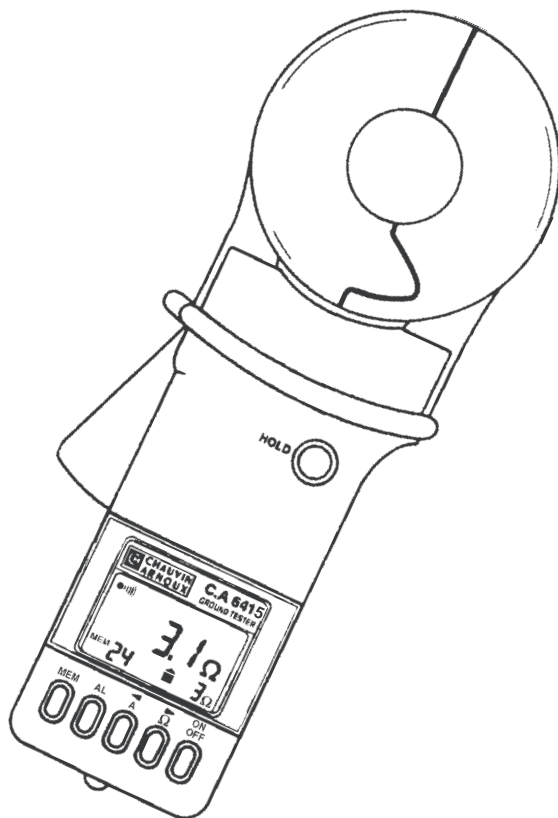


- PINCE DE TERRE
- GROUND TESTER
- ERDUNGSPRÜFZANGE
- PINZA DI TERRA
- PINZA DE TIERRA

C.A 6410
C.A 6412
C.A 6415
C.A 6415R



FRANCAIS
ENGLISH
DEUTSCH
ITALIANO
ESPANOL

Notice de fonctionnement
User's Manual
Bedienungsanleitung
Libretto d'Istruzioni
Manual de Instrucciones

 **CHAUVIN
ARNOUX**

Bedeutung des Zeichens

Achtung ! Beachten Sie vor Benutzung des Gerätes die Hinweise in der Bedienungsanleitung.

Falls die Anweisungen die in vorliegender Bedienungsanleitung nach diesem Zeichen erscheinen nicht beachtet bzw. nicht ausgeführt werden, können körperliche Verletzungen verursacht bzw. das Gerät und die Anlagen beschädigt werden.

Bedeutung des Zeichens

Das Gerät ist schutzioliert bzw. durch eine verstärkte Isolierung geschützt. Ein Anschluß an einem Erdleiter ist für die Gewährleistung der elektrischen Sicherheit nicht erforderlich.

Wir bedanken uns, für das mit dem Kauf eines CHAUVIN ARNOUX-Gerätes entgegengebrachte Vertrauen.

Um Ihr Gerät bestmöglich zu nutzen,

- lesen Sie aufmerksam diese Betriebsanleitung
- beachten Sie die enthaltenden Sicherheitshinweise.

SICHERHEITSHINWEISE

- Benutzen Sie die Zange nicht bei Kabeln mit einer Spannung von mehr als 150 V eff. oder Gleichspannung gegenüber Erde bei Kategorie III Verschmutzungsgrad 2. Die Kategorie III entspricht den strengen Zuverlässigkeits- und Verfügbarkeitsanforderungen für Dauerbetrieb in festen Industrieanlagen, wie in der Norm IEC 664-1 definiert.

Hinweis : Das Etikett, das Sie auf der Rückseite Ihres Gerätes aufkleben, enthält die Werte, die nicht überschritten werden dürfen, die Meßbereiche und eine Bedienungsanleitung in Kurzform

- Vermeiden Sie jegliche Stöße am Meßkopf, vor allem an der Zangenöffnung.
- Halten Sie die Zangenöffnung sauber. Selbst eine noch so geringe Verschmutzung kann zu einer Fehlfunktion der Meßzange führen.
- Vermeiden Sie die unmittelbare Nähe von Metallmassen (siehe Einflußparameter).
- Da die aufgezeichneten oder programmierten Meßwerte gespeichert werden, sollte das Gerät nach jeder Messung abgeschaltet werden, um Batteriestrom zu sparen.
- Die zulässigen Überlasten des Schleifenstroms nicht überschreiten (siehe allgemeine Charakteristiken).
- Wenn das Gerät für längere Zeit nicht verwendet wird, Batterie herausnehmen.
- Beim Öffnen von Abdeckungen oder Entfernen von teilen, außer wenn dies von Hand möglich ist, können spannungsführende Teile freigelegt werden, solange das Gerät angeschlossen ist. Auch können Anschlußstellen spannungsführend sein.
- Vor Abgleich, einer Wartung, einer Instandsetzung oder einen Austausch von teilen muß das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt sein.
- Ist ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich, ist das Gerät abzuschalten und gegen unbeabsichtigten Betrieb zu schützen.

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
GARANTIE	51
BESTELLANGABEN	51
EINLEITUNG	52
BESCHREIBUNG (Abbildungen am Ende der Bedienungsanleitung)	52
GERÄT	52
ANZEIGE	53
ETIKETTEN MIT BEDIENUNGSANLEITUNG	54
MESSPRINZIP	55
FUNKTIONSWEISE	56
EIN/AUS	56
WAHL DER MASSEINHEIT	56
MESSWERTSPEICHER	56
ALARM (nur C.A 6415 und C.A 6415R)	57
Funktionsweise des Alarms	57
Einstellen des Schwellenwerts für den Alarm	58
MESSWERTERFASSUNG (nur C.A 6415 und C.A 6415R)	58
Speicherinhalt löschen	58
Speichern eines Meßwertes	58
Ablesen der gespeicherten Meßwerte	59
SONDERFUNKTIONEN	59
Ein-/Ausschalten der automatischen Geräteabschaltung	59
Ein-/Ausschalten des Summers (C.A 6412, C.A 6415 und C.A 6415R) ...	60
SONDERSYMBOLS	60
ZUSAMMENFASSUNG DER FUNKTIONEN	61
ANZEIGENBEISPIELE	62
BEISPIELE FÜR DEN GERÄTEEINSATZ	63
SCHLEIFENPRÜFUNG IN EINEM VERMASCHTEN ERDNETZ	63
KONTROLLE DES POTENTIALAUSGLEICHES VON MASSESN	64
CHARAKTERISKEN	65
TECHNISCHE DATEN	65
MESSCHARAKTERISTIKEN	66
PFLEGE / WARTUNG	69
REINIGUNG	69
EICHUNG	69
BATTERIEWECHSEL	69
MEßGERÄT-ÜBERPRÜFUNG	70
WARTUNG	70
ANHANG (Funktion des Summers)	71

GARANTIE

Unsere Garantie erstreckt sich auf eine Dauer von **zwölf Monaten** ab dem Zeitpunkt der Bereitstellung des Geräts (Auszug aus unseren allg. Verkaufsbedingungen. Erhältlich auf Anfrage).

