwarepakete von Brüel & Kjær, die zur Messung und Bewertung von Umgebungslärm entwickelt wurden. Das Programm ist auf die Brüel & Kjær-Produktpalette abgestimmt und importiert Daten von:

- Schallpegelmessern/analysatoren
- Schalldosimetern
- anderen Brüel & Kjær-Programmen

Schallpegelmesser/analysatoren

Protector unterstützt die Schallpegelmesser Typ 2236, 2237, 2238 sowie den Schallpegelanalysator Typ 2260 (siehe [Abb. 1](#)).

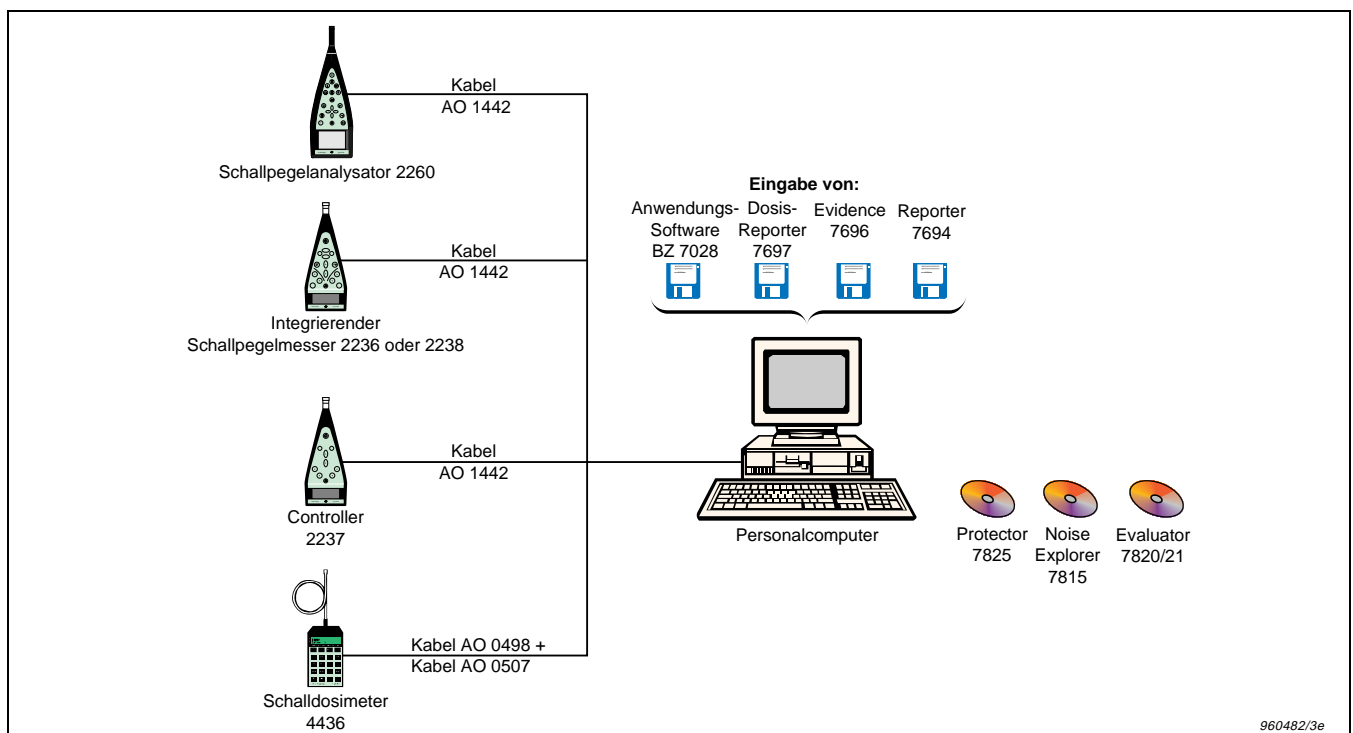
Die Typen 2236, 2238 und 2260 sind integrierende Präzisionsschallpegelmesser der Klasse 1 für den universellen Einsatz. In Kombination mit Protector eignen sie sich vorzüglich für Messungen an Arbeitsplätzen und anderen festen Meßstellen.

Typ 2237 besitzt eine ähnliche Funktionalität wie Typ 2236. Der Hauptunterschied besteht darin, daß es sich um ein Gerät der Klasse 2 ohne Möglichkeiten zur Protokollierung von Zeitverläufen handelt.

