

P. A. HILTON LTD.

TECHNISCHES HANDBUCH

**VERSUCHS-, BETRIEBS-
UND**

WARTUNGSANLEITUNG

**WARMELEITFAHIGKEIT VON
FLUSSIGKEITEN UND GASEN**

H470

H470M/G/3/031

JAN 90

GRUNDSATZERKLÄRUNG
KUNDENDIENST

Wir, P.A. Hilton Ltd., legen großen Wert darauf, daß wir in der Lage sind, durch einen guten und leistungsbewußten Kundendienst das Vertrauen unserer Kundschaft und unseren guten Ruf aufrechtzuerhalten. Wir bemühen uns nach besten Kräften, den Schriftverkehr bei Anfragen möglichst umgehend zu erledigen und Ersatz- und Austauschteile auf schnellstmöglichem Wege bereitzustellen, indem wir einen angemessenen Lagerbestand führen.

Bei Auftreten von Schwierigkeiten im Zusammenhang mit der Bedienung von Erzeugnissen der Firma Hilton bitten wir um Kontaktaufnahme mit dem betreffenden Vertreter in Ihrem Lande oder um Bescheidgabe an unseren Firmensitz in England, sofern es in Ihrem Lande keine Hilton-Vertretung gibt.

Im äußersten Notfall kann bei Auftauchen von Fragen und Problemen, die das Unterrichts- bzw. Forschungsprogramm des Kunden ernsthaft zu beeinträchtigen bedrohen, eine umgehende Klärung durch den Herstellbetrieb verlangt werden. In diesem Zusammenhang möchten wir darauf hinweisen, daß wir gerne bereit sind, einen Anruf seitens unserer Kundschaft entgegenzunehmen, um Sie entsprechend zu beraten, wobei wir die Telefonkosten übernehmen, egal von wo aus Ihr Anruf kommen sollte.

Wir bitten unsere Kundschaft, diese Leistung als Notdienst zu betrachten und nur in äußersten Fällen davon Gebrauch zu machen. Beachten Sie bitte auch die Zeitunterschiede, die zwischen Ihrem Ort und unserem Sitz beim Anrufen bestehen können, und machen Sie sich bitte vor dem Anruf eine klare Notiz von Ihren Fragen. Falls möglich, sollte das Telefonat vorzugsweise auf Englisch geführt werden. Unsere Ruf-Nummer lautet: "Romsey 388382". Unsere Telefonzentrale ist gewöhnlich volltätig (d.h. 24 Std. am Tag) bemannt. Am besten wäre es, falls Sie vor dem Anruf davon kurz auf dem fernschriftlichen Weg Bescheid geben könnten.

Alle Erzeugnisse der Firma P.A. Hilton Ltd., werden jeweils vor dem Versand in unserem Werk unter Einhaltung der vorgeschriebenen Betriebsverhältnisse geprüft. Besuchern, die nach Horsebridge Mill kommen, wird angeraten, unsere Geräte in Gegenwart eines Ingenieurs von Hilton zu betreiben und auszuwerten.

Paul A. Hilton

Gerald A. Hewett

OBERFLÄCHENAUSFÜHRUNG UND MATERIALIEN, DIE BEI DER HERSTELLUNG VON HILTON-ERZEUGNISSEN GRUNDSÄTZLICH ANWENDUNG FINDEN.

Alle Bauteile und -elemente, die bei der Herstellung von Hilton-Erzeugnissen verwendet werden, werden so oberflächenbehandelt oder aus solchen Materialien hergestellt, daß sie nicht dem Korrosionsangriff unterliegen.

Weitgehende Anwendung beim Bau unserer Geräte finden u.a. Edelstähle und andere Eisenmetall-Teile, die entsprechend durch galvanische Vernickelung oder Verzinkung oder durch elektrostatische Beschichtung mit einem haltbaren Epoxyharz von gutem Aussehen geschützt werden.

Rohrleitungsanschlüsse und deren Befestigungsteile werden je nach dem beabsichtigten Verwendungs- bzw. Anwendungszweck aus Bronze, Messing oder Edelstahl hergestellt, während für die Verbindungsleitungen anwendungszweckentsprechend Kupfer, Kunststoff oder galvanisch beschichteter Stahl als Baustoff in Frage kommt.

P.A. HILTON LTD.

Horsebridge Mill, King's Somborne,
Hampshire, SO20 6PX, England.

