narda
Safety Test Solutions

EXPOSURE LEVEL TESTER

ELT-400

Konform zur EMF Richtlinie
2013/35/EU

Sicherheits-Beurteilung im Umfeld magnetischer Felder

Exposure Level Tester ELT-400

- **Direkte Auswertung der Feldexposition gemäß gängigen Normen und Vorschriften wie der Richtlinie 2013/35/EU für Arbeitsplätze**
- **Automatische Bewertung auch bei unterschiedlichen Signalformen mit Weighted RMS und Weighted Peak Messmethode**
- **Vermeidet systematische Überbewertung, die mit FFT-basierter Messung auftreten kann**
- **Extrem weiter Frequenzbereich (1 Hz bis 400 kHz)**
- **Großer Messbereich von bis zu 80 mT (geräteabhängig)**
- **Normgerecht zu IEC/EN 62311 und 62233 mit den isotropen 100 cm^2 und 3 cm^2 Sonden**
- **Dreikanaliger Analog-Ausgang zur Zeitsignalanalyse mit Oszilloskop / Analysator**

ANWENDUNGSBEREICHE

Der ELT-400 ist ein innovativer Tester für die magnetische Strahlungsexposition am Arbeitsplatz und in öffentlichen Bereichen. Entwickelt wurde er für Gesundheits- und Sicherheitsbeauftragte in der Industrie, bei Versicherungsträgern und für Anwender in der Dienstleistungsbranche.
Mit dem Gerät lassen sich praktisch alle nötigen Messungen im unteren und bis hinauf zum mittleren Frequenzbereich durchführen – einfach und genau. Der Tester lässt sich mit Schallpegelmessern vergleichen, wie sie von der Lärmschutzmessung am Arbeitsplatz her bekannt sind.

Schmelzofen in der Industrie

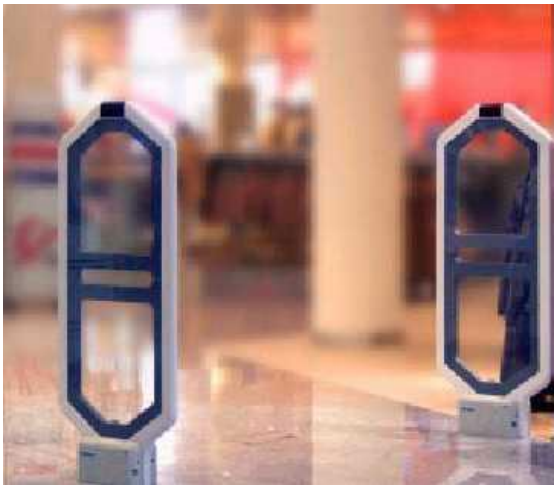
Produktions-Bereiche
Der ELT-400 eignet sich besonders zu Messungen in Produktionsanlagen der Industrie. Dazu zählen Induktionsanlagen zum Erwärmen, Schmelzen und Härten. Dank der extrem niedrigen Grenzfrequenz und des sehr hohen Messbereichs lässt sich auch an den meisten magnetischen Rührgeräten messen. Besondere Anforderungen stellen Anlagen in Produktionsbereichen, bei denen man mit nicht-sinusförmigen Signalen rechnen muss. Ein Beispiel sind industrielle Anwendungen wie Widerstandsschweißen (pulsartige Signalform, Phasenanschnitt) mit herkömmlichen 50/60-Hz-Systemen sowie mit Mittelfrequenz-Schweißanlagen.

Widerstandsschweißanlage im Einsatz

Alltags-Umfeld
Im öffentlichen Bereich sind beispielsweise die elektronischen Warensicherungsanlagen ein komplexes Anwendungsfeld. Im Frequenzbereich des ELT-400 werden elektromagnetische und akustomagnetische Systeme betrieben.