BESTELLANGABEN

GROUND TESTER C.A 6410	P01.1220.11
GROUND TESTER C.A 6412	P01.1220.12
GROUND TESTER C.A 6415	P01.1220.13
GROUND TESTER C.A 6415R	P01.1220.14

*Geliefert in einem Transportkoffer mit einer Batterie 9 V,
einem Satz von 5 Etiketten mit vereinfachten Bedienungsanleitung
(in 5 Sprachen) und 1 Bedienungsanleitung.*

Zubehör

KALIBRIERSCHLEIFE CL1	P01.1223.01
------------------------------------	-------------

Ersatzteile

TRANSPORTKOFFER MLT 100	P01.2980.11
--------------------------------------	-------------

EINLEITUNG

Die Erdungsprüfzange ist für die Kontrolle der Widerstände aller Arten von Leitersystemen bestimmt, die die Charakteristiken einer Stromschleife aufweisen.

Sie ermöglicht insbesondere die Durchführung von Messungen des Erdungswiderstands, wenn dieser in einer Stromschleife mit seinem Stromleiter und diversen Anschlüssen in Reihe geschaltet ist (z.B. großflächige Erdung anhand eines Schutzdrahtes zur Verbindung von Strommasten. Dies betrifft insbesondere den Energietransport oder Telekommunikationsnetze. Verteilte Erdschlüsse der gleichen Masse).

BESCHREIBUNG

(Abbildungen am Ende der Bedienungsanleitung)

GERÄT

Alle Modelle

- 1 : Anzeige
- 2 : Hebel zum Öffnen der Zange
- 3 : Meßkopf
- 4 : Taste **HOLD**
 - zum jederzeitigen Halten der Meßwerte und der verschiedenen Funktionsanzeigen auf der Geräteanzeige.
 - Ermöglicht in Verbindung mit der Taste ON/OFF (Sekundärfunktion) das Unterdrücken der automatischen Abschaltung der Stromversorgung.
- 5 : Taste **ON/OFF**
 - Ein-/Ausschalten des Gerätes
 - Gewährt in Verbindung mit einer anderen Taste Zugang zu den Sekundärfunktionen.

Nur Modelle C.A 6412, C.A 6415 und C.A 6415R

- 6 : Taste **Ω**
 - Ermöglicht die Rückkehr in eine Schleifenwiderstandsmessfunktion nach Abschaltung dieser Funktion.
 - In Verbindung mit der Taste ON/OFF (Sekundärfunktion), erlaubt den Summer zu aktivieren, gegebenenfalls zu deaktivieren.
- 7 : Taste **A**
 - Ermöglicht den Zugang zur Strommeßfunktion

Nur Modelle C.A 6415 und C.A 6415R

6 : Taste Ω

- Im Einstellmodus des Alarms läßt sich mit ihr die Alarmschwelle anheben(*)
- Im Speicherabrufmodus läßt sich mit ihr der nächste gespeicherte Meßwert abrufen (*).

7 : Taste A

- Zusammen mit der Taste ON (Sekundärfunktion) läßt sich mit ihr der Modus "Meßwertspeicherung" an- und abschalten.
- Im Einstellmodus für den Alarm läßt sich mit ihr die Alarmschwelle senken(*)
- Im Speicherabrufmodus kann mit ihr der vorherige gespeicherte Meßwert abgerufen werden (*).

8 : Taste AL

- Zum An- und Abschalten der Alarmfunktion.
- Zusammen mit der Taste ON (Sekundärfunktion) ermöglicht sie das Umschalten in die Betriebsart "Regelung der Alarmschwelle".

9 : Taste MEM

- Ermöglicht die Aufzeichnung des gemessenen Wertes in Ω (Widerstand) oder in A (Stromstärke).
- Zusammen mit der Taste ON (Sekundärfunktion) ermöglicht sie das Umschalten in die Betriebsart "Aufruf der Speicherwerte". Außerdem läßt sich mit dieser Taste der Speicherinhalt löschen, indem die Tasten ON + MEM länger als 6 Sekunden gedrückt werden.

* Wenn die Tasten Ω oder A gedrückt gehalten werden, werden die Meßwerte zunächst mit einer Geschwindigkeit von 3 Werten pro Sekunde und nach Ablauf von 5 Sekunden mit einer Geschwindigkeit von 10 Meßwerten pro Sekunde angezeigt.

ANZEIGE

Alle Modelle

10 : LCD-Anzeige mit 4 Stellen.

11 : Summer in Betrieb

12 : zeigt an, daß der letzte Meßwert gehalten wird.

13 : Symbol zeigt das Vorhandensein von Störströmen innerhalb der Schleife an. Eine korrekte Widerstandsmessung ist nicht gewährleistet.

14 : zeigt ein fehlerhaftes schließen der Meßzange an. In diesem Fall kann keine Messung durchgeführt werden.

15 : zeigt einen Widerstand von weniger als 0,1 Ω an. Unterhalb dieser Grenze ist die Genauigkeit der Messung nicht gewährleistet.

- 17 : Meßeinheit des Widerstandes
- 18 : Dezimalpunkte
- 19 : Verbleibende Lebensdauer der Batterie in % der gesamten Lebensdauer.
- 20 : LCD-Anzeige der Batterielebensdauer (0 bis 100).
- 21 : Batterieentladungsanzeige
- 22 : Dauerbetrieb (automatische Abschaltung unterdrückt).

Hinweis: Wird die Taste ON beim Einschalten länger als eine Sekunde gedrückt, führt die Zange einen schnellen Selbsttest der gesamten Anzeige durch. Alle verfügbaren Anzeigesegmente leuchten für einen kurzen Moment auf. In Ihrer Bedienungsanleitung sind nur die Anzeigesegmente aufgeführt, die Ihr Modell besitzt.

Nur Modelle C.A 6413, C.A 6415 und C.A 6415R

- 16 : Meßeinheit der Stromstärke

Nur Modell C.A 6415 und C.A 6415R

- 20 : 2½ -stellige LCD-Anzeige der Alarmschwelle.
- 23 : Symbol zeigt an, daß der Alarm an die Widerstandsmessung gekoppelt ist.
- 24 : Betriebsart "Einstellung der Alarmschwelle" oder "Alarmfunktion"
- 25 : Anzeige des Unterschreitens der Alarmschwelle.
- 26 : Anzeige des Überschreitens der Alarmschwelle.
- 27 : Zweistellige LCD-Anzeige der laufenden Speichernummer.
- 28 : Betriebsart "Ablesen der gespeicherten Meßwerte".
- 29 : Betriebsart "Speichern der Meßwerte".

