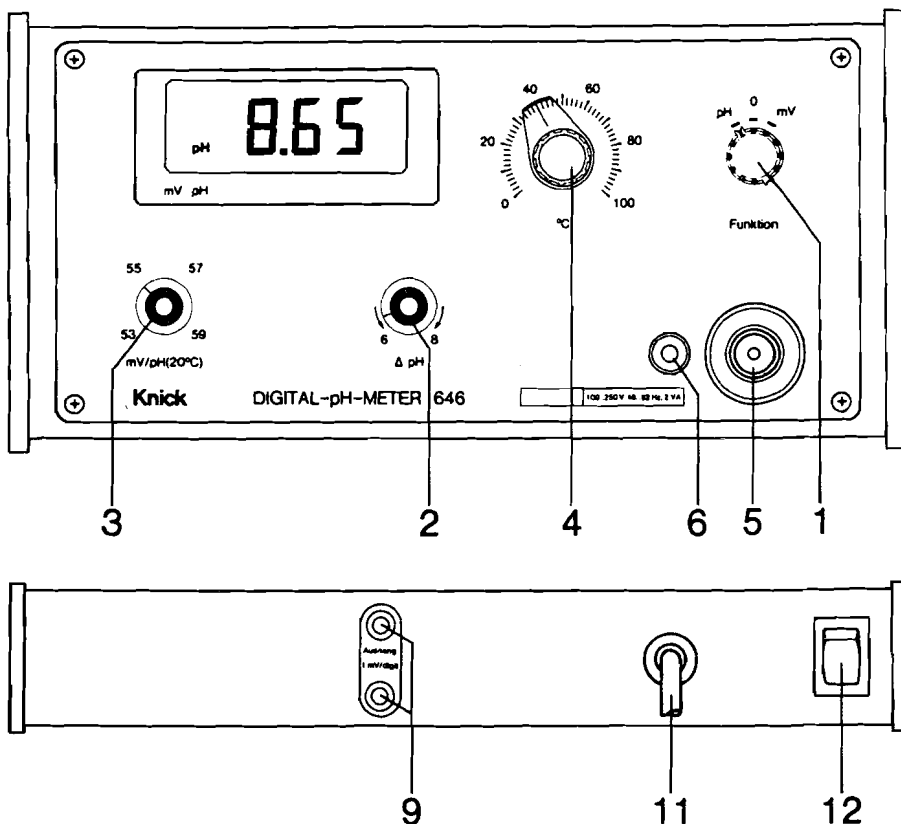


Knick

Labor-pH-Meter
Typen 646/647/647-1

Bedienungsanleitung

Geräteaufbau Typ 646



- | | |
|---------------------------|---|
| 1 Messartenwähler | 6 Anschluss für ggf. getrennte
Bezugselektrode (elektrisch gleich
Aussenkontakt Buchse (5)) |
| 2 Nullpunktanpassung | 9 Schreiberausgang |
| 3 Steilheitsanpassung | 11 Netzkabel |
| 4 Temperaturkompensation | 12 Netzschalter |
| 5 Messelektrodenanschluss | |

Lieferprogramm

	Bestell-Nr.:
Labor-pH-Meter 646 einschliesslich Netzkabel, ohne Elektrode	646
Labor-pH-Meter 647 einschliesslich Netzkabel, ohne Elektrode	647
Labor-pH-Meter 647-1 einschliesslich Netzkabel, ohne Elektrode	647-1
empfohlene Elektroden ¹⁾	
Glas-Einstabmesskette, stossfest, mit zylindrischer Membran, 0...80°C, 0...12 pH	405
Temperatur-Kompensations-Widerstand Pt 100 nach DIN 43 760, mit geringer Einstellzeit ²⁾ , stossfest	6929
Eichpuffer-Set (je 250 ccm pH 4, pH 7 sowie KCl-Lösung)	6928

¹⁾ die Geräte gestatten die Verwendung beliebiger Elektroden mit
Stecker nach DIN 19 262 oder Bananensteckern.