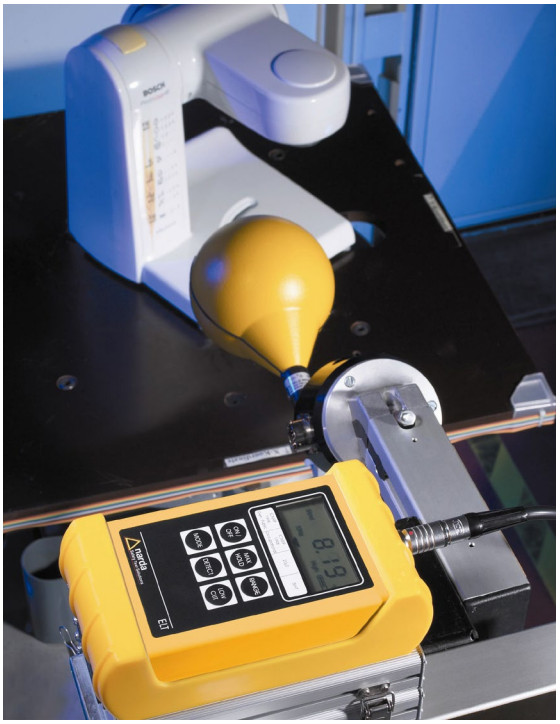
EMV-Prüflabor
Den magnetischen Feldern, die durch Haushaltsgeräte oder andere elektrische Produkte hervorgerufen werden, wird vermehrt Beachtung geschenkt. Die Untersuchung dieser Produkte wird in neugeschaffenen Normen, z.B. IEC/EN 62233 beschrieben. Die hierin enthaltenen Anforderungen an das Messgerät werden mit dem ELT-400 bestens erfüllt. Hervorzuheben sind der umfassende Frequenzbereich und die Umsetzung der vorgegebenen „Transfer-Funktion“.

Mit dem ELT-400 ist es gelungen, die Auswertung der Feldexposition grundlegend zu vereinfachen. In der Betriebsart EXPOSURE STD (Shaped Time Domain) setzt das Gerät einen neuen Maßstab, was einfache und dennoch zuverlässige Magnetfeldmessungen betrifft, ganz gleich ob in gewöhnlichen oder in höchst komplexen Feldumgebungen.



Akustomagnetische Anlage zur Warensicherung

Messungen mit Spektrumanalysatoren oder Oszilloskopen, die zeitraubend sind und häufig zu Fehlinterpretationen führen, sind jetzt nicht mehr nötig. Mit dem ELT-400 muss man sich weder mit dem Auswerteprozess befassen noch sich um Signalformen und Frequenzen kümmern.
Die Ergebnisse sind zuverlässig; Messgeschwindigkeit und Handhabung sind herkömmlichen Verfahren deutlich überlegen.



Normenkonforme Messung von Haushaltsgeräten

FUNKTIONSWEISE

Der ELT-400 deckt den Frequenzbereich von 1 Hz bis 400 kHz ab. Der verfügbare Messbereich übertrifft die gängigen Grenzwerte bei weitem. Das Gerät benutzt eine externe isotrope Magnetfeldsonde (Querschnittsfläche 100 cm^2) und ist für normenkonforme Messungen auch in inhomogenen Feldern bestens geeignet. Der ELT-400 hat ein robustes Gehäuse und lässt sich mit sechs Tasten einfach bedienen. Das Messergebnis und die Geräteeinstellungen werden auf einem hinterleuchteten LCD-Display eindeutig und gut ablesbar angezeigt.

Für die Sonde gibt es auf Wunsch ein spezielles Verlängerungskabel, das den Frequenzgang und die Empfindlichkeit des Geräts nicht beeinflusst. Mit diesem Kabel kann die Handhabung verbessert werden, indem Sonde und Messgerät voneinander getrennt werden können.
Der ELT-400 wird in unterschiedlichen Kombinationen der beiden Betriebsarten, „EXPOSURE STD“ und „FIELDSTRENGTH“ angeboten. Näheres ist den Bestellinformationen zu entnehmen.

