BEDIENUNGSANLEITUNG

zum

Sauerstoff-Meßgerät

OXI 90



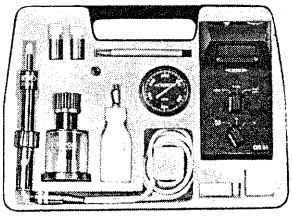
WISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE WERKSTÄTTEN GMBH

8120 Weilheim i. OB · West-Germany

Trifthofstraße 57a · Postfach 59 · Telefon 08 81 / 44 11 · Telex: 59880 wtwd

0 24

Koffer-Set



Oxi 90/Set B.Nr. 200 325

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1.	Kurzanleitung	1
	1.1 Eichung	1
	1.2 Messung der Sauerstoffkonzentration	1
	1.3 Temperaturmessung	1
2.	Technische Daten	2
3.	Bedienung	3
	3.1 Batteriekontrolle und -wechsel	3
	3.2 Eichung	3
	3.2.1 Vorbereitung	3
	3.2.2 Konventionelle Eichung in luftgesättigtem Wasser	3
	3.2.3 Luftdruckkorrektur	4
	3.3 Messung der Sauerstoffkonzentration	5
	3.4 Temperaturmessung	5
	3.5 Weitere Eichmethoden	6
	3.5.1 Eichung mit OxiCal^{R}-Eichgefäß	6
	3.5.2 Salzgehaltskorrektur	6

Beschreibung der Sauerstoffelektrode EO 90

4.	Technische Daten	12
5.	Betrieb	12
	5.1 Polarisation	12
	5.2 Eichung	12
	5.3 Betrieb	13
	5.4 Lagerung	13
6.	Wartung	13
	6.1 Wechsel des Membrankopfes	13
	6.2 Reinigung der Elektroden	14
	6.2.1 Reinigung der Silberanode	14
	6.2.2 Reinigung der Goldkathode	14
7.	Ersatzteile zur EO 90	15

Seite

Beschreibung zum Eichgefäß OxiCal^{R}

8. Grundsätzliches zur Eichung von membranbedeckten Sauerstoff-Elektroden 16

9. Aufbau des OxiCal^{R}-Eichgefäßes 17

10. Füllen des OxiCal^{R}-Eichgefäßes 19

11. Eichung von Sauerstoffelektroden mit OxiCal^{R}-Gefäß 19

1. Kurzanleitung

1.1 Eichung

- Sauerstoffelektrode am Gerät anschließen und Polarisation abwarten (vgl. Abschnitt 5.1).
- Hauptschalter auf "Ein" stellen.
- Elektrode in luftgesättigtes Wasser eintauchen (min. 40 mm).
- Betriebsartenschalter auf "°C" stellen, Temperatur des Wassers ablesen und notieren.
- Betriebsartenschalter auf "mg/l" stellen und nach ca. 30 Sekunden die digitale Anzeige mit dem Regler "Steilheit" auf den Eichwert der Tabelle 1 gemäß der ermittelten Temperatur abgleichen, die notwendige Anströmung (ca. 15 cm/s) der Elektrode durch Bewegen der Elektrode oder Rühren des Meßgutes sicherstellen.

1.2 Messung der Sauerstoffkonzentration

- Hauptschalter auf "O_2" stellen.
- Betriebsartenschalter auf "mg/l" stellen.
- Elektrode in das Meßgut eintauchen (min. 40 mm) und mit ca. 15 cm/s anströmen.
- Nach ca. 30 Sekunden bis 1 Minute Meßwert ablesen.

1.3 Temperaturmessung (keine Eichung erforderlich)

- Betriebsartenschalter auf "°C" schalten.
- Elektrode in die Untersuchungslösung eintauchen (min. 40 mm).
- Meßwert ablesen.

2. Technische Daten

Betriebsarten:	O_2/Temperatur
Anzeige:	LCD (Flüssigkristall)
Meßbereich O_2:	0 ... 50.0 mg/l
Meßbereich Temperatur:	-5 ... +45.0 °C
Meßgenauigkeit O_2:	< 0.1 mg/l
Meßgenauigkeit Temperatur:	0.2 K
Drift:	< 1 Digit/24 h (nicht kumulativ)
Temperaturkompensation:	automatisch mit Zweifach-Thermistor-system der Sauerstoffelektrode, Kompensationsbereich 0 ... 50 °C, Kompensationsfehler besser ± 1% im Bereich 5 ... 45 °C bzw. ± 1.5 % darüber.
Polarisation:	790 mV ± 10 mV Dauerpolarisation in jeder Schalter-stellung.
Batteriebestückung:	1 Stück 9 V-Batterie IEC 6 F 22 für ca. 200 Betriebsstunden.
zulässige Umgebungs-temperatur	- 5 °C ... +50 °C
ohne Batterie:	-15 °C ... +60 °C
Abmessungen:	(L) 171 x (B) 87 x (H) 55 mm
Gewicht:	0.3 kg

3. Bedienung

3.1 Batteriekontrolle und -wechsel

Leuchtet bei eingeschaltetem Gerät links oben im Anzeigefeld "low bat" auf, muß eine neue Batterie eingesetzt werden. Hierzu wird das Batteriegehäuse auf der Unterseite des Gerätes geöffnet (z.B. durch leichten Druck mit einem Kugelschreiber), die Batterie entnommen und durch eine neue ersetzt.

3.2 Eichung

Die Sauerstoffelektrode EO 90 wird betriebsbereit ausgeliefert. Eine Bewässerungskappe verhindert das Austrocknen der Elektrolytfüllung (vgl. Beschreibung EO 90, Punkt 5.4). Da die Elektrode nullstromfrei ist, genügt eine Einpunkteichung zum Abgleich der Steilheit.

3.2.1 Vorbereitung

- Sauerstoffelektrode am Gerät anschließen und Polarisation abwarten (vgl. Abschnitt 5.1). Bei angesteckter Elektrode wird dauerpolarisiert (in jeder Schalterstellung) und die Eichung kann sofort durchgeführt werden.
- Hauptschalter auf "Ein" und Betriebsartenschalter auf "mg/l" stellen.