²⁾ auch für Temperaturmessung

Gewährleistung

Innerhalb von 3 Jahren nach Lieferung auftretende Mängel des
pH-Meters werden bei frachtfreier Anlieferung im Werk kostenlos
behebend.

Bedienung

Die Digital-pH-Meter Typen 646, 647, 647-1 sind für folgende Messungen geeignet:

Typ 646

1. pH-Messungen mit manueller Temperaturkompensation
2. Redox- und andere Potentialmessungen
3. Potentiometrische Indikationen von Titrationsen

Typen 647, 647-1 zusätzlich für:

4. pH-Messungen mit automatischer Temperaturkompensation
5. Voltametrische Indikation von Titrationsen („DS“)
6. Temperaturmessungen

Netzanschluss

Die Geräte Typen 646, 647 sind für 100...250 V Wechselstrom, der Typ 647-1 ist für 220 V (Opt. 63: 110 V) Wechselstrom ausgelegt. Am Netzschalter (12) zeigt ein rotes Feld an, dass das Gerät eingeschaltet ist. Das Gehäuse ist mit dem Schutzkontakt des Netzkabels (11) verbunden.

Eine „Einlaufzeit“ ist nicht erforderlich und Dauerbetrieb zulässig.

Messkettenanschluss

An die Geräte können beliebige Elektroden bzw. Messketten mit Koaxial-Normstecker nach DIN 19 262 und / oder Bananenstecker 4 mm angeschlossen werden. Einstabmessketten oder einzelne Messelektroden an Buchse (5), einzelne Bezugselektroden an Buchse (6) anschliessen.

Zusätzlich möglich bei den Typen 647, 647-1:

Das für pH-Messungen mit automatischer Temperaturkompensation bzw. für Temperaturmessungen erforderliche Pt 100-Widerstandsthermometer an die Buchsen (14) anschliessen.

Doppelplatinelektroden für voltametrische Indikation von Titrationsen mit ihren beiden Bananensteckern an den Innenpol von Buchse (5) und an Buchse (6) anschliessen. Zusätzlich an die Doppel Elektrode von den Buchsen (8) den Polarisationsstrom (10 μ A) schalten. Hierfür genügt es, die obere DS-Buchse (8) mit an den Innenpol von Buchse (5) anzuschliessen.

pH-Kalibrierung und -Messung

Manuelle Temperaturkompensation:

Messartenwähler (1) auf „pH“ schalten und vor dem Kalibrieren die Temperatur der Pufferlösungen, vor dem Messen die Temperatur des Messgutes an der Temperaturkompensation (4) von Hand einstellen.

Automatische Temperaturkompensation: (Typen 647, 647-1)

Messartenwähler auf „(Pt)“ schalten und zusätzlich zur Messkette einen Pt 100-Messwiderstand an (14) anschliessen und beim Kalibrieren und Messen zusammen mit der Messkette in die Kalibrier- bzw. Messlösung tauchen. Die Stellung von (4) ist hierbei beliebig.

pH-Kalibrierung

1. Messartenwähler (1) auf „pH“ bzw. „(Pt)“ schalten und Temperatur der Pufferlösungen an der Temperaturkompensation (4) einstellen bzw. „Pt 100“ anschliessen.
2. Messkette ggf. zusätzlich „Pt 100“ in Pufferlösung pH 7 tauchen und bei Stillstand der Anzeige mit Nullpunktanpassung „ Δ pH“ (2) den Sollwert des Puffers (lt. seiner Temperaturtabelle) einstellen.
3. Messkette ggf. auch „Pt 100“ mit destilliertem Wasser spülen, in die zweite Pufferlösung (z. B. pH 4) tauchen und bei Stillstand der Anzeige mit der Steilheitsanpassung „mV/pH“ (3) den Sollwert des zweiten Puffers (lt. seiner Temperaturtabelle) einstellen.