Mit der optionalen 3 cm^2 Sonde wird der Kopplungsfaktor nach IEC/EN 62233 bestimmt

BETRIEBSART EXPOSURE STD (SHAPED TIME DOMAIN)

Feldauswertung unabhängig von der Signalform
In der Betriebsart EXPOSURE STD wird der Pegel des Magnetfelds (B-Feld) direkt in Prozent des zulässigen Grenzwerts angezeigt, unabhängig von Signalform und Frequenz. Das numerische Ergebnis gibt damit eindeutig die gegenwärtige Situation und die verbleibende Sicherheitsreserve wieder. Diese Methode lässt sich mit der Schallpegelmessung für den Lärmschutz am Arbeitsplatz vergleichen.
Die in den Normen benannte Frequenzabhängigkeit der Grenzwerte wird durch ein geeignetes Filter nachgebildet.

Der Benutzer muss sich also nicht um Frequenzen oder frequenzabhängige Grenzwerte kümmern. Er wählt einfach die gewünschte Norm per Tastendruck. Auch Signale mit mehreren Frequenzen sind damit einfach zu erfassen.

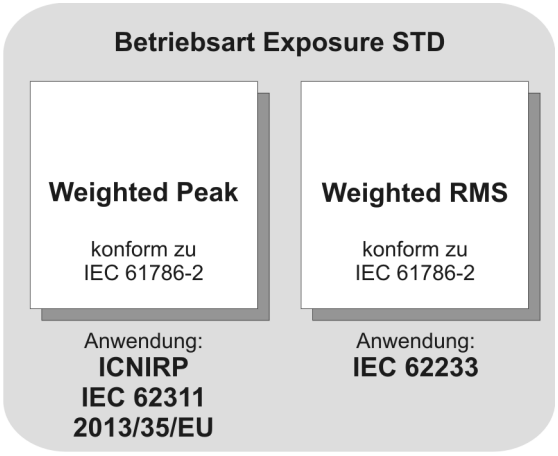
Neuere Sicherheitsvorschriften und -richtlinien berücksichtigen bei den Auswerteprozeduren auch die Signalform des Feldes. So wird beispielsweise zwischen stationären, sinusförmigen Feldern und gepulsten Feldern unterschieden. Der ELT-400 berücksichtigt die Signalform automatisch. Der Benutzer benötigt keine Kenntnis der Signalform oder weiterer Details, z.B. des Tastverhältnisses. Die Messung von gepulsten Signalen ist ebenfalls möglich. Die in manchen Normen hierfür vorgegebenen Bewertungsschemata sind in der Betriebsart EXPOSURE STD – für alle denkbaren Signalformen – unmittelbar umgesetzt. Dieses macht die Auswertung der Signalform im Zeitbereich durch Darstellung auf einem Oszilloskop überflüssig.

Selbst bei gepulsten Feldern mit einem Gleichanteil (DC) führt die Betriebsart EXPOSURE STD zu einem aussagekräftigen Ergebnis. Dieses ist möglich, da der ELT-400 alle für die Bewertung relevanten Signalanteile bis herab zu 1 Hz einschließt.

Gelegentlich sind sowohl Effektivwert als auch Spitzenwert zu berücksichtigen, um die Exposition im niederen Frequenzbereich zu ermitteln. Der ELT-400 verfügt über beide Detektortypen (***Weighted RMS*** und ***Weighted Peak***), die in der Grundeinstellung gleichzeitig aktiv sind. Abhängig von Messsignal und gewählter Norm wird fortlaufend und automatisch der jeweils passende Detektor verwendet. Dabei werden die notwendigen Gewichtungs-Faktoren berücksichtigt. Die Detektoren lassen sich trotzdem unabhängig wählen, um weitere Aufschlüsse über das Signal zu erhalten.

Herkömmliche Analyse-Methoden verlangen häufig eine tiefgehende Kenntnis des Feldes, des Messgerätes und des Messobjektes, um den Grad der Exposition ermitteln zu können. Der Expositionspegel wird durch umfangreiche Berechnungen gewonnen. Dieses fördert Fehlinterpretationen oder hat weitere Nachteile. Beispielsweise liefert das Spektralanalyseverfahren – bei Messungen nach ICNIRP – tendenziell zu hohe Werte. Der ELT-400 überwacht das Feld kontinuierlich, und die Ergebnisse werden ständig aufgefrischt. Jede Änderung des Feldes, z. B. durch veränderte Einstellungen des Messobjektes, kann sofort ausgewertet werden.
Die STD-Technik ermöglicht aussagekräftige, schnelle und zuverlässige Auswertungen überall dort, wo es um den Personenschutz geht.