Tel-Nr. National Romsey (0794) 388382
International +44 794 388382

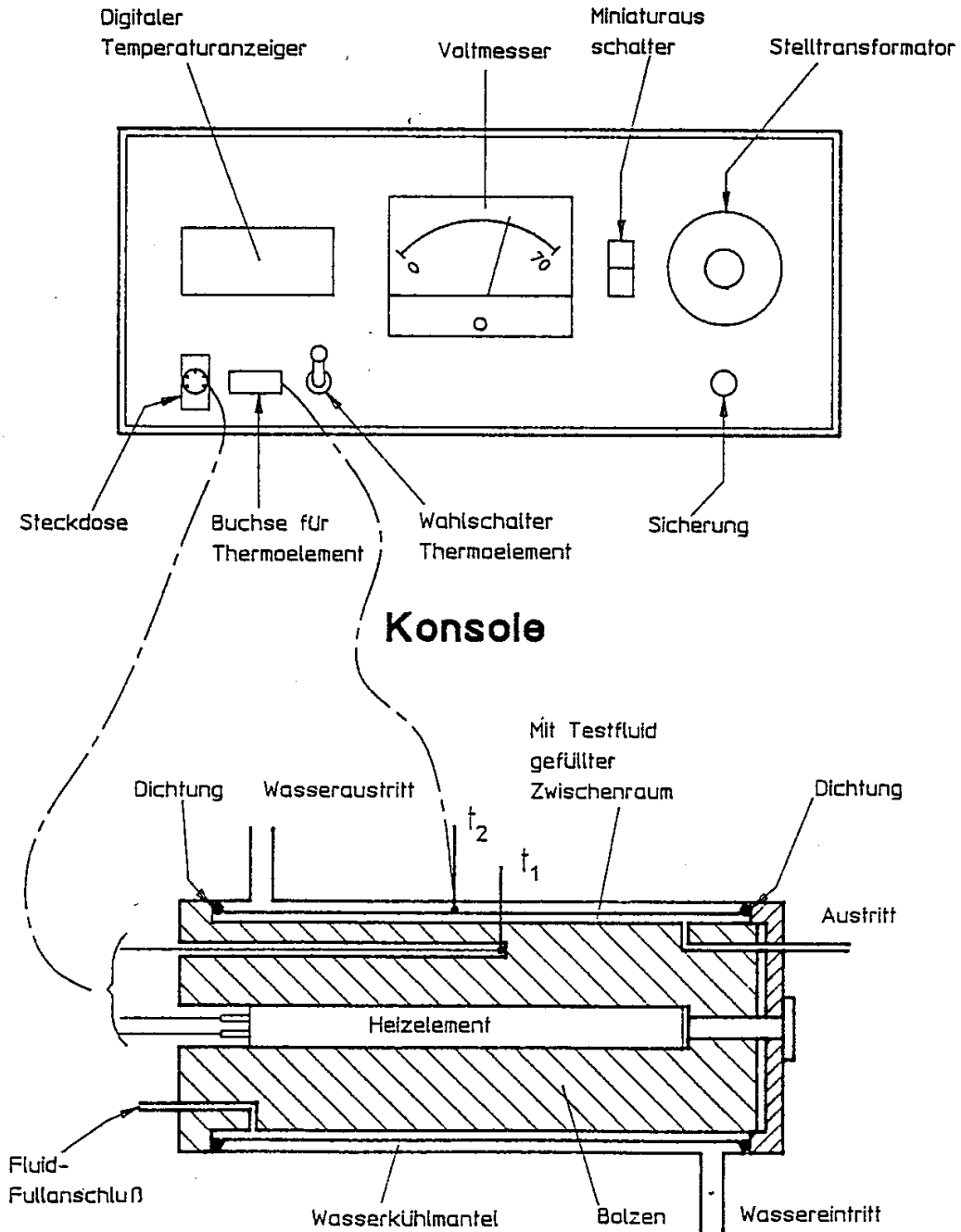
Telex-Nr. 477538 HILTON G

Fax-Nr. +44 79 388129

I N D E X

	<u>Seite</u>
SCHEMATISCHE DARSTELLUNG	1
SYMBOLE UND EINHEITEN	2
INTRODUCTION	3
Leitung	3
Wärmeleitfähigkeit	3
SPEZIFIKATION	4
BESCHREIBUNG	5
NÜTZLICHE DATEN	6
WARNUNGEN	7
INSTALLATION	8
220/240V Geräte	8
110/120V Geräte	8
Überprüfung des R.C.C.B.	8
BEDIENUNG	9
BESTIMMUNG DER NEBENWÄRMEÜBERTRAGUNG	10
BESTIMMUNG DER WÄRMELEITFÄHIGKEIT	12
GRAFISCHE DARSTELLUNGEN	13
Wärmeleitfähigkeit trockener Luft	13
Mustereichkurve	14
WIRING DIAGRAMS	15
H470	15
Transformatoranschlüsse 110/120V Geräte	16

Wärmeleitfähigkeit von Flüssigkeiten und Gasen – Gerät H470



Bolzen / Mantelaufbau

SYMBOLLE UND EINHEITEN

<u>Symbol</u>	<u>Bezeichnung</u>	<u>Grundeinheit</u>
A	Leitwegfläche	m ²
\dot{Q}_c	Leitungswärmeübertragungsrate	W
\dot{Q}_e	Elektrische Eingangsleistung	W
\dot{Q}_i	Nebenwärmeübertragungsrate	W
R	Elektrischer Widerstand	Ω
t	Temperatur (übliche)	°C
Δt	Temperaturdifferenz	K
V	Spannungsdifferenz	V
Δx	Länge des Leitwegs	m
Δr	Radialabstand (= Δx für gebogene Platte)	m

Subscript

1	Bolzen
2	Kühlmantel

Darstellung von numerischen Daten

In dieser Anleitung werden numerische Größen, die während des Versuchsablaufes usw. erhalten werden, ohne Maßeinheit angegeben, d.h. die betroffene physikalische Größe wurde durch die Maßeinheit geteilt, die für die Messung zutreffend ist.

Beispiel:

Druck	$\frac{p}{10^3 \text{ Nm}^{-2}}$	150
-------	----------------------------------	-----

Das bedeutet, daß

$$\frac{p}{10^3 \text{ Nm}^{-2}} = 150$$

oder

$$p = 150 \times 10^3 \text{ N m}^{-2}$$

bzw.

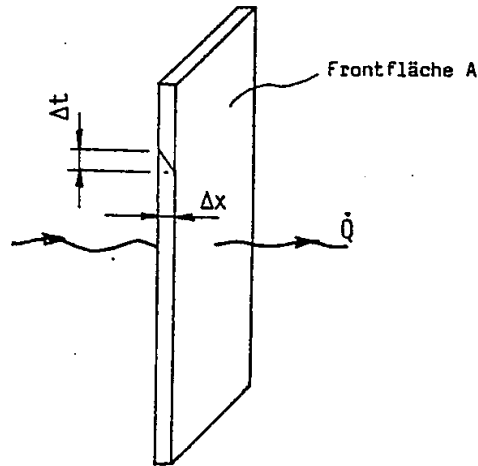
$$p = 150 \text{ kN m}^{-2}$$

INTRODUCTION

Wärmeleitung ist der Vorgang, bei dem Wärme von einem heißen zu einem kälteren Bereich in einem Festkörper oder einem Fluid (Gas oder Flüssigkeit) übertragen wird, deren Bewegung unterdrückt wird.

Wärmeleitfähigkeit

Wir stellen uns eine dünne Platte aus leitfähigem Material mit der Frontfläche A und der Dicke Δx vor. Zwischen den beiden Seiten der Platte soll wie in der Darstellung gezeigt ein Temperaturunterschied von Δt bestehen



Wir stellen fest:

$$\begin{aligned} \dot{Q}_c &\propto A &&) \\ &&&) \\ \dot{Q}_c &\propto \Delta t &&) \quad \dot{Q}_c \propto A \frac{\Delta t}{\Delta x} \\ &&&) \\ \dot{Q}_c &\propto 1/\Delta x &&) \end{aligned}$$

oder $\dot{Q}_c = kA \frac{\Delta t}{\Delta x}$

(Dies wird normalerweise folgendermaßen geschrieben: $\dot{Q} = -kA \frac{\Delta t}{\Delta x}$ da mathematisch gesehen die Richtung der Wärmeübertragung der Richtung des Temperaturgradienten $\frac{\Delta t}{\Delta x}$ entgegensteht.)