3.2.2 Konventionelle Eichung in luftgesättigtem Wasser

(siehe auch Seite 4)

Zur Eichung werden die Werte der Sauerstoffsättigungskonzentration in luftgesättigtem Wasser aus Tabelle 1 verwendet. Da diese Tabellenwerte für einen Luftdruck von 1013 mbar gelten müssen sie für Präzisionsmessungen für den herrschenden Luftdruck korrigiert werden. Als Faustregel gilt, daß ein Druckabfall von 10 mbar bzw. ein Ansteigen der Ortshöhe von 100 m einen Einfluß von 1% auf das Meßergebnis haben. Selbst für genaue Messungen ist die Korrektur deshalb nur bei einem Luftdruck unter 1000 mbar bzw. bei Ortshöhen über 100 m erforderlich. Der Rechnungsgang ist im Abschnitt 3.2.3 angegeben; zur Bestimmung des absoluten Luftdrucks kann das WTW-Kleinbarometer BAR 57, Best.Nr. 201 095 verwendet werden.

Arbeitsgang

- Elektrode in luftgesättigtes Wasser eintauchen (min. 40 mm).
- Betriebsartenschalter auf "°C" schalten, Temperatur des Wassers ablesen und notieren.
- Eichwert aus Tabelle 1 nach Maßgabe der ermittelten Temperatur entnehmen, Wert gegebenenfalls für den herrschenden Luftdruck korrigieren (Abschnitt 3.2.3).
- Durch Rühren der Elektrode von Hand oder durch mechanische Hilfsmittel (Magnetrührer) eine Anströmung der Membran von mindestens 15 cm/s sicherstellen.
- Betriebsartenschalter auf "mg/l" schalten.
- Nach 30 Sekunden bis 1 Minute digitale Anzeige mit dem Regler "Steilheit" an der Gerätevorderseite auf den Eichwert abgleichen.

Damit ist das Gerät meßbereit. Für die Gerätefunktion Temperaturmessung (Betriebsart "°C") ist keine Eichung erforderlich.

Die Herstellung von luftgesättigtem Wasser erfordert einige Sorgfalt. Sie kann durch Einblasen eines kräftigen Luftstromes (z.B. Preßluft oder mit Aquariumpumpe) oder mit einem mechanischen Rührwerk (Propeller-, Magnetrührer) erfolgen. Bei Verwendung eines Rührwerkes rührt man so stark, daß kontinuierlich Luftblasen in das Wasser hineingerissen werden. Die Sättigung ist nach ca. 15 Minuten erreicht. Bei größeren Temperaturdifferenzen zwischen Wasser und Luft kann das Erreichen der Luftsättigung länger dauern.

3.2.3 Luftdruckkorrektur

Da der Luftdruck von der Ortshöhe und von Wettereinflüssen abhängt, müssen die Eichwerte aus Tabelle 1 bzw. 2, die für 1013 mbar gelten gegebenenfalls für den tatsächlich herrschenden Luftdruck korrigiert werden (vgl. Abschnitt 3.2.2). Zur Bestimmung des absoluten Luftdrucks P kann das WTW-Kleinbarometer BAR 57, Best.Nr. 201 095 verwendet werden. Steht kein Barometer zur Verfügung, kann ersatzweise der der Ortshöhe entsprechende mittlere Luftdruck P dem Diagramm Nr. 1 entnommen werden.
Der aus der Tabelle 1 (konventionelle Eichung) oder Tabelle 2 (Eichung mit OxiCal®) ermittelte Eichwert wird mit dem Faktor f

$$f = \frac{P}{1013}$$

multipliziert.

Beispiel:

Temperatur des Eichmediums (Luft- oder Wasser):	+ 20.0 °C	
Sättigungswert bei 20 °C:	Tab. 1 9.2	Tab. 2 9.4
Ortshöhe über dem Meer:	450 m	
Mittlerer Luftdruck P lt. Diagramm 1:	960 mbar	
Korrekturfaktor f:	$f = \frac{960}{1013} = 0.95$	
Eichwert: 9.2 bzw. 9.4 x 0.95:	8.7	8.9

Mit dem Regler "Steilheit" wird bei konventioneller Eichung (3.2.2) 8.7 mg/l, bei Anwendung der Eichung mit OxiCal^R (3.5.1) 8.9 mg/l eingestellt.

3.3 Messung der Sauerstoffkonzentration

- Hauptschalter auf "Ein" stellen.
- Betriebsartenschalter auf "mg/l" stellen.
- Elektrode in das Meßgut eintauchen (min. 40 mm).
- Die zur Messung des Sauerstoffgehaltes notwendige Anströmung von ca. 15 cm/s durch Bewegen der Elektrode von Hand (am besten durch "Rühren") oder durch mechanische Hilfsmittel wie Propeller- oder Magnetrührer sicherstellen.
- Nach ca. 30 Sekunden bis 1 Minute Meßwert ablesen.

Hinweis: Bei plötzlichen Luftdruckveränderungen, z.B. durch Druckabfall bei Gewitter oder durch Veränderung der geographischen Höhe (Gebirge) ist keine Neueichung erforderlich.

3.4 Temperaturmessung

In der Betriebsart "°C" wird die Temperatur der Probe als zusätzliche Meßgröße angezeigt.

- Betriebsartenschalter auf "°C" stellen.
- Elektrode in die Untersuchungslösung eintauchen (min. 40 mm).
- Meßwert ablesen.

3.5 Weitere Eichmethoden

3.5.1 Eichung mit OxiCal^{R}-Eichgefäß

(vgl. Beschreibung Abschnitt 8)

Zur Luftdruckkorrektur gelten die Hinweise unter Abschnitt 3.2.2 jedoch muß Tabelle 2 verwendet werden; luftgesättigtes Wasser ist nicht erforderlich.

Arbeitsgang

- Meßgerät gemäß Abschnitt 3.2.1 zur Messung vorbereiten.
- Elektrode in das OxiCal^{R}-Eichgefäß einbringen und ca. 30 Sekunden warten (siehe Punkt 11.).
  Bitte beachten Sie, daß die O_2-durchlässige Membran bei der Eichung trocken sein muß. Falls notwendig, wird sie mit z.B. einem Filterpapier oder Tuch abgetupft.
- Betriebsartenschalter auf "^{o}C" schalten, Temperatur ablesen und notieren.
- Eichwert aus Tabelle 2 nach Maßgabe der ermittelten Temperatur entnehmen, Wert gegebenenfalls für den herrschenden Luftdruck korrigieren (Abschnitt 3.2.3).
- Betriebsartenschalter auf "mg/l" schalten und digitale Anzeige mit dem Regler "Steilheit" auf den Eichwert abgleichen.

Damit ist das Gerät meßbereit.

3.5.2 Salzgehaltskorrektur

In salzhaltigem Wasser ist die Löslichkeit des Sauerstoffs bei gleichem Partialdruck in Abhängigkeit der Salzkonzentration verringert. Bei der Messung von "mg/l" muß deshalb bereits bei der Eichung der Salzgehalt der Meßprobe berücksichtigt werden. Es gelten folgende Grundsätze:

Die Eichung erfolgt wie unter Punkt 3.2 beschrieben, jedoch wird der einzustellende mg/l-Wert nach dem Diagramm Nr. 2 korrigiert. Beachten Sie dabei die je nach gewählter Eichmethode unterschiedlichen mg/l-Werte.