ETIKETTEN MIT BEDIENUNGSANLEITUNG

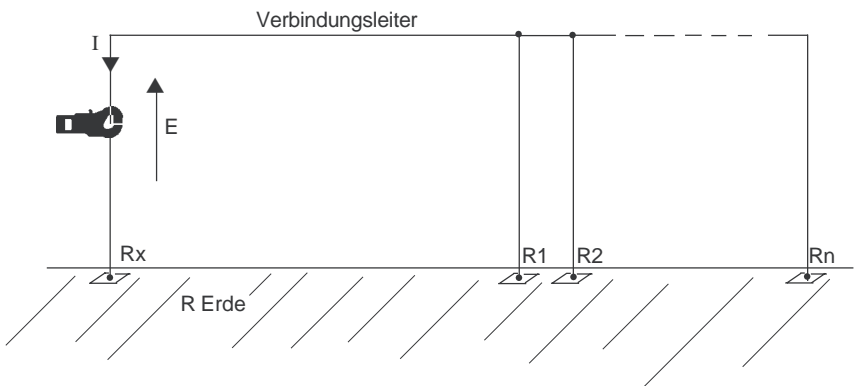
Zusammen mit der Erdungsprüfzange werden fünf Klebeetiketten geliefert. Hierbei handelt es sich um vereinfachte Bedienungsanleitungen in 5 Sprachen.

Wählen Sie Ihr Etikett aus und kleben Sie es auf die Rückseite Ihres Gerätes. Dieses Etikett wird Sie ständig an die wichtigsten Informationen erinnern, die sie für die Verwendung Ihrer Meßzange benötigen.

MESSPRINZIP

Die nachfolgende schematische Darstellung zeigt den allgemeinen Fall einer Schleifenwiderstandsmessung, bestehend aus:

- Erder R_x
 - Erde
 - n Erder
 - einem Verbindungsleiter von Erder zur Erder
- Die Erzeugerwicklung der Meßzange entwickelt eine Wechselspannung von konstantem Niveau E .
- Die Meßwicklung für den Strom, der durch die Zange fließt lautet $I = E/R_{\text{Schleife}}$. E ist bekannt, da vom Erzeuger vorgegeben, und I ist der gemessene Wert. Daraus wird R_{Schleife} (der angezeigte Wert) abgeleitet.
- Ganz allgemein gesehen ermöglicht dieses Meßprinzip die Feststellung einer mangelhaften Erdung. In der Tat besteht der Schleifenwiderstand aus :
- R_x (gesuchter Wert)
- R_{Erde} (ein sehr geringer Wert, der normalerweise kleiner als 1Ω beträgt).
- $R_1 // R_2 \dots // R_n$ (dieser Wert kann vernachlässigt werden: Fall mehrerer, parallelgeschalteter Erdungen).
- $R_{\text{Verbindungsleiter}}$ (ein sehr geringer Wert, der normalerweise kleiner als 1Ω beträgt).
- $R_{\text{Schleife}} = R_x + R_{\text{Erde}} + (R_1 // R_2 \dots // R_n) + R_{\text{Verbindungsleiter}}$
- Annäherungsweise kann somit R_{Schleife} mit R_x gleichgesetzt werden.
- Wenn dieser Wert stark erhöht ist, wird eine Prüfung dieser Erdung dringend empfohlen.




FUNKTIONSWEISE

EIN/AUS

Mit EIN/AUS wird das Gerät ein- und ausgeschaltet und es lassen sich mit Hilfe dieser Taste die Sekundärfunktionen einschalten.

Wenn die Taste ON beim Einschalten gedrückt gehalten wird, leuchten alle Anzeigesegmente auf. Wenn die Taste länger als 2 Sekunden gedrückt wird, zeigt das Gerät die verbleibende


Betriebsdauer in % an (Batteriesymbol  blinkt). Beim Modell C.A 6415 wird auch die Anzahl der bereits durchgeführten Aufzeichnungen angezeigt (Anzeige des blinkenden Symbols **MEM**).

Das Gerät schaltet bei der Inbetriebnahme automatisch auf Widerstandsmessung (Ω). Die Funktion Summer (bei den Modellen C.A 6412 und C.A 6415) ist je nach Zustand beim letzten Ausschalten des Geräts aktiv oder nicht aktiv. Genauso verhält es sich bei den Alarm- und Speicherfunktionen der Modelle C.A 6415 und C.A 6415-R.

WAHL DER MASSEINHEIT

Messung in Ω

Nach Betätigung der Taste ON, oder nach dem Einschalten des Geräts mißt das Gerät den Widerstand.

OL erscheint in der Hauptanzeige bei überschreiten des Meßbereiches ----- auf der Anzeige zeigt an, daß entweder die Zange geöffnet ist, oder Verschmutzungen ein korrektes Schließen der Zange verhindern. Das Symbol  erscheint auf der Anzeige.

Messung in A (nur Modelle C.A 6412, C.A 6415 und C.A 6415R)

Nach Betätigung von A wird die Stromstärke gemessen.

OL erscheint in der Hauptanzeige bei überschreiten des Meßbereiches

HALTEN DES MESSWERTES AUF DER ANZEIGE

Diese Funktion ist nur im Meßmodus anhand der Taste HOLD zugänglich.

Durch Betätigen der Taste **HOLD** kann der letzte Meßwert in der Anzeige festgehalten werden. Das Symbol **HOLD** leuchtet auf, die Tasten A, Ω und AL (nur Modelle C.A 6412, C.A 6415 und C.A 6415R) sind inaktiv.

In diesem Fall werden die Symbole **NOISE** und **R < .1 Ω** ebenfalls gespeichert, wenn sie aktiviert waren.

Ein weiterer Tastendruck auf **HOLD** schaltet das Gerät wieder auf Momentanmessung um, und **HOLD** erlischt wieder in der Anzeige.