Beispielsweise erzeugt Typ 2238 mit Protokollier-Software Profile (abgespeicherte Zeitverläufe, z.B. ein Meßdatensatz pro Sekunde) und eine Tabelle der Gesamtergebnisse. Protector stellt das Profil als Diagramm dar, aus dem sich eine repräsentative Geräuschprobe entnehmen läßt, die in Arbeitsplatz-Ordnern abgelegt werden kann.

Der Brüel & Kjær-Schallpegelmesser/analysator bzw. das Dosimeter läßt sich über ein serielles Schnittstellenkabel direkt mit dem PC verbinden, siehe [Abb. 1](#).

Abb. 1 Die verschiedenen Eingabemöglichkeiten für Protector



Schalldosimeter

Typ 4436 ist ein Schalldosimeter, das von einer Person getragen wird, um Geräuschdaten zu sammeln. Hierbei werden Schallmeßdaten an den verschiedenen Arbeitsplätzen erfaßt, an denen sich die Person im Laufe des Tages aufhält. Typ 4436 liefert Zeitverlaufsdaten, wodurch sich die einzelnen Abschnitte des Arbeitstages identifizieren lassen. Aus diesen Informationen kann Protector Geräuschdaten für bestimmte Maschinen ableiten und für andere Personen verwenden, die ebenfalls an solchen Maschinen arbeiten. Dies reduziert die Anzahl der Personen und Arbeitsplätze, die gemessen werden müssen, um alle notwendigen Geräuschproben zu erhalten.

Weitere Programme

Protector kann Daten anderer Brüel & Kjær-Programme lesen – Typ 7694, 7696 und 7697 sowie BZ 7028. Durch Transfer und Wiederverwenden bereits vorhandener Daten lassen sich Projekte/Datenbanken schneller aufbauen, da die in einem dieser Programme aufgenommenen Daten nicht nochmals gemessen werden müssen.

Projektdatenbank

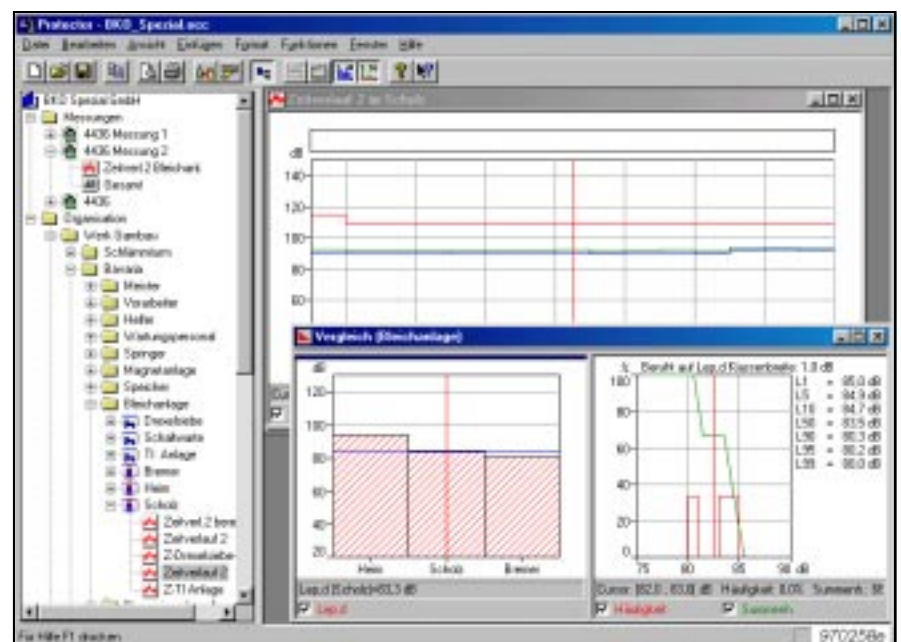
Protector Typ 7825 ist eine Kombination aus Tabellenkalkulation und Datenbank, die von Brüel & Kjær für die Berechnung der persönlichen Lärmexposition maßgeschneidert wurde. Der Tabellenteil dient zum Ermitteln und Darstellen der berechneten Ergebnisse. Die Datenbank verwaltet alle Arbeitsplatz- und Personaldaten für ein Protector-Projekt.