Anzeigen in Puffer pH 7 und pH 4 kontrollieren, ggf. nachstellen.

pH-Messung

1. Messartenwähler (1) auf „pH“ schalten und Temperatur des Messgutes an der Temperaturkompensation (4) einstellen bzw. (1) auf „(Pt)“ schalten und Pt 100 anschliessen.
2. Messkette ggf. zusammen mit Pt 100 in das Messgut tauchen und bei Stillstand der Anzeige pH-Wert ablesen.

Redox-Potentialmessung

Redox-Potential-Messkette anstatt der pH-Messkette anschliessen. Eine Kalibrierung für die der pH-Messung ist nicht erforderlich.

1. Messartenwähler (1) auf „mV“ schalten. Die Messkettenanpassung (2), (3), (4) bzw. (14) ist in dieser Stellung ausser Funktion.
2. Redox-Messkette in das Messgut tauchen und bei Stillstand der Anzeige das Redox-Potential (mV) ablesen.

Potentiometrische Indikation von Titrationen

Messkettenanschluss und Bedienung wie bei pH- bzw. Redox-Potential-Messungen.

Titration auf Äquivalenzpunkt:

Die Änderung des Messwertes („pH“ oder „mV“) ist beim Äquivalenzpunkt am grössten. Titranszugabe bis zum („pH“ bzw. „mV“)-„Sprung“. Bei pH-Titrationen auf den Äquivalenzpunkt ist eine vorherige Kalibrierung nicht erforderlich.

Titration auf Endpunkt:

Titranszugabe, bis gewählter Wert angezeigt wird. Messart „mV“ oder „pH“ (bzw. „(Pt)“). Für Säure-Base-Titrationen auf einen bestimmten pH-Wert muss vorher kalibriert werden. Zur Festlegung des End- bzw. Äquivalenzpunktes ist die Aufnahme der Titrationskurve in einem Vorversuch empfehlenswert.

Voltametrische Indikation von Titrationen (Typen 647, 647-1)

Empfohlene Elektrode: Grossflächige Doppelplatinelektrode (z. B. Doppelring). Anschliessen der Doppelelektrode und des Polarisationsstromes siehe „Messkettenanschluss“ Seite 5.

Messartenwähler (1) in Stellung „mV“ schalten.

Es empfiehlt sich, die Titration nach einer Vorpolarisationszeit von 1–2 Minuten zu beginnen.

Der Äquivalenzpunkt ist durch eine sprunghafte Änderung des Messkettenpotentials gekennzeichnet. Zu seiner Festlegung ist ein Vorversuch empfehlenswert.

Temperaturmessung (Typen 647, 647-1)

Pt 100-Widerstandsthermometer an (14) anschliessen.

1. Messartenwähler (1) auf „°C“ schalten.
2. „Pt 100“ in das Messgut tauchen und bei Stillstand der Anzeige Temperatur (°C) ablesen.

Schreiberausgang

Die Ausgangsspannung beträgt 1 mV/digit (d. h. bei der Anzeige pH 7.00: 700 mV, Quellwiderstand 1 kOhm).

Sie ist rückwirkungsfrei, kurzschluss- und leerlaufsicher.

Für geerdetes Messgut muss der Schreibereingang potentialfrei sein.

Auf Wunsch können die Geräte zusätzlich mit einem Digital-BCD-Parallel-Ausgang (Option 130), z. B. zum Anschluss des BCD-Druckers 690, geliefert werden.

Ergänzungen

pH-Messung und -Kalibrierung

Für elektrometrische pH- oder Redox-Potential-Messungen benötigt man stets zwei Elektroden (Messkette): Messelektrode (z. B. „Glas“ für pH bzw. „Metall“ für Redox) und Bezugselektrode (z. B. „Silberchlorid“ oder „Kalomel“). Sie werden kombiniert in einem Glasschaft als sog. Einstabmessketten oder auch einzeln angeboten. Einstabmessketten werden vereinfachend auch kurz „Elektrode“ genannt.