Das Hilton Gerät H470 zur Darstellung der Wärmeleitfähigkeit von Flüssigkeiten und Gasen ist so ausgelegt worden, daß die Wärmeleitfähigkeit der verschiedensten Fluide bestimmt werden kann.

SPEZIFIKATION

Allgemeines:

Tischgerät zur Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit von Flüssigkeiten und Gasen; komplett mit Konsole zur Steuerung und Anzeige der Temperatur- und Wärmeleistung.

Details:

Bolzen/Mantelbau

Zylindrischer Wasserkühlmantel aus nickelplattiertem Messing, ausgestattet mit Thermoelement des Typs K zur Messung der inneren Oberflächen-temperatur. Aufgebaut auf einem Ständer aus rostfreiem Stahl.

Zylindrischer Bolzen aus Aluminium, eloxiert, mit Heizelement und Thermoelement des Typs K. Versehen mit Öffnungen zum Einlassen und Ablassen des getesteten Fluids.

Bolzendurchmesser	(d_m)	39mm.
Effektive Länge	(l)	110mm.
Radialabstand (Nennwert)	(Δr)	0,3mm.

(Anmerkung: Der tatsächliche Radialabstand und der Widerstand des Elements sind auf dem Bolzen angegeben.)

Konsole

Konsolengehäuse aus Aluminium und kunststoffbeschichtetem Stahl; Stelltransformator; Voltmeter; digitale Temperaturanzeige mit Wahlschalter - Auflösung 0,1°C.

Sicherheit

Alle elektrischen Komponenten sind geerdet und durch einen Miniaturausschalter und einen Reststromausschalter geschützt. Heizelement-Eingangsleistung ist beschränkt auf 100W. Heizelement-Spannung ist beschränkt auf 70V.

BESCHREIBUNG

(Siehe schematische Darstellung)

Das Fluid, dessen Wärmeleitfähigkeit zu bestimmen ist, füllt den schmalen Radialabstand zwischen einem erhitzten Bolzen und einem wassergekühlten Mantel. Der Abstand ist klein genug, um eine natürliche Konvektion im Fluid zu verhindern, und das Fluid stellt sich als eine dünne Platte der Vorderfläche $\pi d_m l$ und der Dicke Δr zur Wärmeübertragung vom Bolzen zum Mantel dar.

Der Bolzen ist aus Aluminium gearbeitet (um Wärmeträgkeit und Temperaturschwankung zu vermeiden) und enthält ein zylindrisches Heizelement, dessen Widerstand bei der Arbeitstemperatur genau gemessen wird. Ein Thermoelement wird in den Bolzen nahe seiner äußeren Oberfläche gesteckt, und der Bolzen hat außerdem Anschlüsse zum Ein- und Auslassen des geprüften Fluids.

Der Bolzen wird mit Hilfe von 'O' Ringen in der Mitte des Wassermantels gehalten, die den Radialabstandsraum versiegeln, jedoch zu Reinigungszwecken leicht entfernt werden können.

Der Mantel ist aus nickelplattiertem Messing und besitzt Wassereinflaß- und -auslaßschlüsse und ein sorgfältig an der Innenseite befestigtes Thermoelement t_2 .

Aufgrund der Positionierung der Thermoelemente und der hohen Wärmeleitfähigkeiten der betroffenen Werkstoffe, sind die gemessenen Temperaturen effektiv die Temperaturen der heißen und der kalten Fläche der Fluidplatte.

Eine kleine Konsole ist über biegsame Kabel an den Bolzen/Mantelaufbau angeschlossen und dient zur Kontrolle der an das Heizelement gehenden Spannung. Ein Analogvoltmeter ermöglicht die Bestimmung der Eingangsleistung und ein digitaler Temperaturanzeiger mit einer Auflösung von 0,1K zeigt die Temperaturen der Bolzen- und Manteloberflächen an.

NÜTZLICHE DATEN

Nennwiderstand des Heizelements:	55 Ω *
Nennradialabstand zwischen Bolzen und Mantel:	0,30mm *
Effektive Leitwegfläche durch Fluid:	0,0133m ²

*Die tatsächlich zu verwendenden Werte sind oben auf dem Bolzen eingraviert.

WARNUNGEN

1. Es dürfen nur mit den Konstruktionsmaterialien (i.e. Messing, nickelplattiertes Messing, eloxiertes Aluminium und Teflon) kompatible Flüssigkeiten und Gase benutzt werden.
2. Das Gerät darf erst betrieben werden, wenn Wasser mit einer Geschwindigkeit von ungefähr 3 Litern pro Minute durch den Kühlmantel fließt.
3. Das Gerät muß ordnungsgemäß geerdet werden - siehe Seite 8.
4. Nach dem Gebrauch müssen Bolzen und Mantel jedesmal gesäubert werden.

INSTALLATION

Nehmen Sie das Gerät aus seiner Verpackung und überprüfen Sie es auf Transportschäden hin. Sollten Sie irgendwelche Schäden finden, muß sofort die Versicherungsfirma benachrichtigt werden.

Stellen Sie das Gerät auf einen Tisch nahe einem elektrischen Anschluß, einer Kaltwasserversorgung und einer Ablaufvorrichtung.

220/240V Geräte

Das Stromkabel (hinten an der Konsole) an eine 2 Amp gesicherte und geschaltete Anschlußstelle anschließen, entsprechend den örtlichen Vorschriften. Das Stromkabel enthält:

braunes Kabel	- STROMFÜHREND
blaues Kabel	- NEUTRAL
grünes und gelbes Kabel	- ERDE oder MASSE

Bitte beachten, daß eine gute Erde für einen sicheren Betrieb unerlässlich ist.