Beispiel:

Salzgehalt der zu messenden Probe:	10 g/l
Nach 3.2.3 luftdruckkorrigierter Eichwert:	8.7 bzw. 8.9 mg/l
Salz-Korrekturfaktor lt. Diagramm 2:	0.95
korrigierte Eichwerte: 8.7 bzw. 8.9 x 0.95:	8.3 bzw. 8.5 mg/l

Mit dem Regler "Steilheit" wird bei konventioneller Eichung (3.2.2) 8.3 mg/l, bei Anwendung der Eichung mit OxiCal^{R} (3.5.1) 8.5 mg/l eingestellt.

Empfohlenes Zubehör

Eichgefäß OxiCal^{R}	PE/Oxi	Best. Nr. 205 350
Barometer BAR 57	BAR 57	Best. Nr. 201 095

Tabelle 1: Sauerstoffmassenkonzentration (mg/l) von luftgesättigtem Wasser in Abhängigkeit von der Temperatur bei einem Gesamtdruck der wasserdampfgesättigten Atmosphäre von 1013 mbar nach Angaben der American Public Health Association (Werte auf 0.1 gerundet).

t °C	0.0	0.2	0.4	0.6	0.8
0	14.6	14.5	14.5	14.4	14.3
1	14.2	14.2	14.1	14.0	13.9
2	13.8	13.8	13.7	13.6	13.6
3	13.5	13.4	13.3	13.3	13.2
4	13.1	13.1	13.0	12.9	12.9
5	12.8	12.7	12.7	12.6	12.5
6	12.5	12.4	12.4	12.3	12.2
7	12.2	12.1	12.1	12.0	11.9
8	11.9	11.8	11.8	11.7	11.7
9	11.6	11.5	11.5	11.4	11.4
10	11.3	11.3	11.2	11.2	11.1
11	11.1	11.0	11.0	10.9	10.9
12	10.8	10.8	10.7	10.7	10.7
13	10.6	10.6	10.5	10.5	10.4
14	10.4	10.3	10.3	10.2	10.2
15	10.2	10.1	10.1	10.0	10.0
16	10.0	9.9	9.9	9.8	9.8
17	9.7	9.7	9.7	9.6	9.6
18	9.5	9.5	9.5	9.4	9.4
19	9.4	9.3	9.3	9.2	9.2
20	9.2	9.1	9.1	9.1	9.0
21	9.0	9.0	8.9	8.9	8.9
22	8.8	8.8	8.8	8.7	8.7
23	8.7	8.7	8.6	8.6	8.6
24	8.5	8.5	8.5	8.4	8.4
25	8.4	8.4	8.3	8.3	8.3
26	8.2	8.2	8.2	8.1	8.1
27	8.1	8.0	8.0	8.0	8.0
28	7.9	7.9	7.9	7.8	7.8
29	7.8	7.7	7.7	7.7	7.7
30	7.6	7.6	7.6	7.6	7.5
31	7.5	7.5	7.5	7.4	7.4
32	7.4	7.4	7.4	7.3	7.3
33	7.3	7.3	7.3	7.2	7.2
34	7.2	7.2	7.2	7.1	7.1
35	7.1	7.1	7.1	7.0	7.0
36	7.0	7.0	7.0	6.9	6.9
37	6.9	6.9	6.9	6.8	6.8
38	6.8	6.8	6.8	6.7	6.7
39	6.7	6.7	6.7	6.6	6.6
40	6.6	6.6	6.6	6.5	6.5
41	6.5	6.5	6.5	6.4	6.4
42	6.4	6.4	6.4	6.3	6.3
43	6.3	6.3	6.3	6.2	6.2
44	6.2	6.2	6.2	6.1	6.1
45	6.1	6.1	6.1	6.0	6.0
46	6.0	6.0	6.0	5.9	5.9
47	5.9	5.9	5.9	5.8	5.8
48	5.8	5.8	5.8	5.7	5.7
49	5.7	5.7	5.7	5.6	5.6
50	5.6	5.6	5.6	5.5	5.5

Tabelle 2: wie Tabelle 1, jedoch mit Korrekturfaktor (1.02) zur Anwendung bei der Eichung mit OxiCal^{R} beaufschlagt.

t °C	0.0	0.2	0.4	0.6	0.8
0	14.9	14.8	14.7	14.7	14.6
1	14.5	14.4	14.4	14.2	14.2
2	14.1	14.0	14.0	13.9	13.8
3	13.7	13.7	13.6	13.5	13.5
4	13.4	13.3	13.3	13.2	13.1
5	13.0	13.0	12.9	12.9	12.8
6	12.7	12.7	12.6	12.5	12.5
7	12.4	12.4	12.3	12.2	12.2
8	12.1	12.0	12.0	11.9	11.9
9	11.8	11.8	11.7	11.7	11.6
10	11.6	11.5	11.5	11.4	11.4
11	11.3	11.3	11.2	11.1	11.1
12	11.0	11.0	11.0	10.9	10.9
13	10.8	10.8	10.7	10.7	10.6
14	10.6	10.5	10.5	10.4	10.4
15	10.4	10.3	10.3	10.2	10.2
16	10.1	10.1	10.1	10.0	10.0
17	9.9	9.9	9.9	9.8	9.8
18	9.7	9.7	9.6	9.6	9.6
19	9.5	9.5	9.5	9.4	9.4
20	9.4	9.3	9.3	9.2	9.2
21	9.2	9.1	9.1	9.1	9.0
22	9.0	9.0	8.9	8.9	8.9
23	8.9	8.8	8.8	8.8	8.7
24	8.7	8.7	8.6	8.6	8.6
25	8.5	8.5	8.5	8.4	8.4
26	8.4	8.4	8.3	8.3	8.3
27	8.2	8.2	8.2	8.1	8.1
28	8.1	8.0	8.0	8.0	8.0
29	7.9	7.9	7.9	7.8	7.8
30	7.8	7.8	7.7	7.7	7.7
31	7.7	7.6	7.6	7.6	7.6
32	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
33	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4
34	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3
35	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2
36	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
37	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
38	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9
39	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
40	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7
41	6.6	6.6	6.6	6.6	6.5
42	6.5	6.5	6.5	6.5	6.4
43	6.4	6.4	6.4	6.4	6.3
44	6.3	6.3	6.3	6.3	6.2
45	6.2	6.2	6.2	6.2	6.1
46	6.1	6.1	6.1	6.1	6.0
47	6.0	6.0	6.0	6.0	5.9
48	5.9	5.9	5.9	5.9	5.8
49	5.8	5.8	5.8	5.8	5.7
50	5.7	5.7	5.7	5.7	5.6