Die Messeigenschaften von pH-Messketten sind exemplarverschieden, veränderlich und temperaturabhängig. Daher muss das pH-Messgerät an die jeweils aktuellen Messketteneigenschaften angepasst werden (Kalibrierung). Diese Anpassung wird oft auch als „Eichung“ bezeichnet. Man benötigt zwei Lösungen mit bekannten pH-Werten (Pufferlösungen). Die erste dient zur Anpassung an den Messkettennullpunkt, die zweite zur Steilheitsanpassung. Diese Reihenfolge ist einzuhalten. Der pH-Wert des Puffers 1 sollte möglichst nahe beim Messkettennullpunkt liegen (meist pH 7), der des Puffers 2 im Bereich der Messungen, für saures Messgut also z. B. pH 4, für basisches pH 9. Wie häufig kalibriert werden muss, hängt ausser von der verlangten Messgenauigkeit von vielen Faktoren ab (pH-Bereich, Temperatur, Zustand der Messkette usw.). Wenn der pH-Messfehler kleiner als 0,1 bleiben soll, ist in der Regel tägliches Kalibrieren erforderlich (durch Versuch ermitteln). Zum Kalibrieren kleine Mengen Pufferlösungen abfüllen, nicht in die Vorratsflasche zurückgiessen und gegenseitiges „Verschleppen“ durch Zwischenspülen mit destilliertem Wasser vermeiden. Bei Elektroden mit flüssigem Elektrolyt KCl-Nachfüll-loch zum Kalibrieren, Messen und Reinigen öffnen, ggf. KCl-Lösung ergänzen. Messkette zunächst in Pufferlösung bzw. Messgut bewegen, zum Ablesen ruhig halten.

Temperaturkompensation

Die Temperaturkompensation (auch die automatische) berücksichtigt die Temperaturabhängigkeit der Steilheit der Messelektrode. Bei grossem Unterschied zwischen Kalibrier- und Messtemperatur kann eine ggf. zusätzlich vorhandene Temperaturabhängigkeit des Nullpunktes der Messkette stören. Dieser Elektrodenfehler folgt keiner allgemeinen Gesetzmässigkeit wie die Temperaturabhängigkeit der Steilheit. Zur Erzielung hoher Messgenauigkeit kann er ausgeschaltet werden durch Kalibrierung bei Messtemperatur.

Die Temperaturabhängigkeit der pH-Werte der Pufferlösungen wird durch Benutzung des entsprechenden Tabellenwertes berücksichtigt (z. B. für Ingold-Pufferlösungen Seite 12 bzw. auf der Originallflasche).

Messkette

Beim Zusammenschalten von Einzelelektroden zu pH-Messketten ist auf symmetrischen Aufbau zu achten: die Ableitsysteme der Mess- und Bezugselektrode müssen gleiches oder ähnliches Potential besitzen (z. B. beide Ag/AgCl, KCl 3-molar oder beide „Kalomel“ KCl-gesättigt). Thalamid-Glaselektroden dürfen nur mit Thalamid-Bezugselektroden kombiniert werden.

Bei Redox-Potential-Messergebnissen muss angegeben werden, gegen welche Bezugselektrode gemessen, oder ob auf die Normal-Wasserstoffelektrode umgerechnet wurde. Z. B. gilt das Messergebnis für die Ingold-Metalleinstabmesskette Pt 4805 entweder mit dem Zusatz „gemessen gegen Ag/AgCl, KCl 3-molar“ oder nach Addition von 207 mV als „bezogen auf die Normal-Wasserstoffelektrode“.

Messketten vorzugsweise in KCl-Lösung aufbewahren, jedenfalls nicht trocken (z. B. auch in destilliertem Wasser oder notfalls auch vorübergehend in Leitungswasser). Neue, trockene Elektroden müssen bis zu 12 Stunden in KCl-Lösung (ersatzweise dest. Wasser) wässern, bevor sie konstant arbeiten.

Verunreinigungen der Elektroden durch Fette und Öle mit heissem Wasser und einem Haushaltspülmittel entfernen; bei starker Verschmutzung auch vorsichtig mit einem Haushaltscheuermittel. Eiweissverunreinigungen durch etwa einstündige Einwirkung einer Pepsin-Salzsäure-Lösung (Elektrodenreiniger) beseitigen.