110/120V Geräte

Ein geeigneter Transformator wird mit dem Gerät mitgeliefert. Stellen Sie diesen so in der Nähe der Konsole auf, daß die Luft frei zirkulieren kann.

Vor dem Anschluß an den Transformator muß die mittlere Ortsspannung gemessen werden. Wenn diese ermittelt worden ist, wird das Konsolenstromkabel an die 240V Seite des Transformators angeschlossen (siehe Diagramm TRAN100 hinten im Handbuch). Die stromführende Eingabe mit der Klemme mit der nahegelegensten Spannung verbunden, Neutral mit der 0V Klemme und Erde oder Masse mit der Klemme der Bezeichnung 'E' oder $\frac{1}{\text{E}}$.

Speisekabel, Kabelstopfbuchse und gesicherter Anschluß müssen für 2A geeignet sein und den örtlichen Normenvorschriften entsprechen.

Verbinden Sie mit Hilfe eines Kunststoffschlauches die Kaltwasserleitung mit einem der Anschlüsse im Mantel und leiten Sie das Wasser vom anderen Mantelanschluß zur Abflußvorrichtung. Stecken Sie Zweipol- und Fünfpolstecker in ihre jeweiligen Steckdosen an der Konsole. (Achten Sie darauf, daß der zweipolige Stecker einen breiten und einen schmalen Stift hat).

Überprüfung des RCCB

Der Reststromausschalter muß mindestens alle drei Monate von einer fachkundigen Person überprüft werden.

Hierzu werden die zwei großen Schrauben auf jeder Seite der Konsole aufgeschraubt und der Deckel, der durch einen Erdungsdraht verbunden bleibt, abgehoben.

Auf der Rückwand der Konsole befindet sich der RCCB auf einer DIN-Schiene. Bei eingeschaltetem Strom den mit 'Test' oder 'T' markierten Knopf am RCCB drücken, JEDOCH KEIN ANDERES TEIL IN DER KONSOLE BERÜHREN. Der große Hebel am RCCB sollte sofort von der ON ('I') Position in die OFF ('D') Position gehen, und die Konsole wird von der Stromquelle getrennt (die digitale Temperaturanzeige müßte aus sein).

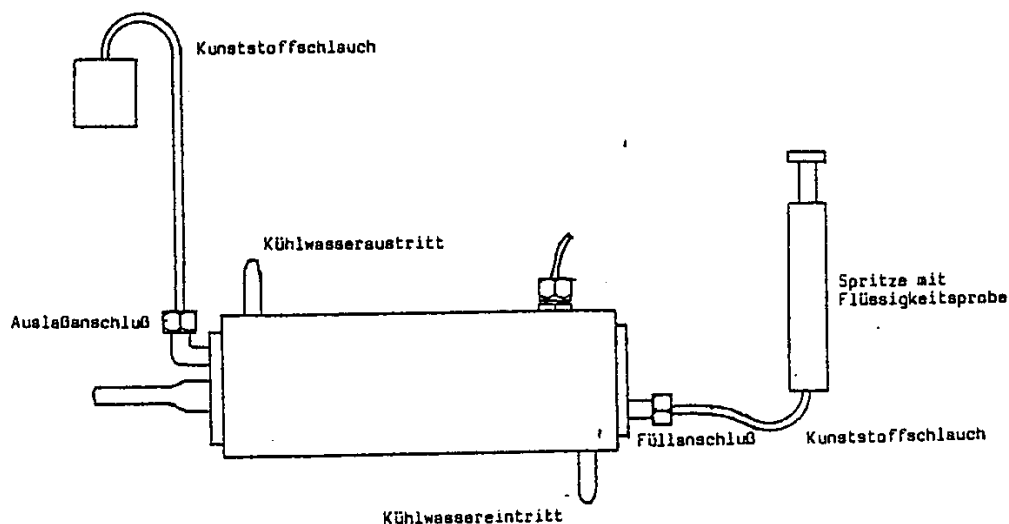
Den Hebel wieder in die ON ('I') Position bringen, wodurch der Strom zur Konsole wiederhergestellt wird.

Bleibt die Konsole beim Drücken des Testknopfes unter Strom, ist der RCCB defekt und muß von einem qualifizierten Elektriker repariert oder ersetzt werden.

Den Konsolendeckel wieder befestigen.

BEDIENUNG

- (i) Stellen Sie sicher, daß der Netzschalter ausgeschaltet ist.
- (ii) Entfernen Sie Sechskantschraube vom Bolzenende und nehmen Sie den Endverschluß ab.
- (iii) Drücken Sie den Bolzen aus dem Mantel (wobei darauf geachtet werden muß, daß die 'O' Ringe nicht verlorengelassen) und stellen Sie sicher, daß beide sauber sind.
- (iv) Bauen Sie alles wieder zusammen und achten Sie darauf, daß sich an jedem Ende ein 'O' Ring befindet.
- (v) Lassen Sie mit rund 3 Litern pro Minute Wasser durch den Kühlmantel fließen (die genaue Menge ist unwichtig, es muß jedoch ausreichend Wasser vorhanden sein, damit der Kühlmantel eine angemessene konstante Temperatur beibehalten kann).
- (vi) Schließen Sie die kleinen Schläuche an die Einlaß- und die Auslaßverbindung an beiden Enden des Bolzen an und führen Sie dann die Flüssigkeit oder das Gas in den Radialabstand zwischen Bolzen und Mantel ein (siehe Zeichnung).



Anmerkung: (a) Bei der Verwendung einer Flüssigkeit ist es wichtig, daß genügend Flüssigkeit durch den Zwischenraum geht, um Luftlöcher zu vermeiden.

(b) Bei der Verwendung eines Gases, muß der Zwischenraum gründlich mit dem Gas gefüllt werden, und die Kunststoffschläuche müssen verschlossen werden, um Undichtigkeiten zu vermeiden.

- (vii) Schalten Sie die Stromversorgung ein und stellen Sie den Stelltrafo so ein, daß sich rund 40V für Gase oder rund 60V für Flüssigkeiten ergibt.
- (viii) In regelmäßigen Abständen die Temperatur der Bolzen- und der Kühlmanteloberfläche überprüfen und wenn diese stabil sind, ihre Werte und Spannungen notieren.