Diagramm 1

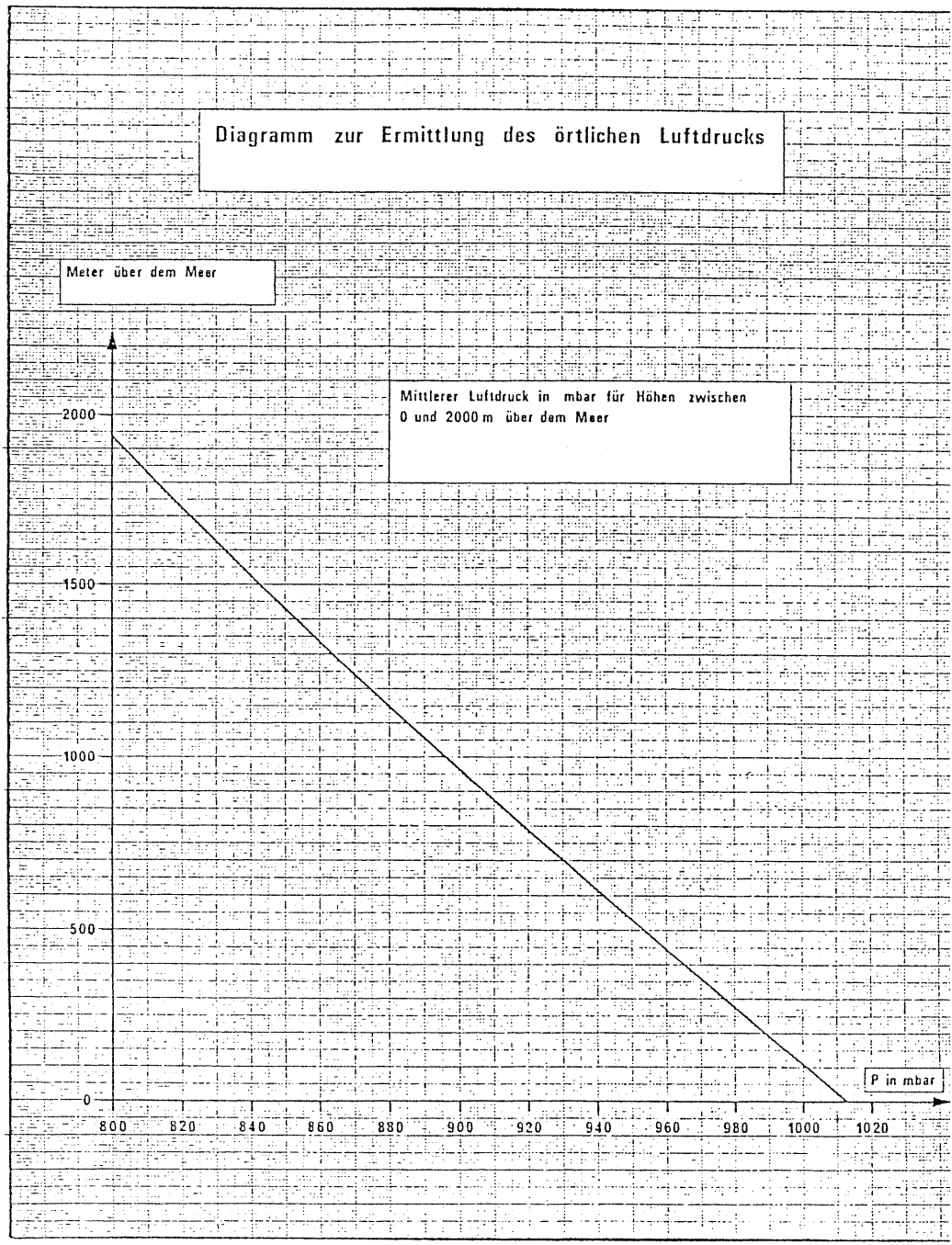

Diagramm zur Ermittlung des örtlichen Luftdrucks
Meter über dem Meer
Mittlerer Luftdruck in mbar für Höhen zwischen 0 und 2000 m über dem Meer
2000
1500
1000
500
0
800
820
840
860
880
900
920
940
960
980
1000
1020
P in mbar

Diagramm 2

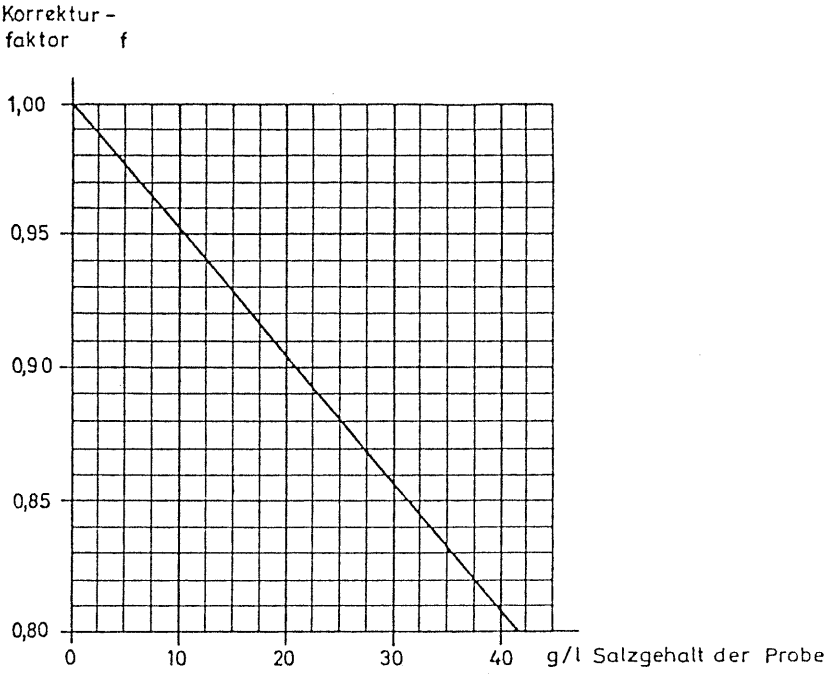


Tabelle 3

Der Salzgehalt kann über die Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit festgestellt werden:

AUSSCHNITT AUS DER TABELLE: NaCl-Konzentration als Funktion der elektrischen Leitfähigkeit (WTW 2/17)