Titration

Die potentiometrische Indikationskurve hat in linearer grafischer Darstellung (z. B. X-Achse ml Titrans, Y-Achse mV oder pH) eine bilogarithmische Form (S-Kurve), bei der in der Regel der Wendepunkt (Punkt der grössten Kurvensteilheit) dem Äquivalenzpunkt der Titration entspricht.

Abweichungen der wahren Äquivalenzpunktlage vom angezeigten „Endpunkt“ sind wegen der grossen Potential- (oder pH-) Änderung am Äquivalenzpunkt von geringem Einfluss auf die Genauigkeit. Das Titrans sollte in der Nähe des Äquivalenzpunktes in kleinen Volumenschritten zugegeben und jeweils vor jeder weiteren Zugabe die Gleichgewichtseinstellung (praktisch konstantes Potential) abgewartet werden. Die Auswertung von Titrationskurven erfolgt entweder anschaulich grafisch (Wendepunkttit auf die Volumenachse) oder rechnerisch, was einfacher ist.

Im Beispiel auf Seite 12 beträgt der Äquivalenzverbrauch 21,95 ml. Bei Wiederholungstitrationen auf das Äquivalenzpotential (250 mV) bedeutet in diesem Fall eine Potentialfehlerbreite von 50 mV nur einen Volumenfehler von ca. $\pm 0,5\%$

Displaymatic®

Der hohen Auflösung der Digitalanzeige über den ganzen Bereich steht als Nachteil das Durchlaufen der Ziffern bei Änderung des Messwertes gegenüber, das sehr ermüdet, weil das Auge überanstrengt wird, wenn man versucht, den Messwert oder zumindest die Tendenz der Änderung zu erkennen.

Diesen Nachteil vermeidet die Displaymatic®, die die beiden letzten Dezimalstellen nacheinander abschaltet, sobald die Instabilität der Messgrösse eine zuverlässige Ablesung ausschliesst.

Neben der ermüdungsfreien Ablesung bietet die Displaymatic® noch folgende Vorteile: Erkennen von schnellen Änderungen der Messwerte, z. B. in der Nähe des Äquivalenzpunktes bei Titrationen und leichteres Erkennen der Tendenz bei durchlaufender Anzeige.

Die Displaymatic® spricht naturgemäss auch auf Wechselspannungen an und tritt in Funktion, wenn der Messspannung eine unzulässig hohe Störwechselspannung überlagert ist, die zu einer Fehlanzeige führen kann. So kann der Hinweis auf eine eingekoppelte Störwechselspannung über die Eingangsleitung, z. B. infolge Netzspannungseinstreuung durch mangelhafte Abschirmung, sehr nützlich sein.

Die Displaymatic® ist nur in den Betriebsarten „pH“ und „(Pt)“ wirksam, sie spricht auch beim Umschalten zwischen „pH“ und „mV“ an.

In der Stellung „D“ des Displayschalters (7) ist die Displaymatic® eingeschaltet.

In der Stellung „00“ arbeitet die Anzeige „normal“ 3 1/2stellig.

In der Stellung „0“ ist die zweite Nachkommastelle in den Messarten „pH“ und „°C“ dauernd abgeschaltet. Diese verkürzte Anzeige ist vorteilhaft für schnellere, einfache Übersichtsmessungen.

Beispiel

Titranzugabe (ml)	Potential (mV)	Potentialdifferenz (mV)
...	...	
21.7	190	
21.8	200	10
21.9	225	25
22.0	275	50
22.1	300	25
22.2	310	10
...	...	