Abb. 2 Das Hauptfenster von Protector mit einer Projekt-Baumstruktur und Diagrammen mit Meßdaten

Das Projekt

Ein Projekt ist die Gesamtheit aller Protector-Dateien, in denen alle zu einer Organisation gehörigen Daten zur persönlichen Lärmexposition gespeichert sind.

Ein Protector-Projekt besitzt zwei Hauptordner – “Messungen” und “Organisation” (siehe [Abb. 2](#)).



Messungen-Ordner

Im Ordner "Messungen" werden vor Ort gemessene Daten gesammelt, die in Protector eingelesen wurden.

Auf dem Bildschirm können die Messungen betrachtet werden als:

- Zeitverlaufdiagramme
- Lärmprofilendiagramme
- Gesamtergebnisse
- Spektren¹
- Summenhäufigkeit und Häufigkeitsverteilung¹

Aus den dargestellten Daten können Sie relevante Teile auswählen und anschließend im Organisation-Ordner in Arbeitsplatz- oder Personaldateien einfügen.

Organisation-Ordner

Der Ordner "Organisation" ist der Teil des Protector-Projekts, in dem die Struktur der Firma/Anlage modelliert wird.

[Abb. 2](#) zeigt eine typische Protector-Baumstruktur. Sie sehen, daß dem Organisation-Ordner weitere Ordner untergeordnet sind. Manche davon beziehen sich auf Gebäude, andere auf Personen. Typisch werden Arbeitsplätze nach den Gebäuden gruppiert, in denen sie sich befinden, während Personen nach ihrer Tätigkeit gruppiert werden.

Es sind beliebig viele Ebenen möglich. Damit lassen sich ganze Fabrikanlagen oder alle Anlagen eines Unternehmens in einer Projektstruktur unterbringen.

Arbeitsplatz- und Personaldateien

Jedem Arbeitsplatz und jeder Person in einem Protector-Projekt ist ein Rechenblatt zugeordnet. Dieses enthält alle Attribute, die mit der Person bzw. dem Arbeitsplatz verknüpft sind.

Zu den Attributen gehören:

- Aktivität in Prozent
- Effektive Dauer
- Schalldosis
- Suchworte

Beim Aufbau des Organisation-Ordners können Sie zuordnen, wie lange sich jede Person an bestimmten Arbeitsplätzen aufhält. Dies ergibt den täglichen Arbeitsablauf, aus dem der $L_{EX,T}$ berechnet wird. Sobald der Arbeitsablauf festgelegt wurde, besteht eine dynamische Verbindung zwischen Personal- und Arbeitsplatzdaten, so daß die Dateien bei Änderungen automatisch aktualisiert werden.

Datensortierung

Zu den Stärken von Protector gehört die Fähigkeit, vor dem Ausführen statistischer Berechnungen Daten in Kategorien sortieren zu können. Das Sortieren erfolgt auf der Basis von Suchworten.

Suchworte sind benutzerdefinierte "Etiketts", die Arbeitsplatz- oder Personalblättern zugeordnet werden können. Die Anzahl Suchworte pro

¹ abhängig vom Datentyp

Blatt ist unbegrenzt. Zum Beispiel könnten Sie ein Suchwort "Über 45 Jahre alt" definieren und allen Personen in diesem Alter zuordnen, obwohl sich diese wahrscheinlich in verschiedenen Arbeitsgruppen befinden, z.B. Arbeiter an Schneidmaschinen und Drehbänken.

Wenn Sie dann z.B. festlegen, daß in eine Analyse nur Arbeiter über 45 einbezogen werden sollen, entnimmt Protector nur diese Personen der Datenbank.

Das Sortieren nach Suchworten hat den großen Vorteil, daß eine Analyse nicht an Daten aus einem bestimmtem Ordner gebunden ist.

Stichprobenverfahren

Protector erfüllt die internationale Norm ISO 9612 (1997). Diese beschreibt unter anderem eine Stichprobenmethode zur Bestimmung der Unsicherheit, mit der sich der Schallpegel am Arbeitsplatz berechnen läßt. Die Entnahme von Stichproben ist attraktiv bei Lärmmessungen, da keine langen Meßzeiten benötigt werden und damit eine größere Anzahl Messungen in einer gegebenen Zeit erfolgen kann.