ALARM (nur C.A 6415 und C.A 6415R)

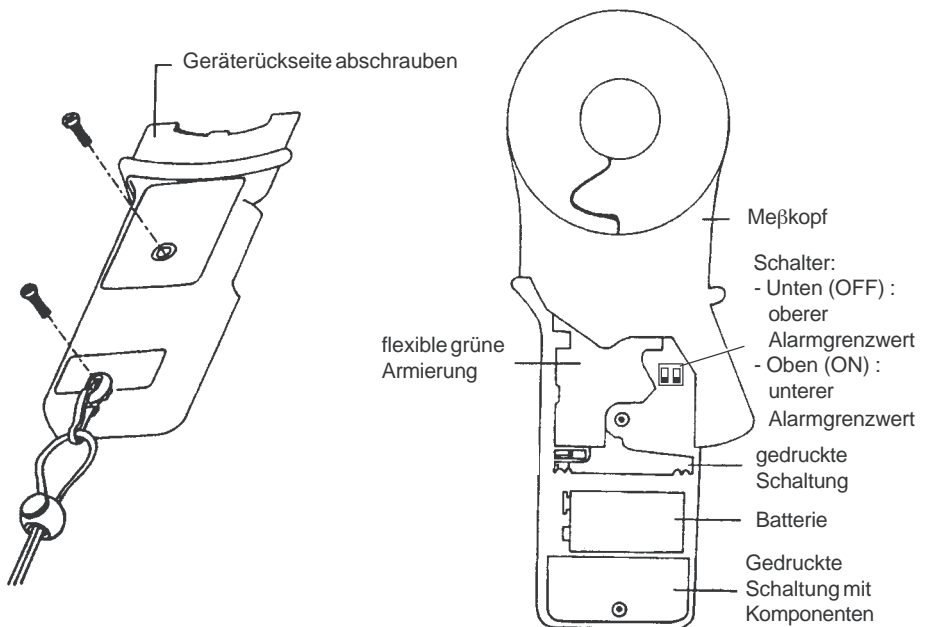
Funktionsweise des Alarms



Während der Widerstandsmessung wird die Alarmfunktion durch die Taste AL aktiviert (auf der Anzeige erscheinen das Symbol **AL** und der Schwellwert für den Alarm).

Anhand eines Schalters im Inneren des Gerätes läßt sich die Art des Alarms wählen:



- Alarm bei Unterschreitung: zeigt Messungen unterhalb des Schwellwertes an.
- Alarm bei Überschreitung: zeigt Messungen oberhalb des Schwellwertes an.

Bei Auslieferung ist der Schalter auf Alarm bei Überschreitung eingestellt. Um die Art des Alarms zu ändern, Rückseite des Geräts abschrauben und Schalter umstellen (siehe Zeichnung unten)



Je nach gewähltem Alarmtyp wird das Über- oder Unterschreiten der Alarmschwelle angezeigt durch das Symbol  oder  und einen hohen oder tiefen Dauerton. Mit einem weiteren Druck auf die Taste **AL** läßt sich der Alarm wieder abschalten (das Symbol **AL** erlischt). Wenn das Gerät abgeschaltet wird, ohne die Alarmfunktion zu verlassen, bleibt diese Konfiguration erhalten. Somit aktiviert das Gerät bei der nächsten Inbetriebnahme automatisch die Alarmfunktion.

Einstellen der Alarmschwelle


Zum Programmieren der Alarmschwelle für die Widerstandsmessung ist zunächst die Tastenkombination **ON + AL** zu betätigen. Das Symbol **AL** erscheint und die letzte Ziffer des Schwellwertes blinkt, um daran zu erinnern, daß sich das Gerät im Einstellmodus für die Alarmschwelle befindet. Eine Veränderung dieses Wertes erfolgt durch Betätigen der Taste  (anheben) oder der Taste  (senken). Dieser neue Schwellwert bleibt bis zur nächsten Änderung erhalten, auch wenn das Gerät zwischenzeitlich abgeschaltet wird.

Der obere Alarmgrenzwert kann zwischen 1 und 199 Ω liegen. Er ist werksseitig für die Auslieferung der Zange programmiert.

Mit **OFF** (Gerät abschalten) verlassen Sie den Programmiermodus der Schwellwerte wieder.

MESSWERTERFASSUNG (nur C.A 6415 und C.A 6415R)



Speicherinhalt löschen.

Wenn Sie die Tastenkombination **ON + MEM** für 3 Sekunden gedrückt halten, erscheint auf der Anzeige . Nach dem 5. Signalton erfolgt das Löschen des Speicherinhalts. Anschließend kehrt das Gerät automatisch in die Betriebsart "Widerstandsmessung" zurück.

Speichern eines Meßwertes.

Das Speichern eines Meßwertes ist nur möglich, wenn der Speichermodus durch die Tastenkombination **ON + A** eingeschaltet wird (Symbol **MEM** in der Anzeige).

Durch Betätigen der Taste **MEM** kann der angezeigte Meßwert gespeichert werden. Die angezeigte Anzahl der gespeicherten Meßwerte wird um 1 erhöht, und ein langer Signalton bestätigt die Speicherung.

Wenn das Symbol  oder das Symbol  angezeigt wird, ist eine Meßwertspeicherung unmöglich, da die Zange nicht richtig geschlossen bzw die Batterie zu schwach ist.

Nach dem Aufzeichnen des 99. Meßwertes blinkt das Symbol **MEM** und zeigt damit an, daß der Speicher voll ist. Eine weitere Speicherung von Meßwerten ist nun nicht mehr möglich. Jede weitere Betätigung der Taste **MEM** bewirkt nur ein akustisches signal. Nun sollte der Speicherinhalt gelöscht werden (nachdem er nötigenfalls noch einmal gelesen worden ist).

Eine Betätigung der Tastenkombination **ON + A** schaltet die Betriebsart "Meßwertspeicherung"

wieder ab (das Symbol **MEM** verschwindet von der Anzeige).

Wenn das Gerät abgeschaltet wird, ohne den Speichermodus abzuschalten, bleibt diese

Konfiguration erhalten.

Bei der nächsten Inbetriebnahme des Geräts schaltet es somit automatisch auf Meßwertspeicherung.

Alle aufgezeichneten Meßwerte bleiben gespeichert, auch nach automatischer Abschaltung des Gerätes oder Abklemmen der Batterie (bei abgeschaltetem Gerät), es sei denn, der Speicherinhalt wird gelöscht.

Ablesen der gespeicherten Meßwerte

Durch kurzes Drücken auf **ON + MEM** wird der Modus Speicher lesen aktiviert.

Sie in die Betriebsart "Meßwertablesung". Das Symbol **MR** und die Nummer des gespeicherten Meßwertes erscheinen auf der Anzeige.



Wenn Sie die Tastenkombination **ON + MEM** länger als 6 Sekunden gedrückt halten, wird der Speicherinhalt gelöscht.

Der Aufruf der gespeicherten Meßwerte erfolgt anhand der Tasten **Q** (nächster Meßwert) und **A** (vorheriger Meßwert).