Temperaturabhängigkeit der pH-Werte der technischen Pufferlösungen pH 4, 7, 9, Fabrikat Ingold

°C	pH 4 (9863)	pH 7 (9865)	pH 9 (9867)
95	4,35	7,12	8,77
90	4,30	7,09	8,79
80	4,22	7,04	8,83
70	4,16	7,00	8,88
60	4,10	6,98	8,93
55	4,08	6,98	8,96
50	4,06	6,97	8,99
45	4,04	6,97	9,03
40	4,03	6,97	9,06
35	4,02	6,98	9,11
30	4,01	6,99	9,16
25	4,01	7,00	9,21
20	4,00	7,02	9,26
15	4,00	7,04	9,32
10	4,00	7,06	9,38
5	4,01	7,09	9,45
0	4,01	7,12	9,52

Funktionskontrolle

Gerät:

1. Eingang des pH-Meters kurzschliessen durch Verbinden des inneren Pols von Buchse (5) mit Buchse (6) mittels eines Drahtes, einer Schere o. ä. (ungefährlich). Displayschalter (7) auf „00“ schalten.
2. Messart „mV“ wählen. Anzeige $0,00 \pm 0,01$.
3. Messart „pH“ wählen. Anzeige folgt der Einstellung des Nullpotentiometers (2), wobei der gesamte Justierbereich $\Delta \text{pH } 6 \dots 8$ überstrichen wird. Steilheitsanpassung und Temperaturkompensation dagegen sind praktisch ohne Einfluss. Anzeige steht bei allen Kontrollen ruhig auf eingestelltem Wert. Bei positivem Ergebnis der Kontrollen ist das Gerät mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit fehlerfrei.

pH-Messketten

1. Messart „mV“ wählen. pH-Messkette in Nullpunkt-Puffer (in der Regel pH 7) tauchen, angezeigt wird der Nullpunktfehler: max. $\pm 50 \text{ mV}$, vorzugsweise $< \pm 20 \text{ mV}$. Wert kann bei Messketten mit nachfüllbarer KCl-Lösung durch Erneuern der Lösung meist verkleinert werden.
2. pH-Messkette in andere Pufferlösung (z. B. pH 4) tauchen, Anzeige ablesen.
3. Anzeigendifferenz (mV) zur ersten Ablesung bilden und durch die pH-Differenz teilen:
das Ergebnis ist die Steilheit der Messkette, zulässiger Bereich:
 $53 \dots 58 \text{ mV/pH } (20^\circ\text{C})$.

Beispiel:

$$\begin{array}{l} \text{Puffer pH 7} \\ \text{Puffer pH 4} \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} \text{Puffer pH 7} \\ \text{Puffer pH 4} \end{array}} \right\} \text{pH-Differenz} = 3$$

entsprechend abgelesen:

$$\begin{array}{l} \text{Anzeige } -10 \text{ mV} \\ \text{Anzeige } 161 \text{ mV} \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} \text{Anzeige } -10 \text{ mV} \\ \text{Anzeige } 161 \text{ mV} \end{array}} \right\} \text{Anzeigendifferenz } 171$$
$$\frac{\text{Anzeigendifferenz}}{\text{pH-Differenz}} = \frac{171}{3} = 57 \text{ (mV/pH)}$$

Redox-Messketten

1. Pufferlösung pH 7 bzw. pH 4 mit „Chinhydron“ (z.B. Merck-Bestell-Nr. 2284) sättigen (1 Spatelspitze (ca. 0,1 g) auf 20 ml). Die Haltbarkeit dieser Lösungen beträgt einige Stunden.

2. Messart „mV“ wählen:

Anzeige mit der Messkette Pt 4805:

Pufferlösung pH 7/Chinhydron: $+ 78 \pm 10$ mV

Pufferlösung pH 4/Chinhydron: $+ 255 \pm 10$ mV

Falls erforderlich, können die Werte durch Erneuern der KCl-Lösung berichtigt werden.

Pt 100

1. Pt 100 zusammen mit (z.B. Quecksilber-) Thermometer in Wasser tauchen.
2. Temperaturanzeigen vergleichen, zulässige Abweichung ± 1 K (Messfehler des Vergleichsthermometers beachten).