Die Betriebsart Exposure STD ermöglicht die direkte Anzeige der Grenzwertausschöpfung in Prozent



Exposure STD stellt automatisch den vorgeschrieben Detektor passend zum ausgewählten Standard ein

BETRIEBSART FIELD STRENGTH

Breitbandige Messung der Feldstärke
Wenn das zu messende Feld von Natur aus nur eine relevante Frequenzkomponente enthält, ist auch die Breitband-Messmethode geeignet.

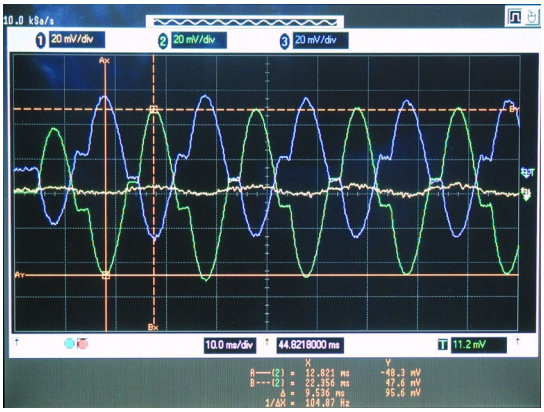
Der ELT-400 hat über einen sehr weiten Frequenzbereich einen flachen Frequenzgang. Der Messbereich erstreckt sich bis zu extrem hohen Feldstärken. Die beiden Detektoren für Effektivwert- und Spitzenwert-Messung lassen sich auch für Breitbandmessungen benutzen. Das Ergebnis der Feldstärkemessung wird in Tesla angezeigt.

Breitbandige Messung mit RMS Detektor in mT

AKTIVE FELDSONDE

Analoger dreikanaliger Ausgang
Für wissenschaftliche Anwendungen oder anspruchsvolle Signalform-Frequenzanalysen lässt sich ein Oszilloskop oder ein FFT-Analysator an den analogen Ausgang anschließen. Dieser stellt die Signale für alle drei Raumachsen phasenrichtig zur Verfügung und deckt die volle Bandbreite des Geräts ab.

Der große Spannungshub ermöglicht den problemlosen Betrieb der angeschlossenen Geräte.



Oszilloskopanzeige eines Schweißsignals bei Verwendung des Analogausgangs des ELT-400

TECHNISCHE DATEN [a]