Die Stichprobenmethode läuft darauf hinaus, an einem Arbeitsplatz fünf oder mehr Kurzzeit-Stichproben zu messen und aus diesen den L_{Aeq} für die Dauer von 8 Stunden zu berechnen. Da die Meßzeit weniger als 8 Stunden beträgt, ist der berechnete L_{Aeq} mit einer gewissen Unsicherheit behaftet.

Protector berechnet die Unsicherheit. Diese Information zeigt an, ob der Schallpegel am Arbeitsplatz mit Sicherheit über dem Grenzwert, mit Sicherheit darunter oder im Grenzbereich liegt. Liegt der Wert im Grenzbereich, sind weitere Messungen erforderlich, um den aktuellen L_{Aeq} -Wert zu ermitteln, doch bei sicherer Einhaltung/Überschreitung sind keine weiteren Messungen nötig. Auf diese Weise wird Meßzeit vor Ort eingespart.

Statistische Berechnungen

Das Balkendiagramm in [Abb. 2](#) zeigt deutlich, für welche Personen der Grenzwert für die täglich zulässige Dosis überschritten ist. Aus dieser Art der Darstellung läßt sich leicht der Umfang des Problems ableiten.

Die Kurven der Summenhäufigkeit und Häufigkeitsverteilung zeigen dieselben Daten, doch in zwei verschiedenen Verteilungen. Hier zeigt Protector die Anzahl der betroffenen Personen auf eine andere Art.

[Abb. 3](#) zeigt das Ergebnis von Lärmschutzmaßnahmen für eine Person. Durch Reduzierung von Expositionsdauer und Schallpegel gelangt die tägliche Exposition unter den Grenzwert.

Durch regelmäßiges Aktualisieren der Schallpegeldaten für die Arbeitsplätze können Sie die persönliche Lärmexposition aller Personen kontinuierlich überwachen.

Abb. 3 Zwei Fenster mit denselben Personaldaten, aber unterschiedlichen Schallpegeln am Arbeitsplatz. Dies zeigt, wie Protector bei Lärmproblemen helfen kann, indem sich Werte "davor und danach" gegenüberstellen lassen

Klaus Fink

Identifikation	Dauer	Tägl. Belastung [%]	LAeq [dB]	E [Pa²h]	Dosis [%]	Lpk(MaxP) [dB]
Vormittag	2:38:00	32,9	84,0	0,26	26,1	133,1
Nachmittag	2:19:00	29,0	95,4	3,22	318,0	126,3

Lep.d: 90,4 dB

Klaus Fink

Identifikation	Dauer	Tägl. Belastung [%]	LAeq [dB]	E [Pa²h]	Dosis [%]	Lpk(MaxP) [dB]
Vormittag	3:00:00	35,7	84,0	0,30	29,8	133,1
Nachmittag	1:00:00	12,5	92,0	0,63	62,6	126,3

Lep.d: 84,7 dB

970259e

Datenausgabe

Protector stellt die Daten als Tabellen oder Diagramme dar, die in die Windows-Zwischenablage kopiert werden können. Deshalb können die Ergebnisse in andere Windows-Programme wie Word oder Power Point® eingefügt werden.

Protector besitzt auch eine Druckfunktion, um Tabellen und Diagramme direkt über den Windows-Systemdrucker auszugeben.

Benutzeroberfläche

Die graphische Windows-Benutzeroberfläche von Protector Typ 7825 wird den meisten PC-Benutzern vertraut vorkommen. Bei Fragen steht

Technische Daten 7825 (Ver. 3.3)

NORMEN

Erfüllt folgende Normen:

- ISO 9612 (1997)
- Französisch NF S 31-084, 1987
- Deutsch DIN 45 645, Teil 2 (Juli 1997)

SPRACHVERSIONEN

Englisch, Französisch, Deutsch, Italienisch

PLATTFORM

32-bit-Software für:

- Windows 3.x
- Windows 95/98
- Windows NT

Technische Daten 7825 (Ver. 3.3) Forts.