Das Blinken der letzten Ziffer der Nummer des Meßwertes zeigt an, daß sich das Gerät im Modus "Meßwertablesung" befindet.

Mit **OFF** (Abschalten des Gerätes) verlassen Sie die Betriebsart "Meßwertablesung".

SONDERFUNKTIONEN

Ein-/Ausschalten der automatischen Geräteabschaltung


Ihre Meßzange ist mit einer Batteriesparfunktion ausgerüstet.


Wenn für die Dauer von ungefähr 5 Minuten keine Taste der Meßzange betätigt wird, schaltet sich das Gerät automatisch ab. 15 Sekunden vor dieser Abschaltung wird ein kurzes akustisches Signal abgegeben, gleichzeitig beginnt die Anzeige zu blinken.

Die automatische Geräteabschaltung kann anhand der Tastenkombination **ON + HOLD** abgeschaltet werden. In diesem Fall läuft das Gerät im Dauerbetrieb (das Symbol **P** erscheint) und schaltet nur noch ab, wenn die Taste **OFF** betätigt wird. Der "Dauerbetrieb" wird beim Abschalten des Gerätes gelöscht.

Ein-/Ausschalten des Summers (nur Modelle C.A 6412, C.A 6415 und C.A 6415R)

Die Zange ist mit einem Summer ausgestattet, dessen unterschiedliche akustischen Signale den Zustand des Geräts wiedergeben (siehe: Tabelle zur Funktion des Summers in der Anlage).

Nötigenfalls kann der Summer anhand der Tastenkombination ON + Ω abgeschaltet werden. In diesem Falle erlischt das Symbol .


Das Abschalten des Summers bleibt auch nach Abschalten des Gerätes gespeichert. Eine weitere Betätigung der Tastenkombination ON + Ω schaltet den Summer wieder ein (Symbol ) erscheint wieder).


SONDERSYMBOLS



Neben der Anzeige der verfügbaren Betriebsdauer der Batterie beim Einschalten des Gerätes

anhand der Taste **ON** verfügt die Meßzange auch über eine ständige Betriebsdaueranzeige.

Wenn die verbleibende Betriebsdauer bei einer Alkalibatterie geringer als 25% ist, beginnt das Symbol  zu blinken und zeigt auf diese Weise an, daß noch ungefähr 50 Widerstands-messungen vorgenommen werden können, deren Genauigkeit gewährleistet ist.

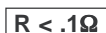
Wenn die Betriebsdauer unter 20% fällt, leuchtet das Symbol  dauernd, das Meßergebnis ist nur information. Eine Meßwertspeicherung ist nicht mehr möglich. Am Ende der Betriebsdauer der Batterie schaltet das Gerät automatisch ab.

NOISE

Dieses Symbol erscheint, wenn ein zu großer Störstrom durch den Erdleiter fließt, d.h. wenn das Produkt $U = R_{\text{Schleife}} (I_{\text{Stör}} + I_{\text{Mess}})$ größer als ca. 40 V ist. Die Widerstandsmessung ist dann nicht garantiert.



Dieses Symbol erscheint, wenn die Zange geöffnet oder schlecht geschlossen ist. Es kann somit auch dann erscheinen, wenn der Luftspalt nicht absolut sauber sind. Die Zange ist in diesem Falle nicht in der Lage, eine Messung vorzunehmen.



Dieses Symbol erscheint, wenn der gemessene Widerstand geringer als 0,1 Ω ist. Das Meßergebnis ist nur informativ

OL

Dieses Symbol erscheint in der Digitalanzeige, sobald der gemessene Wert den Meßbereich überschreitet (1200 Ω bei Widerstandsmessung bei allen Modellen, 30 A bei Strommessung für bei den Modellen C.A 6412, C.A 6415 und C.A 6415R zusammen mit einem unterbrochenen akustischen Signal).

ZUSAMMENFASSUNG DER FUNKTIONEN

Funktion	Taste
----------	-------

Alle Modelle

Ein/Aus *	ON/OFF
Meßwertspeicherung	HOLD
Ein-/Ausschalten P der autom. Abschaltung	ON + HOLD

* Das Gerät befindet sich nach jedem Einschalten automatisch in der Betriebsart "Widerstandsmessung".

Nur Modelle C.A 6412, C.A 6415 und C.A 6415R

Widerstandsmessung *	Ω
Amperemessung	A
Ein ●)) /Ausschalten des Summers **	ON + Ω

* Das Gerät befindet sich nach jedem Einschalten automatisch in der Betriebsart "Widerstandsmessung".

** Funktion bleibt auch nach dem Ausschalten des Geräts gespeichert

Nur Modelle C.A 6415 und C.A 6415-R

Programmieren des Alarmschwellwertes	ON + AL zusätzlich Ω oder $\overset{\uparrow}{A}$
Ein AL /Ausschalten des Alarms **	AL
Meßwerterfassung MEM **	ON + A
Speichern eines Meßwertes	MEM
Aufrufen gespeicherter Meßwerte MR	ON + MEM (drücken < 2 Sek.) zusätzlich Ω oder $\overset{\uparrow}{A}$
Speicherinhalt löschen	ON + MEM (drücken > 6 Sek.)

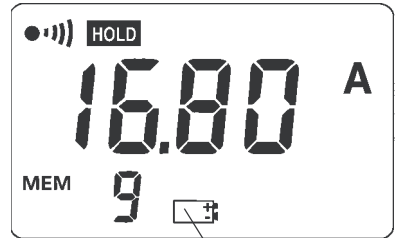
** Funktion bleibt auch nach dem Ausschalten des Geräts gespeichert

ANZEIGENBEISPIELE

- Summer in Betrieb
- Messung eines Schleifenwiderstands von 28,1 Ω
- im Meßwertspeicher befinden sich 8 Meßwerte (nur C.A 6415 und C.A 6415R)
- Batterie in Ordnung
- Zange ordnungsgemäß geschlossen
- kein Störstrom, der die Messung beeinträchtigen würde
- kein Alarm eingeschaltet (nur C.A 6415 und C.A 6415R)

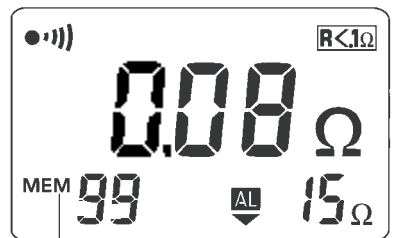


- Summer in Betrieb
- Anzeige des letzten Meßwertes 16,8 A (nur C.A 6412, C.A 6415 und C.A 6415R) wird festgehalten (HOLD)
- Es sind 9 Meßwertaufzeichnungen erfolgt (nur C.A 6415 und C.A 6415R)
- Die Batterie wird schwach und muß ausgewechselt werden. Diese Messung ist allerdings noch gültig.