Anmerkung: Der Kippschalter unterhalb des Temperaturanzeigers wählt entweder Bolzen- oder Manteltemperatur.

NEBENWÄRMEÜBERTRAGUNG

Bevor das Gerät zur Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit benutzt wird, muß das Ausmaß der "zufälligen" Wärmeübertragung ermittelt werden. Hierzu gehören alle Wärmeübertragungen vom Element im Bolzen, die NICHT durch Leitung durch das Testfluid übertragen werden.

Zu ihnen gehören

- (a) durch die 'O' Ringe vom Bolzen zum Mantel geleitete Wärme.
- (b) vom Bolzen zum Mantel gestrahlte Wärme.
- (c) Wärmeverluste an die Umgebung von den exponierten Bolzenenden.

EICHUNG

Die Eichung wird am besten mit Luft vorgenommen (deren Wärmeleitfähigkeit bekannt ist) im gegebenen Radialzwischenraum:

- (i) Das Gerät wie unter "Bedienung" beschrieben vorbereiten mit Luft im Radialzwischenraum.
- (ii) Den Stelltrafo auf ungefähr 20V einstellen.
- (iii) Bolzen- und Manteltemperatur beobachten und, wenn diese stabil sind, ihre Werte und Spannung notieren.
- (iv) Die elektrische Eingangsleistung auf rund 35V erhöhen und die Beobachtungen bei Stabilität wiederholen.
- (v) Den Vorgang mit anderen Spannungen bis hin zur Maximalspannung wiederholen,

Typische Beobachtung

Widerstand des Elements	54,8 Ω*			
Radialabstand	0,34mm*	Probe		
Spannung	/V	41,0		
Bolzenoberflächentemp.	t ₁ /°C	41,9		
Manteloberflächentemp.	t ₂ /°C	16,2		

*Es müssen die auf dem Bolzen eingravierten Werte verwendet werden.

Berechnungen (für Probe)

$$\begin{aligned} \text{Mittlere Lufttemperatur} &= \frac{41,9 + 16,2}{2} \text{ °C} \\ &= \underline{29 \text{ °C}} \end{aligned}$$

Von Seite 13 ist die Wärmeleitfähigkeit der Luft bei 29°C 0,0265 W m⁻¹ K⁻¹.

$$\text{Temperaturdifferenz} \quad \Delta t = 41,9 - 16,2 = \underline{25,7 \text{ K}}$$

$$\begin{aligned}\text{Durch Luft geleitete Wärme } \dot{Q}_c &= \frac{kA \Delta t}{\Delta F} \\ &= \frac{0,0265 \times 0,0133 \times 25,7}{0,34 \times 10^{-3}} \text{ W} \\ &= \underline{26,64 \text{ W}}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Elektrische Eingangsleistung } \dot{Q}_e &= \frac{v^2}{R} \\ &= \frac{41^2}{54,8} \text{ W} \\ &= \underline{30,67 \text{ W}}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Nebenwärmeübertragung } \dot{Q}_i &= \dot{Q}_e - \dot{Q}_c \\ &= 30,67 - 26,64 \\ &= \underline{4,03 \text{ W}}\end{aligned}$$

Ähnliche Berechnungen mit anderen Spannungen führen zu Ergebnissen, mit denen eine grafische Darstellung der Nebenwärmeübertragung gegenüber der Temperaturdifferenz erstellt werden kann.

Diese grafische Darstellung kann dann sicher aufbewahrt werden und verwendet werden, wenn eine Wärmeleitfähigkeit bestimmt werden soll.

Eine typische grafische Darstellung befindet sich auf Seite 14, es muß jedoch betont werden, daß sich diese Darstellung von Gerät zu Gerät ändern kann.

BESTIMMUNG DER WÄRMELEITFÄHIGKEIT EINER FLÜSSIGKEIT ODER EINES GASES

- (i) Stellen Sie sicher, daß das Gerät geeicht worden ist (siehe Seite 10), daß es sauber und richtig zusammengebaut ist.
- (ii) Bereiten Sie das Gerät wie unter Bedienung (Seite 9) beschrieben vor und führen Sie das Testfluid in den Zwischenraum ein.
- (iii) Schalten Sie das Gerät ein und stellen Sie den Stelltrafo auf die gewünschte Spannung.
- (iv) Wenn sich die Verhältnisse stabilisiert haben, notieren Sie Temperatur und Spannung.

Ergebnisse für das Probefluid

Widerstand des Elements:	54,8 Ω
Radialabstand:	0,34 mm
Fluid:	Mineralöl
Bolzenoberflächentemperatur:	26,2°C
Manteloberflächentemperatur:	14,5°C
Heizelementspannung:	60,5V

Berechnungen für das Probefluid

Elementwärmeeingang

$$\begin{aligned}(\dot{Q}_e) &= \frac{v^2}{R} \\ &= \frac{60,5^2}{54,8} \text{ W} \\ &= \underline{66,8 \text{ W}}\end{aligned}$$

Temperaturdifferenz

$$\begin{aligned}(\Delta t) &= 28,4 - 16,2 \text{ K} \\ &= \underline{12,2 \text{ K}}\end{aligned}$$

Nebenwärmeübertragung bei
12,2K Temperaturdifferenz
(von Seite 14)