ELT – 400 mit 100 cm² Sonde					
Frequenzbereich (-3dB), wählbar		1 Hz bis 400 kHz, 10 Hz bis 400 kHz, 30 Hz bis 400 kHz			
Sondentyp		Magnet (B-) Feld			
Sensor		Isotroper Spulenkörper 100 cm²			
Zerstörgrenze	RMS	160 mT	Oberhalb von 77,5 Hz verringert sich die Zerstörgrenze linear mit zunehmender Frequenz (1/f).		
	Peak	226 mT	Oberhalb von 620 Hz verringert sich die Zerstörgrenze linear mit zunehmender Frequenz (1/f). Die Zerstörgrenze (Peak) gilt für eine Pulsdauer ≤ 15,6 ms und ein Tastverhältnis ≤ 1/64.		
Messunsicherheit [d]		±4 % (50 Hz bis 120 kHz)			
E-Feld Unterdrückung		< 20 nT @ f < 2 kHz, 100 V/m < 300 nT@ f = 50 Hz, 50 kV/m			
Befestigungs-Gewinde		1/4-20UNC-2B (Foto-Gewinde an der Gehäuse-Unterseite)			
BETRIEBSART EXPOSURE STD					
Beurteilung der Exposition		gemäß Norm (siehe Bestellinformationen)			
MODE [b]		2013/35/EU, EMFV 2016 ICNIRP / IEC 62311		IEC/EN 62233	
RANGE		LOW	HIGH	LOW	HIGH
Übersteuerungsgrenze		160 %	1 600 %	160 %	1 600 %
Eigenrauschen, typisch [c]		1 %	5 %	0.4 %	2 %
Anzeigeauflösung		0,001 % (RANGE: LOW)			
Detektionsart, wählbar		automatisch gemäß Norm oder Effektivwert RMS (Mittelungszeit 1 s) oder Spitzenwert (Peak)			
Ergebnisanzeige, wählbar		Momentanwert oder Maximalwert (Max Hold)			
BETRIEBSART FIELDSTRENGTH					
Frequenzgang		Flach			
MODE [b]		320 µT		80 mT	
RANGE		LOW	HIGH	LOW	HIGH
Übersteuerungsgrenze		32 µT	320 µT	8 mT	80 mT
Eigenrauschen, typisch [e]		60 nT	320 nT	10 µT	80 µT
Anzeigeauflösung		1 nT (RANGE: LOW)			
Detektionsart, wählbar		Effektivwert RMS (Mittelungszeit 1s) oder Spitzenwert (Peak)			
Ergebnisanzeige, wählbar		Momentanwert oder Maximalwert (Max Hold)			
AUSGANG					
Analogsignal-Ausgang		dreikanalig (X-Y-Z)			
Ausgangsspannung am Analogausgang		Die Leerlaufspannung am Analogausgang beträgt 800 mV wenn der Feldstärkenwert der Übersteuerungsgrenze entspricht. (Empfindlichkeit = 800 mV / Übersteuerungsgrenze), Lastwiderstand ≥ 10 kΩ			
Daten-Schnittstelle zur Fernbedienung		RS-232 (19200 baud, 8n1, XON/XOFF), 3-adrig, Klinkenstecker 2,5 mm			
ALLGEMEINE DATEN					
Temperaturbereich (Betrieb)		-10 °C bis +50 °C			
Luftfeuchtebereich (Betrieb)		< 95 % (30 °C) oder < 29 g/m³, nicht-kondensierend			
Gewicht		910 g (mit Sonde)			
Abmessungen		180 mm x 100 mm x 55 mm (Grundgerät) / 290 mm x 125 mm Ø (Sonde)			
Display		LCD mit Hintergrundbeleuchtung mit einer Auffrischrate von 4/s			
Stromversorgung		NiMH Akkumulatoren (4 x Mignon, AA), wechselbar			
	Betriebsdauer, typisch	12 h			
	Lade-Netzgerät	100 bis 240 V AC / 47 bis 63 Hz, Weltstecker			
	Ladezeit, typisch	2 h			
Empfohlenes Kalibrierintervall		24 Monate			
Ursprungsland		Deutschland			

a Alle hier angegebenen Daten gelten, sofern nicht anders vermerkt unter folgenden Bedingungen: Umgebungstemperatur 23±3 °C, Relative Luftfeuchte 40 % bis 60 %, sinusförmiges Signal (CW) und Effektivwert (RMS)
b Geräteabhängig, siehe Bestellinformationen
c Detektionsart: automatisch gemäß Norm, für IEC/EN 62233 basierend auf ICNIRP Grenzwerte
d Umfasst die Frequenzgang-, Isotropie-, Absolut- und Linearitäts- Unsicherheit (Frequenzbereich-Einstellung: 1 Hz bis 400 kHz oder 10 Hz bis 400 kHz). An den Bandgrenzen vergrößert sich die Messunsicherheit auf ±1 dB bezogen auf den Nominal-Frequenzgang.
e Nur für die Frequenzbereiche10 Hz bis 400 kHz und 30 Hz bis 400 kHz