Blinkt

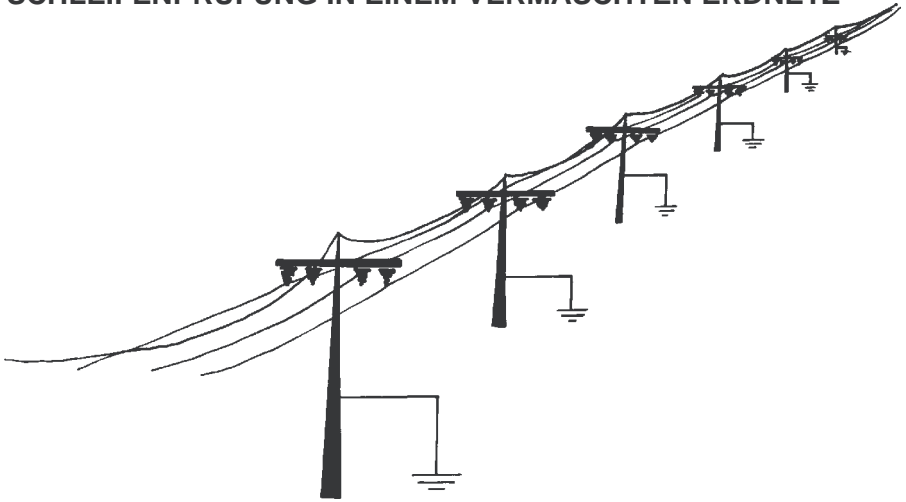
- Summer in Betrieb
- Die laufende Messung beträgt weniger als 0,1 Ω . Der angezeigte Wert (0,08 Ω) kann somit nicht garantiert werden.
- Der Speicher ist voll, da 99 Meßwerte gespeichert worden sind (nur C.A 6415 und C.A 6415R).
- Die Alarmschwelle ist auf 15 Ω eingestellt, und die Alarmfunktion ist eingeschaltet. Der nach unten gerichtete Pfeil zeigt an, daß nur eine Unterschreitung dieser Alarmschwelle signalisiert wird (nur C.A 6415 und C.A 6415R).
- Ein tiefer Dauerton ist hörbar (nur C.A 6415 und C.A 6415R)



Blinkt

BEISPIELE FÜR DEN GERÄTEEINSATZ

SCHLEIFENPRÜFUNG IN EINEM VERMASCHTEN ERDNETZ



- In einigen Ländern (USA, Nordeuropa usw.) werden an die Stromverbraucher nicht nur die Phasen- und Nulleiter sondern auch der Erdleiter verteilt. Um eine gute Qualität der Erdung des gesamten Stromnetzes zu bekommen, besteht eine Erdung aus allen parallelgeschalteten Einzelerdungen: Strommasten, Gebäude usw.
- Eisenbahnanlagen sind besonders gegen die Gefahr von Blitzschlägen und Überspannungen geschützt. Die Masten der Oberleitungen, die Schienen und gelegentlich sogar die Zäune sind geerdet. Um darüber hinaus einen sehr geringen Erdwiderstand zu bekommen, erfolgt ein Zusammenschluß zwischen Masten, Schienen und Zäunen, um auf diese Weise ein Netz von parallelgeschalteten Erdungen zu bekommen.
- Um ihre Leitungen vor allen möglichen Störungen zu schützen, isoliert die FRANCE TELECOM ihre Kabel anhand eines leitenden Kabelmantels, der in gesamter Länge regelmäßig geerdet ist.

Um in den obengenannten Fällen schnell die Effizienz dieser zahlreichen Erdungen zu prüfen:

- legen Sie die Zange um jeden geerdeten Leiter,
- lesen Sie den angezeigten Widerstandswert in Ω ab.
- Der Erdungswiderstand ist kleiner oder gleich dem angezeigten Meßwert

Analyse : Die abgelesenen Werte dürfen niemals einige bzw. einige Dutzend Ohm überschreiten. Andernfalls liegt ein Mangel an der kontrollierten Erdschleife vor. Der Vergleich mit den Werten der umgebenden Erdschleifen ermöglicht eine Lokalisierung des gemeinsamen mangelhaften Gliedes. Dieses ist eingehend zu prüfen: Durchgangsmessung des geerdeten Kabels usw.

Hinweis: Die Modelle C.A 6415 und C.A 6415-R ermöglichen bei Aufnahme einer Messreihe außerdem die Aufzeichnung jeder Messung und das Auslösen eines Alarms, wenn der von dem für diese Messungen Verantwortlichen als Referenz festgesetzte Grenzwert überschritten wird.

KONTROLLE DES POTENTIALAUSGLEICHES

In Anlagen, die mit einer sensiblen Elektronik ausgerüstet sind, wird der Schutz durch ein feinmaschiges Netz von Erdungen verstärkt, die an zahlreiche Erder angeschlossen sind. Auf diese Weise wird eine großflächige Erdung hergestellt, die die Herstellung äquipotentialer Massen ermöglicht.

Um einen perfekten Abfluß der Ladungen in die Erde zu gewährleisten, müssen die Widerstandswerte dieser Schleifen gering aber auch praktisch miteinander identisch sein. Eine Schleife, deren Widerstandswert von der gesamten Masse abweicht, könnte - z.B. im Falle eines Blitzschlages - eine Potentialabweichung verursachen. Diese Überspannung könnte an empfindlichen Anlagen erhebliche Schäden anrichten.

Ihre Meßzange ermöglicht eine problemlose Identifikation Ihrer Schleifen und somit eine Gewährleistung des Potentialausgleiches :

- Messen Sie den Widerstandswert jeder Schleife.
- Vergleichen Sie alle Meßwerte miteinander.

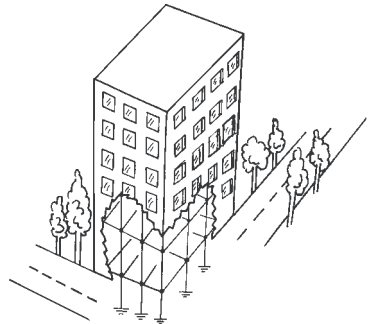
Analyse : Siehe vorangegangene Analyse und Anmerkungen.