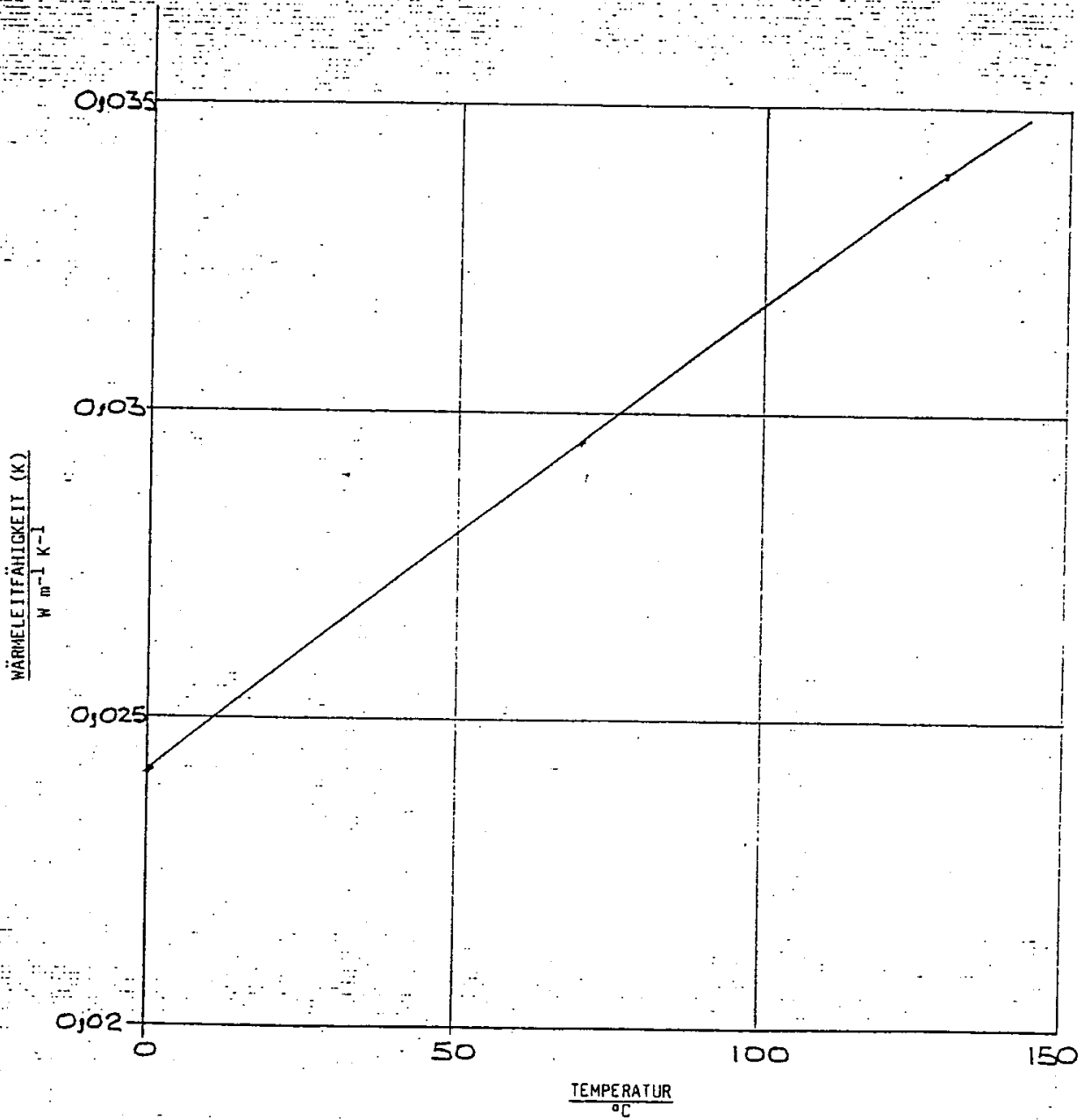
$$(\dot{Q}_i) = \underline{1,8 \text{ W}}$$

Wärmeübertragung durch
Leitung durch das Öl

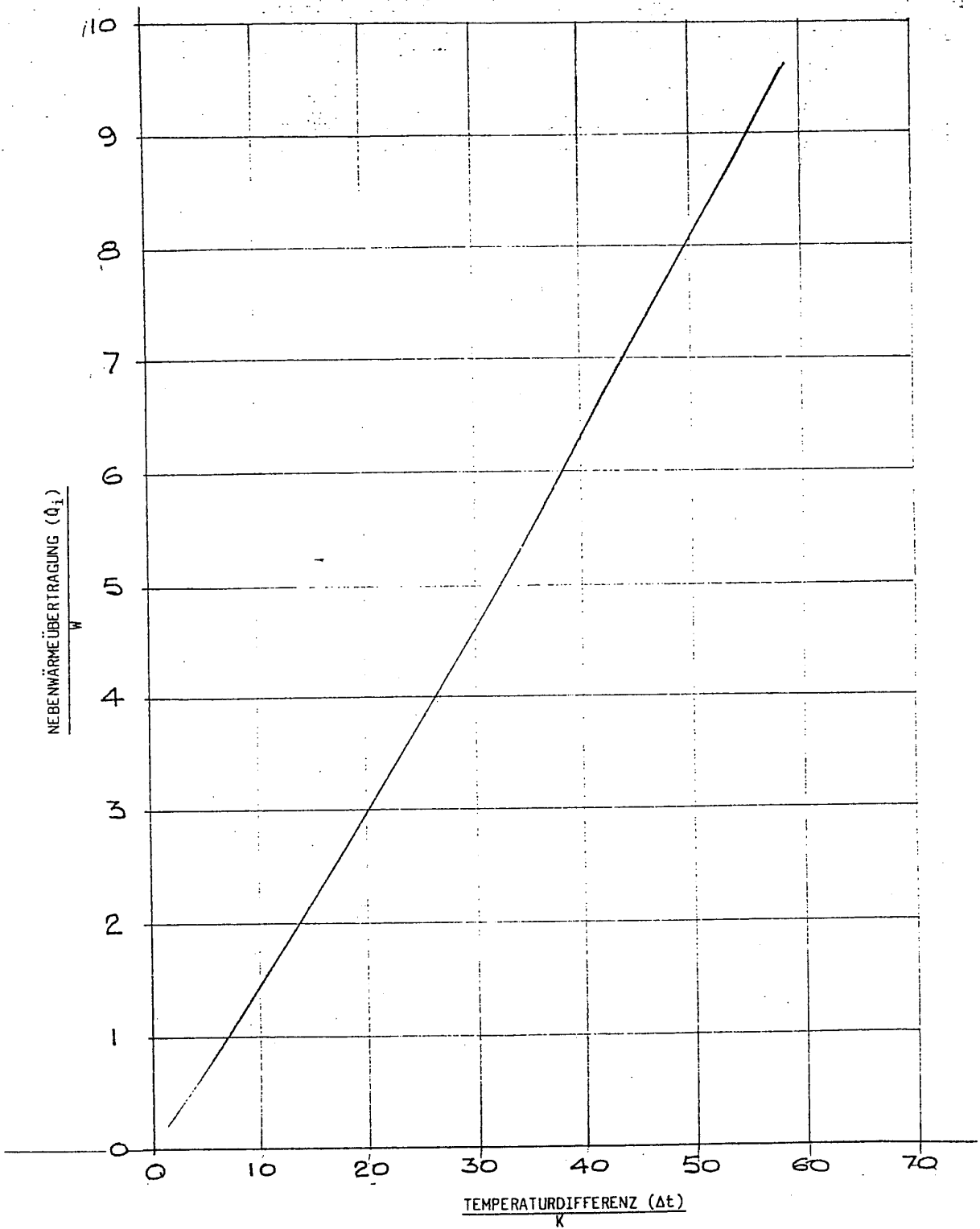
$$\begin{aligned}(\dot{Q}_c) &= \dot{Q}_e - \dot{Q}_i \\ \dot{Q}_c &= 66,8 - 1,8 \text{ W} \\ &= \underline{65,0 \text{ W}}\end{aligned}$$