Technische Daten

Bereiche

Typ 646

pH: 0,00... 14,00
mV: - 1999... + 1999

Typ 647

pH: 0,00... 14,00
mV: - 1999... + 1999
°C: - 50... + 199,9⁴⁾

Anzeige¹⁾

Typen 646/647

15 mm, LCD, 3 1/2stellig

Typ 647-1

13 mm, LED-Leuchtanzeige, 3 1/2stellig

Messfehler²⁾

Typ 646

pH: < 0,01
mV: < 0,1% ± 1 mV

Typen 647/647-1

pH: < 0,01
mV: < 0,1% ± 0,2 mV
°C: < 0,3 K⁵⁾

Verstärker

Eingangswiderstand
Offsetstrom³⁾
TK

Diodenmodulator
> $2 \cdot 10^{12} \Omega$
< $2 \cdot 10^{-13} \text{ A}$ (Typ 646: < $1 \cdot 10^{-12} \text{ A}$)
< 0,1 digit/K

Elektrodenanpassung

Nullpunkt
(Mehrgang-Pot.)
Steilheit (20 °C)
Dead-Stop-Strom

pH 6...8
53... 59 mV/pH
- 10 µA (Typen 647/647-1)

Temperatur- kompensation

manuell: 0... 100 °C (± 1 °C)
automatisch: Pt 100 (Typen 647/647-1)

Ausgang
(rückwirkungsfrei
kurzschluss- und
leerlaufsicher)

analog
1 mV/digit, $R_i = 1 \text{ k}\Omega$
Option 130:
digital BCD parallel⁶⁾

Eingang

DIN 19 262

Umgebungstemperatur

-10... + 45 °C

Hilfsenergie

Typen 646/647

Typ 647-1

100...250 V, 48...62 Hz, ca. 2 VA

220 V $\pm 10\%$, 48...62 Hz, ca. 5 VA

Option 63: 110 V~

) Gehäuse

Edelstahl rostfrei (Typ 646: Stahlblech,
einbrennlackiert)

Seitenteile: Hostaform C

Frontplatte: eloxiertes Aluminium

Anzeigefenster: Glas

Abmessungen

240 x 115 x 205 mm, Frontschräge 60°

Gewicht

ca. 2 kg

1) kommarichtig mit automatischer Polaritäts- und Übersteuerungsanzeige sowie Anzeige der gewählten Messart

2) ± 1 digit; Drift eingeschlossen; pH-Messfehler bezogen auf Elektrodenwiderstand 500 M Ω

3) bei 20°C, Faktor 10 bei 50°C

4) Messung mit Pt 100

5) im Bereich -50...150°C

6) z. B. für BCD-Drucker 690

Hinweise gemäss VDE 0411 Teil 1 a

1. Der Netzstecker darf nur in eine Steckdose mit Schutzkontakt eingeführt werden. Die Schutzwirkung darf nicht durch eine Verlängerungsleitung ohne Schutzleiter aufgehoben werden.
2. Jegliche Unterbrechung des Schutzleiters innerhalb oder ausserhalb des Gerätes z. B. durch Lösen der Schutzleitersteckverbindung kann dazu führen, dass das Gerät beim Auftreten eines weiteren Fehlers gefahrbringend wird.

Absichtliche Unterbrechung ist nicht zulässig.

3. Beim Abnehmen des unten liegenden Gehäusedeckels werden spannungsführende Teile freigelegt.

Grundsätzlich wird von Eingriffen in das wartungsfreie Gerät abgeraten und im Falle einer erforderlichen Reparatur Einsendung ins Werk empfohlen. Eingriffe in das Gerät während der Gewährleistungszeit haben den Verlust der Gewährleistung zur Folge.