LEITFÄHIGKEIT $\varkappa$ [µS/cm] bei 20°C	SALZGEHALT DER PROBE [g/l]
2000	1,1
4000	2,2
6000	3,3
8000	4,4
10000	5,5
20000	12,0
30000	19,0
40000	28,0
50000	38,0

Salzgehalt - Korrektur

4. Technische Daten

Meßprinzip:	Membranbedeckte amperometrische Elektrode nach Clark.
Ansprechzeit:	90% der Endwertanzeige nach <10 s bei 20 °C 99% der Endwertanzeige nach <40 s bei 20 °C
Mindestanströmung:	15 cm/s
Nullstrom:	nullstromfrei
Durchschnittliche Betriebszeit mit einer Füllung:	6 Monate
Max. zulässiger Überdruck:	10 bar
Meßguttemperatur:	0 ... 50 °C
Lagertemperatur:	-5 ... +50 °C
Abmessungen:	Länge 145 mm, Ø 15,5 mm
Membrandicke:	12,5 µm
Kabellänge:	1,5 m

5. Betrieb

5.1 Polarisation

Die Elektrode wird bereits beim Anschließen an das Meßgerät polarisiert (Dauerpolarisation). Bei der Erstpolarisation, nach der Reinigung der Silberanode, sowie nach längeren Polarisationspausen ist mit ca. 25 - 50 Minuten Polarisationsdauer zu rechnen. Kürzere Unterbrechungen (bis zu etwa 1 Stunde) verringern diese Zeitspanne auf etwa 5 - 20 Minuten.

5.2 Eichung

Die Eichung (Einpunkteichung) erfolgt in luftgesättigtem Wasser (konventionelle Eichung) oder in wasserdampfgesättigter Luft (OxiCal^{R}-Eichgefäß).

5.3 Betrieb

Bei druchschnittlicher Belastung bleibt die EO 90 ca. 6 Monate, bei voller Belastung (Dauereinsatz bei 100% Sättigung) 70 - 80 Tage betriebsbereit. Nach Ablauf dieser Zeitspanne muß die Elektrolytlösung erneuert, die Elektrode gereinigt und der Membrankopf erneuert werden (vgl. Punkt 6.).

5.4 Lagerung

Während der Meßpausen wird die Membran stets feucht gehalten, um ein Austrocknen zu verhindern. Wir empfehlen, die Elektrode in der mitgelieferten Wasserkappe - die mit Wasser (am besten dest. Wasser) gefüllt ist - aufzubewahren. Dazu füllt man die Wasserkappe so weit, daß die Luft beim Einführen der Elektrode vollständig verdrängt wird. Man erreicht damit, daß auch während längerer Lagerung bei angeschlossenem Gerät die Belastung der Elektrode durch vorhandenen Sauerstoff stark vermindert wird (der im Wasser gelöste Sauerstoff wird in unmittelbarer Nähe der Membran schnell gezehrt und es entsteht praktisch O_2-freies Wasser).*

6. Wartung

Die Elektrode wird ab Werk fertig gefüllt geliefert. Eine Neufüllung ist erforderlich nach Ablauf der Betriebszeit (vgl. 5.3) oder bei Störungen der Meßfunktion (z.B. durch Verletzung der Membran oder Vergiftung der Elektrode).

6.1 Wechsel des Membrankopfes

- Elektrode vom Meßgerät abstecken.
- Membrankopf abschrauben (nach Ablauf der vollen Betriebszeit - vgl. 5.3 - wird dieser verworfen).
- Elektrodenkopf mit sauberem Wasser spülen und (s.a. Punkt 6.2) reinigen.
- Membrankopf mit Elektrolytlösung füllen: Zuerst mit einigen Tropfen das Gitter benetzen (Membrankopf dabei schräg halten), dann vollständig mit Elektrolytlösung auffüllen.

* Bei Auslieferung wird die Kappe werkseitig mit einer speziellen (blauen) Lösung (Schutz gegen mikrobiologischen Bewuchs) gefüllt, die später nicht mehr erforderlich ist und durch Wasser ersetzt werden kann.

- Elektrode senkrecht in den Membrankopf stecken und diesen möglichst zügig festschrauben. Die überschüssige Elektrolytlösung wird dabei aus der Elektrode gedrückt.

Befindet sich jetzt noch eine Luftblase im Elektrolytraum muß die Füllung wiederholt werden. Da die mechanische Belastung der Membran bei diesem Füllvorgang sehr gering ist, kann der Membrankopf öfter verwendet werden.

6.2 Reinigung der Elektroden

6.2.1 Reinigung der Silberanode

Wenn die Standzeit einer Füllung plötzlich stark abnimmt, spätestens jedoch nach Ablauf der unter 5.3 aufgeführten Betriebszeit, muß die nachfolgend beschriebene Reinigung durchgeführt werden.

- Elektrode vom Meßgerät abstecken.
- Die Elektrode öffnen, abspülen und den Elektrodenkopf ca. 2 Stunden in Silberreinigungslösung (Best.Nr. 205 200) stellen. Die Silberanode muß dabei ganz eintauchen.
- Meßkopf mit Wassergut abspülen und mit einem weichen Tuch vorsichtig abwischen.
- Elektrode neu füllen.

Hinweis: Niemals darf die Silberfläche mit dem Glasfaserstift bearbeitet werden! Die Funktionsfähigkeit der Elektrode wird dadurch beeinträchtigt.

6.2.2 Reinigung der Goldkathode

Bei regelmäßiger Reinigung der Silberanode ist keine Silberabscheidung am Gold zu erwarten. Sollte dies dennoch einmal der Fall sein, kann der Kathodenbelag mit dem Glasfaserstift entfernt werden.

- Elektrode nach 6.2.1 reinigen, jedoch noch nicht füllen.
- Schwarze Anodenschutzkappe auf die Kathode aufsetzen.
- Freiliegende Goldfläche mit Glasfaserstift vorsichtig abbürsten, bis der (Silber-)Belag entfernt ist, Anodenschutzkappe wieder entfernen.
- Elektrodenkopf gut mit Wasser spülen.
- Membrankopf mit Elektrolytlösung füllen und auf die Elektrode aufschrauben (s.a. 6.1).