Wärmeleitfähigkeit der Ölprobe,

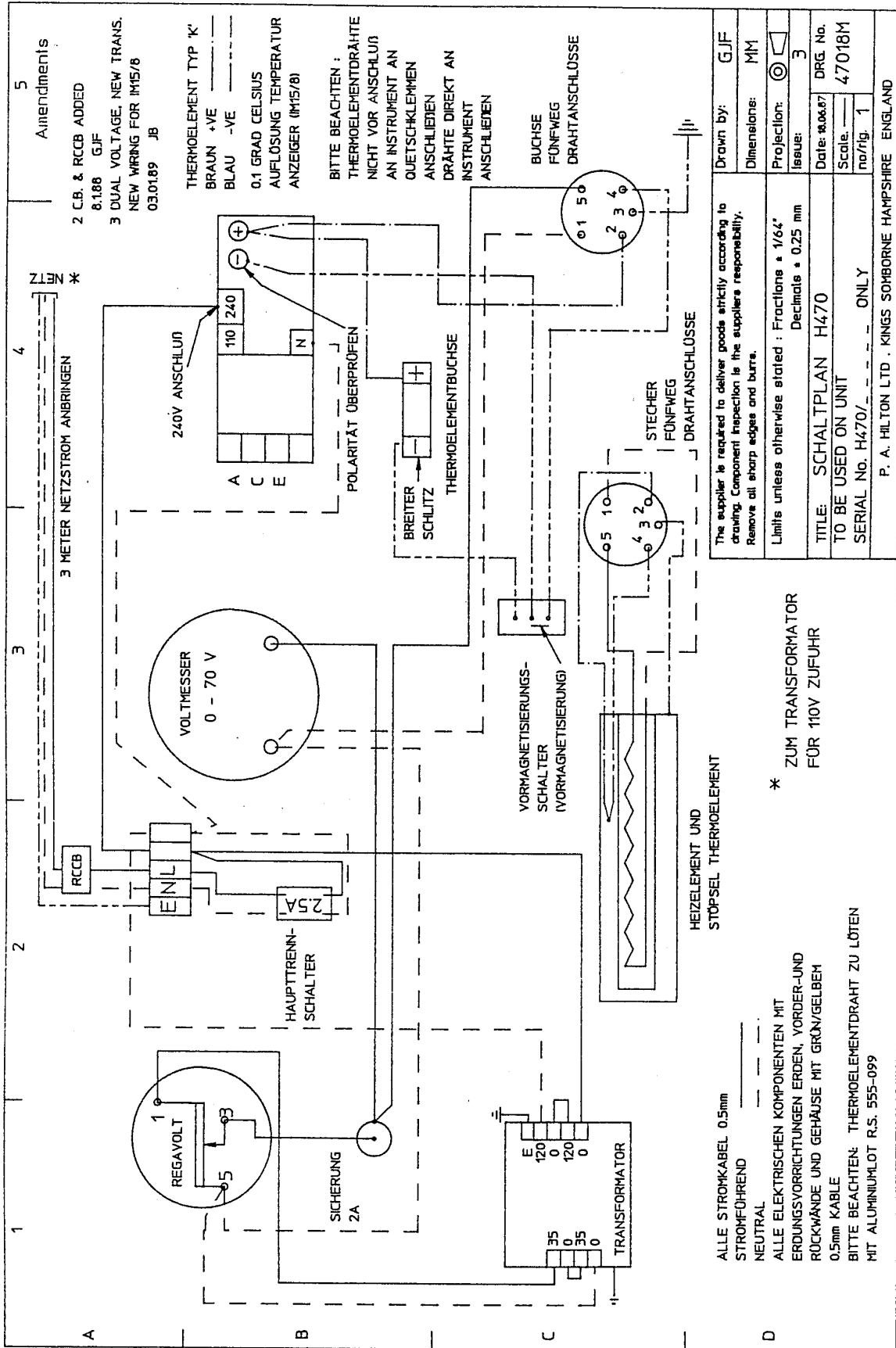
$$\begin{aligned}(k_{\text{Öl}}) &= \frac{\dot{Q}_c \Delta r}{A \Delta t} \\ &= \frac{65 \times 0,34 \times 10^{-3}}{0,0133 \times 12,2} \\ k_{\text{Öl}} &= \underline{0,136 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}}\end{aligned}$$



WÄRMELEITFÄHIGKEIT TROCKENER LUFT



EICHKURVE FÜR PROBE



Amendments
 2 CB. & RCCB ADDED
 8.1.88 GJF
 3 DUAL VOLTAGE, NEW TRANS.
 NEW WIRING FOR IM15/8
 03.01.89 JB

THERMOELEMENT TYP 'K'
 BRAUN +VE
 BLAU -VE
 0.1 GRAD CELSIUS
 AUFÖSUNG TEMPERATUR
 ANZEIGER (IM15/8)

BITTE BEACHTEN :
 THERMOELEMENTDRÄHTE
 NICHT VOR ANSCHLUß
 AN INSTRUMENT AN
 QUETSCHKLEMMEN
 ANSCHLIEßEN
 DRÄHTE DIREKT AN
 INSTRUMENT
 ANSCHLIEßEN