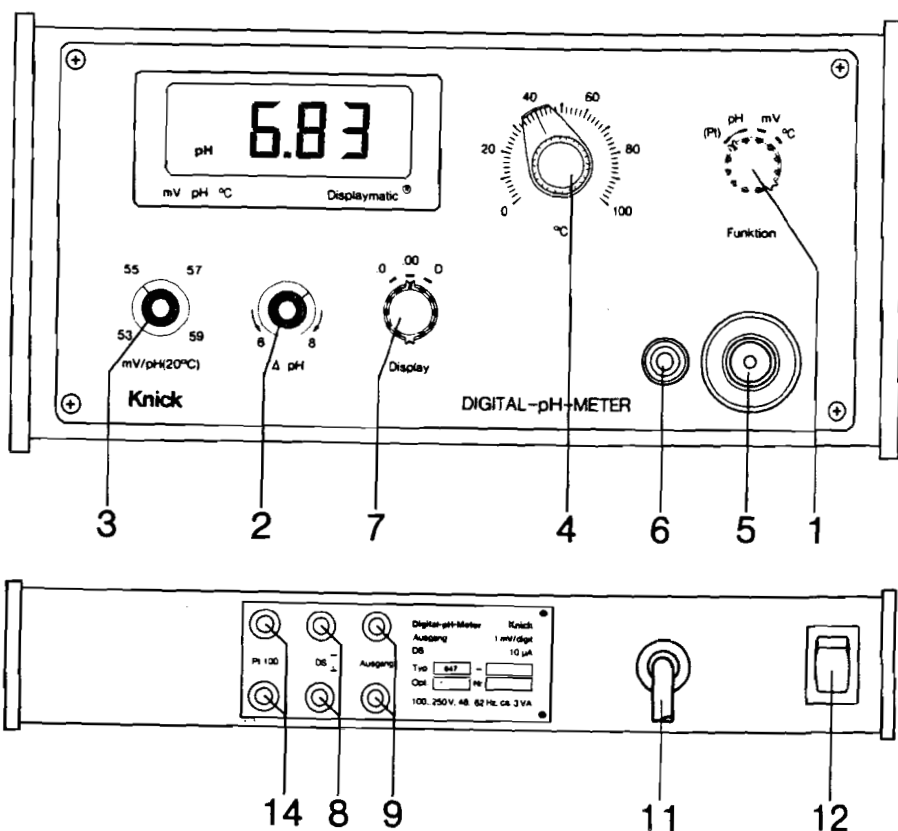
Sollte das Gerät ausnahmsweise dennoch geöffnet werden, so darf dies nur nach Abtrennung von allen Spannungsquellen, insbesondere nach Ziehen des Netzsteckers erfolgen, ausser zur Reparatur oder zum Abgleich unter Spannung durch eine Fachkraft, die mit den damit verbundenen Gefahren vertraut ist.

4. Wenn anzunehmen ist, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät ausser Betrieb zu setzen und gegen unabsichtlichen Betrieb zu sichern.

Vor erneuter Inbetriebnahme muss eine fachgerechte Stückprüfung nach VDE 0411 Teil 1 erfolgen, z. B. über Einsendung ins Werk mit entsprechendem Hinweis.

Gründe für die Annahme, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, sind sichtbare Beschädigungen des Geräts, Ausfall der elektrischen Funktion oder längere Lagerung bei Temperaturen über 70 °C.

Geräteaufbau Typen 647/647-1



- | | |
|---|---------------------------|
| 1 Messartenwähler | 7 Displayschalter |
| 2 Nullpunktanpassung | 8 „Dead-Stop“-Stromquelle |
| 3 Steilheitsanpassung | 9 Schreiberausgang |
| 4 Temperaturkompensation | 11 Netzkabel |
| 5 Messelektrodenanschluss | 12 Netzschalter |
| 6 Anschluss für ggf. getrennte
Bezugselektrode (elektrisch
gleich Aussenkontakt Buchse (5)) | 14 Pt 100-Anschluss |

Knick

Elektronische Messgeräte

Knick
Elektronische Messgeräte
GmbH & Co.
Beuckestrasse 22
1000 Berlin 37
Telefon: (030) 80 01-0
Telex: 184 529

Unsere Mitarbeiter beantworten
gern Ihre Fragen:

technisch: Hausruf 57
kaufmännisch: Hausruf 77

Auftragsannahme: Hausruf 21

BA 646/647
11844000