DATENEINGABE

Übertragung von Meßdaten über RS232 von folgenden Brüel & Kjær-Geräten:

- Gesamtmessungen und Profile vom Integrierenden Schallpegelmessers Typ 2236
 - Gesamtmessungen vom Integrierenden Schallpegelmessers Typ 2237
 - Gesamtmessungen, Profile und Spektren vom 2238 Mediator
 - Gesamtmessungen, Profile und Spektren vom 2260 Investigator mit BZ 7210, BZ 7201, BZ 7202, BZ 7203 oder BZ 7206
 - Gesamtmessungen und Profile vom Schalldosimeter Typ 4436
- Import der Meßdaten von Brüel & Kjær-Software:
- Reporter Typ 7694
 - Evidence Typ 7696
 - Dosisreporter Typ 7697
 - Anwendungssoftware BZ 7028

DATENSPEICHERUNG

Daten werden in einem Projekt gespeichert. Die hierarchische Baumstruktur beruht auf Messungen und der Arbeitsorganisation innerhalb des Unternehmens

Messungen: Enthält Meßdaten (Profile, Gesamtergebnisse, Spektren und Statistik)

Organisation: Enthält eine beliebige Anzahl von Ordnern, Arbeitsplatzblättern und Personalblättern.

Ordner können weitere Ordner, Arbeitsplatz- und Personalblätter enthalten. Die Anzahl der Hierarchieebenen ist unbegrenzt

BEITRÄGE ZUM PROFIL (ZEITVERLAUF)

Anzeige: Ein Profil aller gemessener Parameter (einschließlich L_{Aeq} und $L_{pk(MaxP)}$) wird als Funktion der Zeit dargestellt

Klassifizierung: Profissegmente können markiert werden, um ausgeschlossen oder einer von fünf benutzerdefinierten Klassen zugeordnet zu werden

ARBEITSPLATZBLÄTTER

Definition: Ein Arbeitsplatzblatt kombiniert mehrere Beiträge zu einem Gesamtschallpegel am Arbeitsplatz einer Person, z.B. vor einer Maschine.

Anzahl: Nur durch Speicherkapazität der Festplatte begrenzt

Beiträge: Gesamtmessungen oder Profilklassen

Rechenergebnisse:

- L_{Aeq}
- Unsicherheit von L_{Aeq} (nur Stichprobenmethode)
- L_{pk}

PERSONALBLÄTTER

Definition: Ein Personalblatt kombiniert mehrere Beiträge zu einem Gesamtwert für die persönliche Lärmexposition unter Berücksichtigung des Arbeitsablaufs dieser Person

Anzahl: Nur durch Speicherkapazität der Festplatte begrenzt

Beiträge: Gesamtmessungen, Profilklassen oder Ergebnisse von Arbeitsplatzblättern

Rechenergebnisse:

- $L_{EX,T}$ mit benutzerdefinierter Zeit T
- Dauer
- Expositionszeit
- E
- Dosis
- L_{pk}

DATENVERGLEICH

Vergleich von Daten auf und unter einer benutzerdefinierten hierarchischen Organisationsebene

Anzeige:

- Pegelhäufigkeitsverteilung
- Pegel über Arbeitsplatz/Person

Filter: Es können Suchwörter definiert und Personen oder Arbeitsplätzen zugeordnet werden. Erlaubt raschen Vergleich benutzerdefinierter Daten mit Suchfunktion

AUSGABE

Auf dem Bildschirm: Ergebnisse als Diagramm oder Tabelle

Windows-Zwischenablage: Tabellen und Bildschirmanzeigen lassen sich in die Windows-Zwischenablage kopieren und von dort in andere Windows-Programme einfügen

Export: Zu Excel-Tabellen im .xls Format oder ASCII-Format (Tab als Trennzeichen)

Drucken: Diagramme und Tabellen auf allen Standard-Ausgabegeräten für Windows

HILFE

Kontextbezogene Online-Hilfe

EMPFOHLENE COMPUTERKONFIGURATION

- PC mit Pentium™-Prozessor
- Windows 95/98 oder NT
- 32 MByte RAM
- 20 MByte freier Festplattenplatz
- CD ROM-Laufwerk
- SVGA-Graphikkarte/Adapter
- Maus oder anderes Zeigegerät

Bestell-Informationen

Typ 7825-002 Protector (Englisch)
Typ 7825-003 Protector (Französisch)
Typ 7825-004 Protector (Deutsch)
Typ 7825-005 Protector (Italienisch)

Lieferbares Zubehör

Für den Einsatz mit Typ 2236, 2237, 2238 und 2260:
AO 1442 Schnittstellenkabel 9-polig / 25-polig

Für den Einsatz mit Typ 4436:
AO 0498 Schnittstellenkabel LEMO / 25-polig
AO 0507 Schnittstellenkabel LEMO / LEMO

Brüel & Kjær behält sich das Recht vor, technische Daten und Zubehör zu ändern