ELT – 400 mit 3 cm² Sonde					
Frequenzbereich (-3dB), wählbar		1 Hz bis 400 kHz, 10 Hz bis 400 kHz, 30 Hz bis 400 kHz			
Sondentyp		Magnet (B-) Feld			
Sensor		Isotroper Spulenkörper 3 cm²			
Zerstörgrenze	RMS	1 500 mT	Oberhalb von 30 Hz verringert sich die Zerstörgrenze linear mit zunehmender Frequenz (1/f).		
	Peak	2 121 mT	Oberhalb von 240 Hz verringert sich die Zerstörgrenze linear mit zunehmender Frequenz (1/f). Die Zerstörgrenze (Peak) gilt für eine Pulsdauer ≤ 15,6 ms und ein Tastverhältnis ≤ 1/64.		
Messunsicherheit [d]		±6 % (50 Hz bis 120 kHz)			
E-Feld Unterdrückung		< 187,5 nT @ f < 2 kHz, 100 V/m < 2,8 mT@ f = 50 Hz, 50 kV/m			
Befestigungs-Gewinde		1/4-20UNC-2B (Foto-Gewinde an der Gehäuse-Unterseite)			
BETRIEBSART EXPOSURE STD					
Beurteilung der Exposition		gemäß Norm (siehe Bestellinformationen)			
MODE [b]		2013/35/EU, EMFV 2016 ICNIRP / IEC 62311		IEC/EN 62233	
RANGE		LOW	HIGH	LOW	HIGH
Übersteuerungsgrenze		1 500 %	15 000 %	1 500 %	15 000 %
Eigenrauschen, typisch [c]		10 %	50 %	4 %	20 %
Anzeigeauflösung		0,001 % (RANGE: LOW)			
Detektionsart, wählbar		automatisch gemäß Norm oder Effektivwert RMS (Mittelungszeit 1 s) oder Spitzenwert (Peak)			
Ergebnisanzeige, wählbar		Momentanwert oder Maximalwert (Max Hold)			
BETRIEBSART FIELDSTRENGTH					
Frequenzgang		Flach			
MODE [b]		320 µT		80 mT	
RANGE		LOW	HIGH	LOW	HIGH
Übersteuerungsgrenze [f]		300 µT	3 mT	75 mT	750 mT
Eigenrauschen, typisch [e]		600 nT	3.2 µT	100 µT	800 µT
Anzeigeauflösung		1 nT (RANGE: LOW)			
Detektionsart, wählbar		Effektivwert RMS (Mittelungszeit 1s) oder Spitzenwert (Peak)			
Ergebnisanzeige, wählbar		Momentanwert oder Maximalwert (Max Hold)			
AUSGANG					
Analogsignal-Ausgang		dreikanalig (X-Y-Z)			
Ausgangsspannung am Analogausgang		Die Leerlaufspannung am Analogausgang beträgt 800 mV wenn der Feldstärkenwert der Übersteuerungsgrenze entspricht. (Empfindlichkeit = 800 mV / Übersteuerungsgrenze), Lastwiderstand ≥ 10 kΩ			
Daten-Schnittstelle zur Fernbedienung		RS-232 (19200 baud, 8n1, XON/XOFF), 3-adrig, Klinkenstecker 2,5 mm			
ALLGEMEINE DATEN					
Temperaturbereich (Betrieb)		-10 °C bis +50 °C			
Luftfeuchtebereich (Betrieb)		< 95 % (30 °C) oder < 29 g/m³, nicht-kondensierend			
Gewicht		840 g (mit Sonde)			
Abmessungen		180 mm x 100 mm x 55 mm (Grundgerät) / 250 mm x 32 mm Ø (Sonde)			
Display		LCD mit Hintergrundbeleuchtung mit einer Auffrischrate von 4/s			
Stromversorgung		NiMH Akkumulatoren (4 x Mignon, AA), wechselbar			
	Betriebsdauer, typisch	12 h			
	Lade-Netzgerät	100 bis 240 V AC / 47 bis 63 Hz, Weltstecker			
	Ladezeit, typisch	2 h			
Empfohlenes Kalibrierintervall		24 Monate			
Ursprungsland		Deutschland			

a Alle hier angegebenen Daten gelten, sofern nicht anders vermerkt unter folgenden Bedingungen: Umgebungstemperatur 23±3 °C, Relative Luftfeuchte 40 % bis 60 %, sinusförmiges Signal (CW) und Effektivwert (RMS)
b Geräteabhängig, siehe Bestellinformationen
c Detektionsart: automatisch gemäß Norm, für IEC/EN 62233 basierend auf ICNIRP Grenzwerte
d Umfasst die Frequenzgang-, Isotropie-, Absolut- und Linearitäts- Unsicherheit (Frequenzbereich-Einstellung: 1 Hz bis 400 kHz oder 10 Hz bis 400 kHz). An den Bandgrenzen vergrößert sich die Messunsicherheit auf ±1 dB bezogen auf den Nominal-Frequenzgang.
e Nur für die Frequenzbereiche 10 Hz bis 400 kHz und 30 Hz bis 400 kHz
f Die Übersteuerungsgrenze weicht von der angegebenen Bereichsgrenze des Modes ab, weil dieser für die 100 cm² Sonde definiert wurde