7. Ersatzteile zur EO 90

Austausch-Membranköpfe	WP 90/3	Best.Nr. 202 725
Reinigungslösung für Silberanode	RL-AG/Oxi	Best.Nr. 205 200
Elektrolytlösung	ELY/N	Best.Nr. 205 210

Änderungen vorbehalten 1/83

Beschreibung zum Eichgefäß OxiCal^{R}

In Anlehnung an die WTW-Schnelleichung mit den Meßgeräten Oxi 91 bzw. Oxi 191 kann auch mit dem Gerät Oxi 90 unter Verwendung des OxiCal^{R}-Eichgefäßes ein einfaches und schnelles (halbkonventionelles) Eichverfahren ohne Einsatz von luftgesättigtem Wasser angewandt werden. Dabei wird der Eichwert in Abhängigkeit von der Temperatur (diese wird im Eichvorgang mit dem Gerät Oxi 90 bestimmt) der Tabelle 2 entnommen, wobei gegebenenfalls eine Luftdruckkorrektur erforderlich ist (vgl. Abschnitt 3.2.2 und 3.2.3).

8. Grundsätzliches zur Eichung von membranbedeckten Sauerstoff-Elektroden

Die Eichung von Sauerstoff-Elektroden führt man entweder als Zweipunkteichung (meist ältere Elektrodentypen) oder bei nullstromfreien Elektroden als Einpunkteichung aus. Bei der Zweipunkteichung wird als unterer Eichpunkt in einer O_2-freien Lösung der Reststrom der Elektrode bestimmt und gleich "0" gesetzt. Dieser Eichpunkt entfällt bei nullstromfreien Elektroden.

Für den oberen Eichpunkt wird bei konventioneller Arbeitsweise luftgesättigtes Wasser verwendet, dessen Sauerstoffkonzentration aus Tabellen entnommen wird und als Eichwert bei Abgleich des Gerätes dient.

Die Sättigung von Wasser mit Luft erfordert einen relativ großen Aufwand und letztlich bleibt immer die Ungewißheit über den erreichten Sättigungszustand. Da jedoch das physikalische Prinzip der Sättigung darin besteht, daß der O_2-Partialdruck in Wasser gleich dem der überstehenden Luftatmosphäre ist, bietet sich Luft als Eichmedium an, die dann nur ihrerseits wasserdampfgesättigt sein muß.

In der Praxis arbeitet man indessen nicht bei voller Wasserdampfsättigung, sondern - zur Vermeidung von Kondenswasserbildung an der Membran, die den Meßvorgang verfälschen würde - mit einer geringen Untersättigungsreserve.

9. Aufbau des OxiCal^{R}-Eichgefäßes (Abb.1)

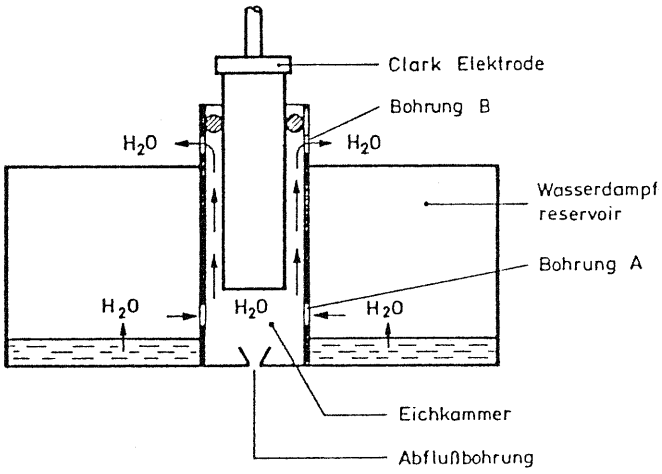


Abb. 1 Zur Wirkungsweise des Lufteichgefäßes OxiCal^{R} Modell PE/Oxi

Das OxiCal^{R}-Eichgefäß besteht aus einem äußeren und einem inneren Mantel, wodurch zwei Kammern gebildet werden. Die äußere Kammer enthält einen Vorrat an flüssigem Wasser und dient als Wasserdampfproduzent (Reservoirkammer), die innere Kammer bildet den Eichraum und nimmt die zu eichende Sauerstoffelektrode auf. In der Reservoirkammer herrscht im wesentlichen Sättigung. Durch eine Reihe von Bohrungen A kann Wasserdampf in den Eichraum eindiffundieren, gleichzeitig wird durch die Bohrungen B dafür gesorgt, daß ständig geringe Wasserdampfmengen an die - stets untersättigte - Außenluft abgegeben werden. Durch Optimierung der Querschnitte der Bohrungen A und B kann am Ort der Membran die gewünschte relative Luftfeuchtigkeit bzw. die gewünschte Luftsättigungsreserve erreicht werden. Größere Mengen an flüssigem Wasser in der Eichkammer können zu Störungen durch Kondenswasserbildung an der Membran führen.

Die Bohrungen A sind so angeordnet, daß kein Wasser aus der Reservoirkammer in die Eichkammer eindringen kann, selbst wenn das OxiCal^{R}-Gefäß auf den Kopf gestellt wird. Zum weitergehenden Schutz - z.B. gegen Eindringen von Wasser bei kräftigem Schütteln, beispielsweise beim Transport - dient der Verschlußbolzen (Transportsicherung). Sollte dennoch einmal Wasser in die Eichkammer gelangt sein, wird es beim Einführen des Verschlußbolzens durch die Abflußbohrung im Gefäßboden auotmatisch ausgestoßen (Prinzip der Injektionsspritze). Deshalb muß der Bolzen stets bis zum Anschlag eingeführt werden.

Eine - selbst schockartige - Abkühlung des OxiCal^{R}-Gefäßes führt nicht zur Kondenswasserbildung in der Eichkammer durch Unterschreitung des Taupunktes, da die besondere Anordnung der beiden Kammern eine thermische Isolierung des Eichraumes bewirkt.

Zu beachten ist noch eine Besonderheit der Lufteichung. Selbst bei ausreichender Wasserdampfsättigung bestehen geringfügige Unterschiede zwischen dem Sensorstrom an Luft und in Wasser, im allgemeinen ist das "Luftsignal" um etwa 2% höher. Zurückzuführen sind diese Unterschiede auf etwas veränderte Diffusionsbedingungen für den Sauerstoff an der Phasengrenze gasförmig/fest (Luft/Membran) im Vergleich zu flüssig/fest (Wasser/Membran). Grundsätzlich ist der Signalunterschied streng reproduzierbar und wird über die Eichung mit erfaßt. Deshalb wird die WTW-Elektrode EO 90 bei der Eichung im OxiCal^{R}-Eichgefäß auf die bereits korrigierten Eichwerte der Tabelle 2 abgeglichen.