Allgemeine Anmerkung zur Schleifenmessung

Es ist anzumerken, daß bei den genannten Messungen bislang von "Schleifenwiderstand" die Rede war. In Anbetracht des Meßprinzips der Zange und des erzeugten Meßsignals (2403 Hz beim C.A 6410/12/15 und 1358 Hz beim C.A 6415R) wäre es richtiger, von einer Messung der "Schleifenimpedanz" zu sprechen.

In der Tat können in der Praxis die reaktiven Serienwerte der Schleife (Leitungsdrossel) im Verhältnis zum Schleifenwiderstand vernachlässigt werden (Z ungefähr gleich R).



CHARAKTERISTIKEN

TECHNISCHE DATEN

Einhaltung der Norm EN 6110-1 Ed 95:

Schutzisoliertes Gerät

EN 61010-2-032 Ed 95, 150 V, klasse III und Verschmutzungs-grad 2 (klasse 2)

Störaussendung: NF EN 61326-1, 1998

Störimmunität: NF EN 61326-1, 1998

Zul. Überlastbarkeit: Dauerstrom maximal 100 A (50/60 Hz),
kurzzeitig (< 5 s) 200 A (50/60 Hz).

Gehäuse: Polycarbonat

Abmessungen: 55 x 100 x 240 mm

Max. Durchmesser der Umschließung: Ø 32 mm

Gewicht: ca. 1kg

Dichtheit: IP30, Gerät der Gruppe III gemäß EN 60529 Ausg. 92
IK04, gemäß EN 50102 Ausg. 95

Stromversorgung:

- Alkalibatterie 9 V 6LF22 oder gleichwertig
- durchschnittlicher Stromverbrauch: ungefähr 40 mA
- durchschnittliche Betriebsdauer : ungefähr 8 Stunden, d.h. 1000 Messungen à 30 Sekunden.

Mit einer wiederaufladbaren Ni/Cd-Batterie beträgt die durchschnittliche Betriebsdauer ungefähr 400 Messungen à 30 Sekunden.

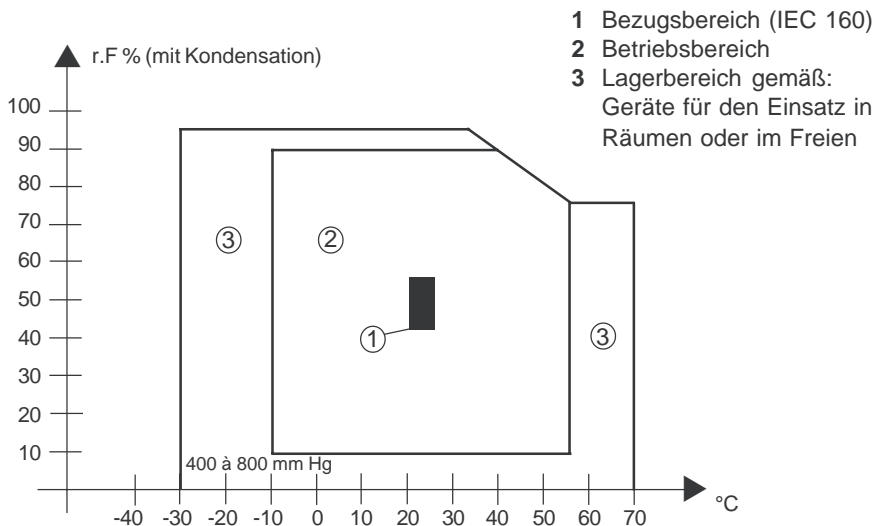
Anmerkung: extreme Umweltbedingungen können den eingebauten Mikroprozessor stören. In diesem Falle kann es ausreichen, die Batterie kurz ab- und wieder anzuklemmen, um die Störung zu beseitigen.

MESSCHARAKTERISTIKEN

Bezugsbedingungen

Einflußgrößen	Bezugsbedingungen
Raumtemperatur	23°C ± 3 K
relative Feuchte	50% r.F. ± 10%
Batteriespannung	8V ± 0,2V
externes Magnetfeld	< 40 A/m
externes elektrisches Feld	< 1 V/m
Position der Zange	horizontal
Position des Leiters in der Zange	zentriert
Abstand von magnetischen Massen	> 10 cm
Schleifenwiderstand	induktionsfreier Widerstand
gemessener Strom, Sinusfrequenz	50 Hz
Verzerrungsgrad	< 0,5%
Störstrom bei der Messung des Schleifenwiderstands	keiner

Klimatische Bedingungen



Funktion Ω (Widerstandsmessung) bei Bezugsbedingungen

Meßbereich in Ω	0,10 ... 1,00 ⁽¹⁾	1,0 ... 50,0	50,0 ... 100,0	100 ... 200	200 ... 400	400 ... 600	600 ... 1200
Auflösung	0,01 Ω	0,1 Ω	0,5 Ω	1 Ω	5 Ω	10 Ω	50 Ω
Genauigkeit (% des angezeigten Wertes)	$\pm 2\%$ $\pm 0,02 \Omega$	$\pm 1,5\%$ $\pm 0,1 \Omega$	$\pm 2\%$ $\pm 0,5 \Omega$	$\pm 3\%$ $\pm 1 \Omega$	$\pm 6\%$ $\pm 5 \Omega$	$\pm 10\%$ $\pm 10 \Omega$	ungefähr 25% $\pm 50 \Omega$

⁽¹⁾ Anzeige von Messungen bis ca. 0,07 Ω , unterhalb von 0,1 Ω wird die Genauigkeit jedoch nicht garantiert

Anzeigen Hysterese	± 20 bis 30% der Auflösung
Automatische Umschaltung der Meßbereiche	Umschaltung bei 100 Ω für zunehmenden und bei 91 Ω für abnehmenden Wert
Erzeugte Schleifen-spannung ⁽¹⁾	Ca. 60 mV eff bei 2403 Hz beim C.A 6410/12/15 und 1358 Hz beim C.A 6415R Sinusförmig (Für R Schleife von 1 Ω bis unendlich)
Alarm	- Bereich der Alarmschwelle : 1 Ω bis 199 Ω - Hysterese: dreifache Auflösung

⁽¹⁾ Die in der Schleife erzeugte Spannung „pulsiert“, um die Batterie zu schonen.
Erregungszeit der Schleife: ca. 60 ms, 4 Mal pro Sekunde, dies entspricht einem Arbeitszeitanteil von 24 %

Funktion A (Messung der Stromstärke AC) bei Bezugsbedingungen

Meßbereich	0 ... 299 mA RMS	0,300 ... 2,999 A RMS	3,00 ... 29,99 A RMS
Auflösung	1 mA	1 mA	10 mA
Genauigkeit in % des angezeigten Wertes	$\pm 2,5\% \pm 2$ mA	$\pm 2,5\% \pm 2$ mA	$\pm 2,5\% \pm 20$ mA
Automatische Umschaltung des Meßbereiches	Umschaltung bei 3000 Punkte für zunehmenden und bei 270 Punkte für abnehmenden Wert		