BESTELLINFORMATIONEN

ELT-400 Exposure Level Tester			Artikelnummer
Gerätesets beinhalten: das kalibrierte Messgerät mit B-Feld Sonde (100 cm²), Kalibrierzertifikat, Lade-Netzgerät (mit allen gängigen Netzadaptern), Bedienungs- /Programmieranleitung und Akkumulatoren			
BETRIEBSARTEN (im Messgerät enthalten)			
Set 1	• EXPOSURE STD: ICNIRP 1998 Gen. Pub. • EXPOSURE STD: ICNIRP 1998 Occup.	• FIELDSTRENGTH: 320 µT • FIELDSTRENGTH: 80 mT	**2304/101**
Set 4	• EXPOSURE STD: IEC/EN 62233 • EXPOSURE STD: ICNIRP 1998 Occup.	• FIELDSTRENGTH: 320 µT • FIELDSTRENGTH: 80 mT	**2304/104**
Set 5	• EXPOSURE STD: IEC 62311 • EXPOSURE STD: ICNIRP 1998 Occup.	• FIELDSTRENGTH: 320 µT • FIELDSTRENGTH: 80 mT	**2304/105**
Set 6	• EXPOSURE STD: ICNIRP 2010 Gen. Pub. • EXPOSURE STD: ICNIRP 2010 Occup.	• FIELDSTRENGTH: 320 µT • FIELDSTRENGTH: 80 mT	**2304/106**
Set 7	• EXPOSURE STD: 2013/35/EU Low ALs • EXPOSURE STD: 2013/35/EU High ALs	• EXPOSURE STD: 2013/35/EU Limbs ALs • FIELDSTRENGTH: 80 mT	**2304/107**
Set 8	• EXPOSURE STD: EMFV 2016 Low ALs • EXPOSURE STD: EMFV 2016 High ALs	• EXPOSURE STD: EMFV 2016 Limbs ALs • FIELDSTRENGTH: 80 mT	**2304/108**
OPTIONALES ZUBEHÖR			
Verlängerungskabel Sonde-Messgerät (Länge 1 m)			**2300/90.30**
Serielles Schnittstellenkabel, Klinkenstecker / DB9, (Länge 2 m)			**2260/90.51**
Analog-Schnittstellenkabel, DSUB15/3xBNC (Länge 3 m)			**2260/90.80**
Stativ, nicht leitend, Höhe 1,65 m mit Tragetasche			**2244/90.31**
Stativ-Verlängerung, nicht leitend, Höhe 0,5 m			**2244/90.45**
Transport-Tasche für ELT-400			**2245/90.07**
B-Feld Sonde 3 cm² (ELT-400 Geräte mit einer Firmware-Version kleiner 2.1 oder einer Seriennummer von A-0001 bis H-9999 benötigen eine Aufrüstung)			**2300/90.20**

Narda Safety Test Solutions GmbH
Sandwiesenstrasse 7
72793 Pfullingen, Germany
Phone +49 7121 97 32 0
info@narda-sts.com

Narda Safety Test Solutions
North America Representative Office
435 Moreland Road
Hauppauge, NY11788, USA
Phone +1 631 231 1700
info@narda-sts.com

Narda Safety Test Solutions S.r.l.
Via Rimini, 22
20142 Milano, Italy
Phone +39 0258188 1
nardait.support@narda-sts.it

Narda Safety Test Solutions GmbH
Beijing Representative Office
Xiyuan Hotel, No. 1 Sanlihe Road, Haidian
100044 Beijing, China
Phone +86 10 6830 5870
support@narda-sts.cn

www.narda-sts.com

® Namen und Logo sind eingetragene Warenzeichen der Narda Safety Test Solutions GmbH – Handelsnamen sind Warenzeichen der jeweiligen Eigentümer.