10. Füllen des OxiCal^{R}-Gefäßes

Die Füllung erfolgt mit Wasser, das durch Zusatz eines Stabilisators (Entkeimungstabletten) gegen mikrobiologischen Bewuchs geschützt ist (Herstellung: 1 Entkeimungstablette in 50 ml Wasser lösen):

- Kunststoffschraube am Boden des OxiCal^{R}-Gefäßes aufschrauben.
- In das nun auf dem Kopf stehende OxiCal^{R}-Gefäß ca. 5 ml der angesetzten Lösung einfüllen. Die markierte Füllhöhe darf nicht überschritten werden. Dadurch bleiben die Bohrungen A in jeder beliebigen Lage des Eichgefäßes im Luftraum.
- Kunststoffschraube wieder festschrauben.
- Nach der Eichung das Gefäß (Eichraum) durch den mitgelieferten Verschlußbolzen verschließen.

Hinweis: Das OxiCal^{R}-Gefäß sollte nicht zur Daueraufbewahrung der Sauerstoffelektrode verwendet werden, da die Elektrode bei Sättigung unter Vollast betrieben wird und sich damit die nutzbare Lebensdauer der Füllung reduziert.

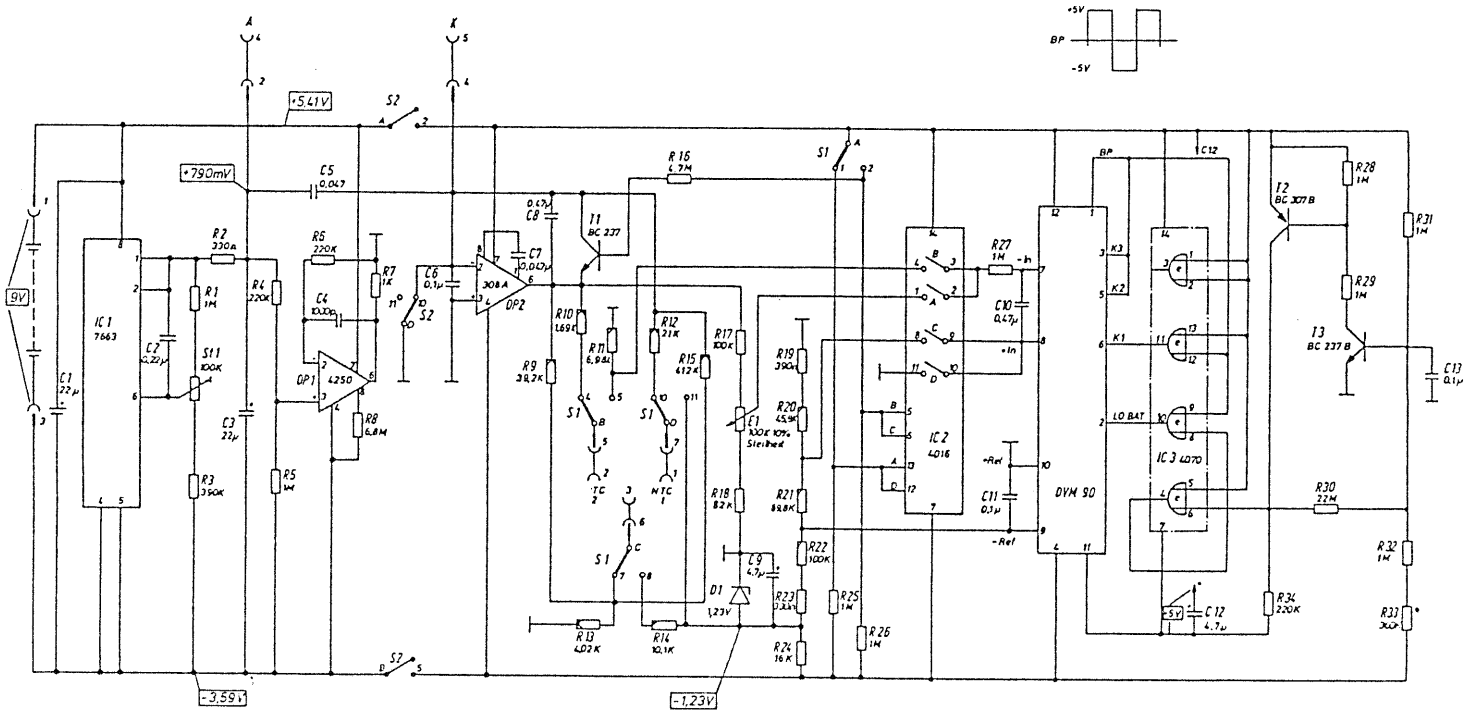
Die vorgegebene Füllhöhe kann jederzeit überprüft werden, indem das OxiCal^{R}-Gefäß auf den Kopf gestellt wird. Die vorhandene Wassermenge darf dabei die markierte Füllhöhe nicht überschreiten.

11. Eichung von Sauerstoffelektroden mit OxiCal^{R}-Gefäß

Das Gefäß ist werkseitig mit 2 O-Ringen in der Verschlußkappe ausgerüstet und kann so für die WTW-Elektrode EO 122 eingesetzt werden. Bei Einsatz der EO 90 bzw. EO 166 muß der engere der beiden O-Ringe entfernt werden.

- Verschlußbolzen herausziehen und Verschlußkappe ca. 1/2 Umdrehung öffnen.
- O_2-Elektrode bis zum Anschlag in das OxiCal^{R}-Gefäß einführen.
- Nach 30 - 60 Sekunden Temperatur bestimmen und O_2-Eichwert (Tab. 2) am Gerät einstellen.
- Verschlußschraube 1/2 Umdrehung öffnen, Elektrode herausnehmen und Eichgefäß mit Verschlußbolzen verschließen.

Änderungen vorbehalten 8/82
Gültig ab 380



Schalterstellungen:

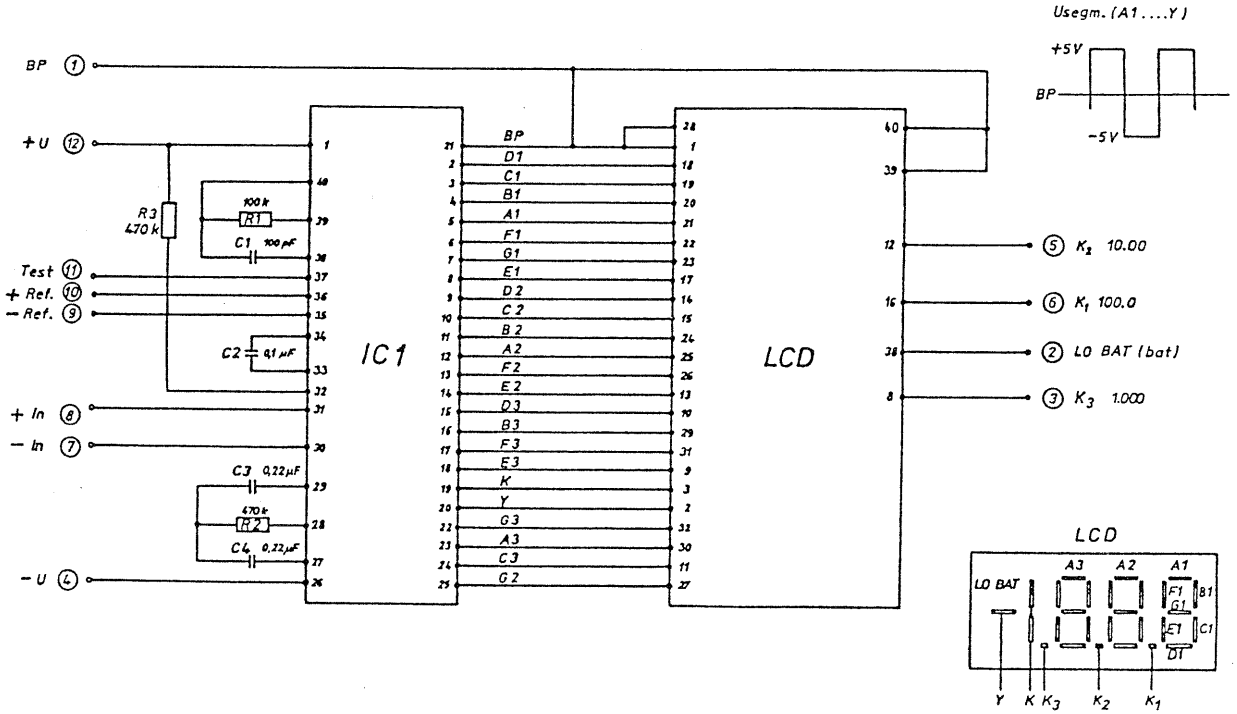
S1: 1 = mg/l 1, 4, 7, 10
2 = °C . 2, 5, 8, 11

S2: 1 = Aus / Pol.
2 = Ein

1% TK 50
0,1% TK 25
0,25% TK 50

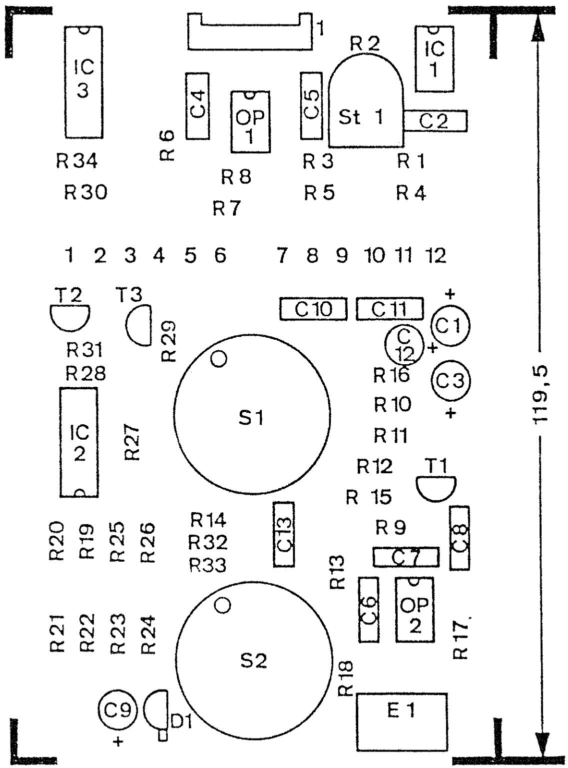
* siehe Abgleich

d								Werkstoff	Freimaß n. DIN 7168
c									
b									
a									
Änderungen				Tag	Name	Gepr	Gult ab Set Nr	Blatt	5
WTW Wissenschaftlich-Techn. Werkstätten G m b H 8120 Weilheim (Obb.)	82	Tag	Name	Schaltplan			Stückliste		Halbst
	Gez	22.2.	Polzer						
	Gepr			Ers. f			Zeichng.-Nr	74471	
	Norm			Ers. d					
Gesamt - Schaltplan							Type	OXI 90	



1% ; TK 50

d								Werkstoff	Freimaßtol. n DIN 7168
c									
b									
a									
	Änderungen			Tag	Name	Gepr	Gült ab Ser Nr	Blatt	Bl
	WTW Wissenschaftlich-Techn. Werkstätten G m b H 8120 Weilheim (Obb.)	Bl	Tag	Name	Schaltplan		Stückliste		Maßst
		Gez	9. 3.	Skor.					
		Gepr	24. 7.	Ki/Kö	Ers f		Zeichng.-Nr	7343/	
		Norm			Ers d				
	Schaltplan						Type:	DVM 90	



Druck : weiß

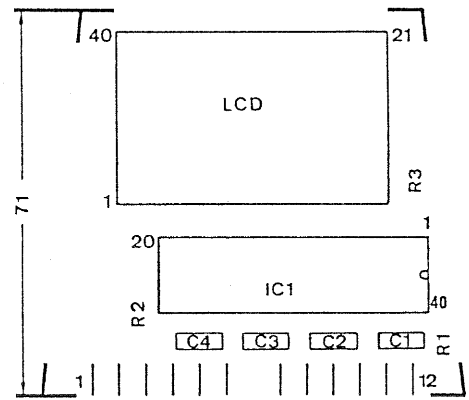
Änderungen | Tag | Name | Gepr | Gült ab Ser Nr | Blatt 4 | 5 Bl
Werkstoff | Freimaßtol n. DIN 7168

WTW Wissenschaftlich-Techn. Werkstätten GmbH 8120 Weilheim (Obb.)

B2 | Tag | Name
Gez | 15 2 | SKOR
Gepr | 17 1 |

Schaltplan | Stückliste | Maßst
Ers f | Ers d | Zeichng.-Nr. 7584 /

Platine | Type OXI 90



Druck: weiß

Werkstoff | Freimaßtol ± 0,1
Änderungen | Tag | Name | Gepr | Gült ab Ser Nr | Blatt 3

WTW Wissenschaftlich-Techn. Werkstätten GmbH 8120 Weilheim (Obb.)

B1 | Tag | Name
Gez | 19 3 |
Gepr | 14 5 |
Norm

Schaltplan | Stückliste | Maßst
Ers f | Ers d | Zeichng.-Nr. 7337 Ib

Platine | Type DVM 90



Erfahrung • Fortschritt • Qualität