Schwankungen innerhalb des Anwendungsbereiches

Einflussgröße	Grenze des Betriebsbereichs	Beeinflusste Größe	Einfluss (1)	
			typisch	Max.
Temperatur	-10 °C bis +55°C	A	0,5 P/10°C	1,5 P/10°C + R
		Ω	(0,05 Ω + 0,5 P)/10°C	(0,05 Ω + 1,5 P)/10°C + R
Relative Feuchte	10 % r. F. bei 90 % r. F.	A	0,5 P	P + R
		Ω	0,05 Ω + 0,5 P	0,05 Ω + P + R
Batteriespannung	6,5 bis 9,5 V	A und Ω	0,1 P	0,25 P + R
Position des Leiters	am Rand in der Mitte	A	0,05 P	0,2 P + R
		Ω	0,05 P	0,1 P + R
Position Zange	± 180 °	A und Ω	0,1 P	0,2 P + R
Nähe Magnet	Stahlblech 1 mm gegen Luftspalt	Ω	0,1 P	0,5 P + R
Magnetisches Feld 50 / 60 Hz	30 A/m	Ω und A	0,05 P	0,1 P + R
Frequenz	47 ... 800 Hz	A	2 P	3 P + R
Störstrom 50 ... 60 Hz in der Schleife (2)	$\frac{(I_{\text{Mess}} + I_{\text{Stör}})}{R_{\text{Schleife}}} \leq 40 \text{ V}$	Ω	3 % Anz.	5 % Anz. + R
Spitzenfaktor (3)	1,4 bis 2,5	A	1 P	1,5 P + R
	2,5 bis 5		2 P	2,5 P + R

(1) P = Genauigkeit definiert unter den Bezugsbedingungen für den betrachteten Messbereich

R = Auflösung definiert für den betrachteten Messbereich

% Anz. = Fehler in Prozent der Anzeige (Anz.)

Beispiel: Bei einem gemessenen Wert von 25 Ω bei 20°C beträgt der maximale Temperatureinfluss:

$$[0,05 \Omega + (1,5 \times 0,015 \times 25)] / 10^\circ\text{C} \pm 0,1 \Omega \quad \text{d.h.} \quad 0,61 \Omega / 10^\circ\text{C} \pm 0,1 \Omega$$

(2) Der maximale Störstrom bei 50/60 Hz beträgt ca. 3,5 A bei kleinen Schleifenwiderständen (< 10 Ω).

Oberhalb von ca. 40 V (bei 50/60 Hz) in der Messschleife wird das Symbol NOISE angezeigt.

(3) Begrenzt auf 40 A Spitze

PFLEGE / WARTUNG



Verwenden Sie für Reparaturen ausschließlich die angegebenen Ersatzteile. Der Hersteller haftet keinesfalls für Unfälle oder Schäden, die nach Reparaturen außerhalb seines Kundendienstnetzes oder durch nicht von ihm zugelassene Reparaturbetriebe entstanden sind.

REINIGUNG

- Die Reinigung des Luftspaltes sollte mit einem weichen Lappen vorgenommen werden.
- Für die Reinigung des Gehäuses darf nur ein feuchtes Tuch benutzt werden. Schleifende Substanzen oder Lösemittel dürfen nicht verwendet werden. Allerdings ist Seife in geringen Mengen erlaubt.

EICHUNG

- Das Gerät ist regelmäßig zu eichen. Die Zeitabstände sind abhängig von der Intensivität zu wählen, mit der das Gerät eingesetzt wird.
- Mit der geeichten Kalibrierschleife, die als Zubehör erhältlich ist, können Sie selbst jederzeit die Genauigkeit Ihrer Meßzange überprüfen.

Führen Sie zu diesem Zweck die Kalibrierschleife in Ihrer Zange ein.

Schalten Sie die Meßzange ein und vergleichen den angezeigten Meßwert mit dem, der auf dem eingeführten Segment steht. Verfahren Sie in gleicher Weise mit jedem Eichwert der Kalibrierschleife.

Je nach dem Umfang der Abweichungen können Sie entscheiden, ob eine Eichung Ihrer Meßzange vorgenommen werden muß. Wenden Sie sich in diesem Fall an Ihren Lieferanten.

Eichwerte der Kalibrierschleife : 7,9 Ω / 12,4 Ω / 22 Ω / 49,5 Ω / 198 Ω

Genauigkeit dieser Meßwerte : 0,3 % typisch und 0,5 % maximal.

Anmerkung : Der Genauigkeit der Eichwerte ist die Genauigkeit des Gerätes hinzuzurechnen. •

BATTERIEWECHSEL

- Der Batteriewechsel erfolgt bei ausgeschaltetem Gerät durch Entfernen der beiden Schrauben auf der Geräterückseite. Beim Abklemmen der Batterie bleiben die Gerätekonfiguration (Summer usw.) sowie die gespeicherten Meßwerte (C.A 6415 und C.A 6415R) und der Wert der Alarmschwelle (C.A 6415 und C.A 6415R) erhalten.
- Ersetzen Sie die verbrauchte Batterie durch eine neue vom gleichen Typ (9V-Alkali-Batterie 6LF22 oder gleichwertig).
- Achten Sie beim Anklemmen der Batterie auf die Polarität.

MEßGERÄT-ÜBERPRÜFUNG



Wie bei allen Meß- und Prüfgeräten, ist eine Überprüfung in regelmäßigen Abständen erforderlich.

Für eine Überprüfung und Kalibrierung Ihrer Geräte, wenden Sie sich an die Niederlassung Ihres Landes.

■ **Wartung**

Reparaturen während oder außerhalb des Garantiezeitraumes : senden Sie die Geräte zu Ihrem Wiederverkäufer.

ANHANG

Beschreibung der Funktionsweise des Summers

	Dauer und Tonhöhe des Summtons					
	65 ms		125 ms	250 ms	dauernd	
	2,5 kHz	4 kHz	2,5 kHz	1 kHz	1 kHz	4 kHz
Betätigung einer Taste - Taste verboten - Aufzeichnung unmöglich	X	X				
Noise		Unterbrochen				
Stromstärke zu noch		Unterbrochen				
Alarmschwelle überschritten					tiefer Ton	hoher Ton
Bestätigung nach Speicherung oder Löschvorgang				X		
Warnton vor Beginn des Löschvorgang			5 Töne			
Warnton vor automatischer Geräteabschaltung	X					