BUCHSE
 FÜNFWEG
 DRAHTANSCHLÜSSE

The supplier is required to deliver goods strictly according to drawing. Component inspection is the suppliers responsibility. Remove all sharp edges and burrs.		Drawn by: GJF
Limits unless otherwise stated : Fractions ± 1/64" Decimals ± 0.25 mm		Dimensions: MM
TITLE: SCHALTPLAN H470 TO BE USED ON UNIT		Projection: 3
SERIAL No. H470/----- ONLY		Issue: 3
P. A. HILTON LTD . KINGS SOHBORNE HAMPSHIRE ENGLAND		Date: 10.06.87
		DWG. No. 47018M
		Scale: no/fig. 1

ALLE STROMKABEL 0.5mm
 STROMFÜHREND
 NEUTRAL
 ALLE ELEKTRISCHEN KOMPONENTEN MIT
 ERDUNGSVORRICHTUNGEN ERDEN, VORDER-UND
 RÜCKWÄNDE UND GEHÄUSE MIT GRÜN/GELBEM
 0.5mm KABEL
 BITTE BEACHTEN: THERMOELEMENTDRAHT ZU LÖTEN
 MIT ALUMINIUMLOT R.S. 555-099

* ZUM TRANSFORMATOR
 FÜR 110V ZUFUHR

HEIZELEMENT UND
 STOPSEL THERMOELEMENT

VORMAGNETISIERUNGS-
 SCHALTER
 (VORMAGNETISIERUNG)

BREITER
 SCHLITZ
 THERMOELEMENTBUCHSE

POLARITÄT ÜBERPRÜFEN

VOLTMESSE
 0 - 70 V

3 METER NETZSTROM ANBRINGEN *

5

4

3

2

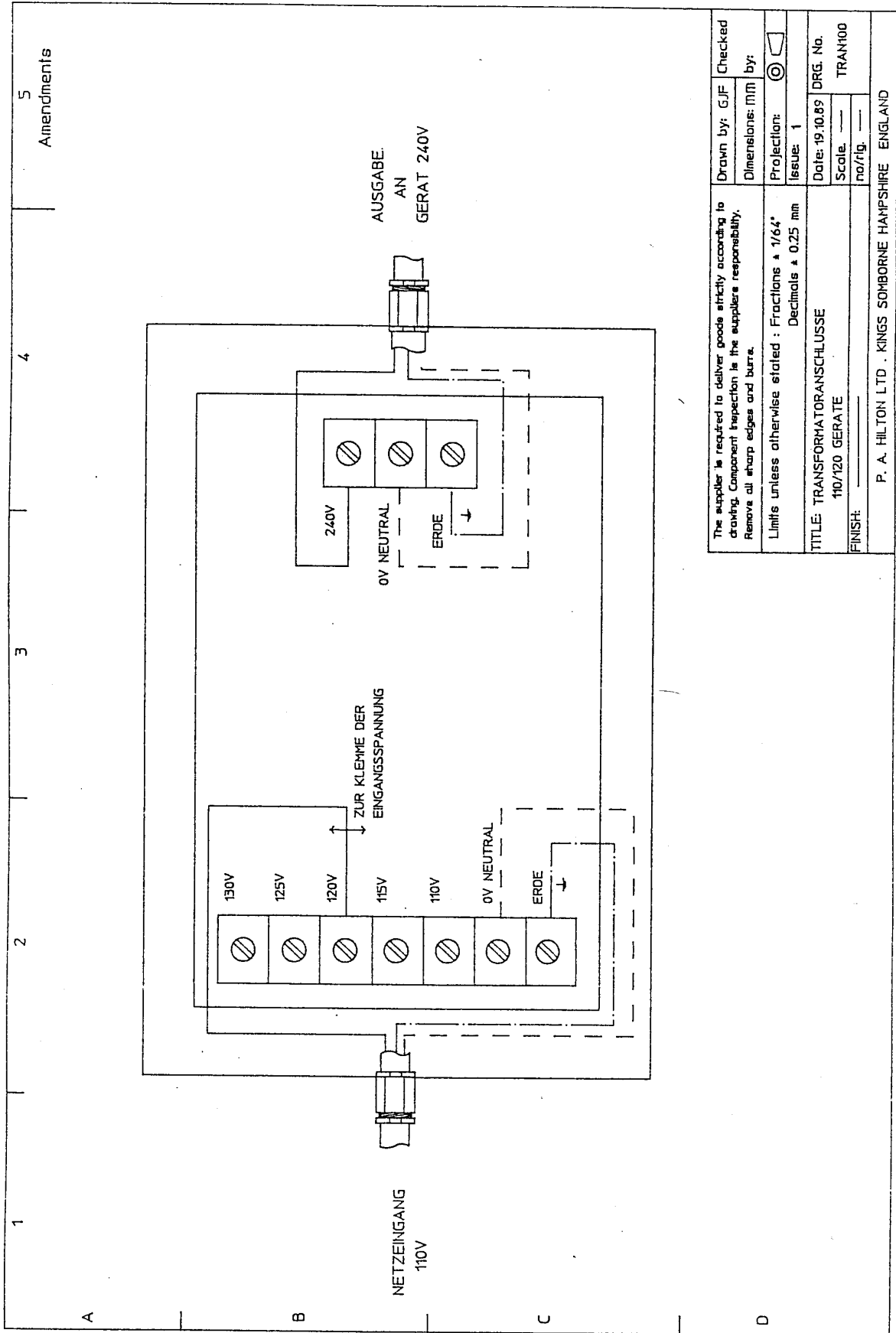
1

A

B

C

D



The supplier is required to deliver goods strictly according to drawing. Component inspection is the suppliers responsibility. Remove all sharp edges and burrs.	Drawn by: GJF	Checked by:
	Dimensions: mm	
Limits unless otherwise stated : Fractions $\pm 1/64$ " Decimals ± 0.25 mm	Projection:	
	Issue: 1	
TITLE: TRANSFORMATORANSCHLUSSE 110/120 GERATE	Date: 19.10.89	DRG. No.
	Scale: ---	TRAN100
FINISH: ---	no/fig: ---	
P. A. HILTON LTD . KINGS SOMBORNE HAMPSHIRE ENGLAND		