

Liste 8b
Juli 1964

Kontakt-Hygrometer

Wilh. Lambrecht KG Göttingen
SPEZIALFABRIK FÜR KLIMATOLOGISCHE MESS- UND REGELTECHNIK

I. Allgemeines

Die Messung und Regelung der Luftfeuchtigkeit ist überall dort von Bedeutung, wo durch den Wasserdampfgehalt der Luft ein Einfluß auf physikalische, chemische oder biologische Vorgänge ausgeübt wird. Als Regler dient eine den vorliegenden Verhältnissen entsprechende Klimaanlage oder je ein Luftbe- und -entfeuchter in Verbindung mit einem Kontakt-Hygrometer. Kontakt-Hygrometer, die auch zur Steuerung elektrischer Signalanlagen verwendet werden können, sind mit zwei verstellbaren und federnden Grenzkontakten, einem Minimum- und einem Maximum-Kontakt, ausgerüstet. Erreicht der durch das Feuchtemeßelement betätigte Kontaktzeiger einen der Grenzkontakte, so wird der Signal- oder Regelstromkreis geschlossen. Auf diese Weise ist es möglich, bei Erreichen des Minimum-Kontaktes eine Befeuchtungseinrichtung, bei Erreichen des Maximum-Kontaktes eine Trockeneinrichtung bzw. entsprechende Signale in Tätigkeit zu setzen. Da jedoch die Schaltleistung der Kontakte gering ist, werden im allgemeinen Zwischenrelais benötigt. Hierfür eignen sich insbesondere unsere thermischen Relais für Intervallschaltung sowie unsere thermischen Gasrelais. Sie schonen infolge ihres geringen Eigenverbrauches die Hygrometerkontakte und unterdrücken außerdem wegen ihrer thermischen Trägheit Flatterkontakte, die zu häufigem Schalten der angeschlossenen Geräte führen würden.

Je nach vorliegenden Verhältnissen können in Verbindung mit diesen Relais verschiedene Betriebsarten der Feuchteregler gewählt werden.

1. Steuerung eines Be- und eines Entfeuchters

In diesem Falle ist es erforderlich, jedem Grenzkontakt ein thermisches Gasrelais Nr. 891 bzw. 891a zuzuordnen. Über eine Schaltröhre wird der Entfeuchter gesteuert, welcher in Betrieb ist, solange der Istwert den mit Hilfe des Maximum-Kontaktes eingestellten Feuchtigkeitswert überschreitet. Der über die zweite Schaltröhre gesteuerte Befeuchter ist in Betrieb, solange der Istwert den mit Hilfe des Minimum-Kontaktes eingestellten Feuchtigkeitswert unterschreitet. Befindet sich der Istwertzeiger zwischen den beiden Grenzkontakten, sind Be- und Entfeuchter außer Betrieb.

2. Steuerung eines Be- oder eines Entfeuchters

a) Ein- und Ausschaltung am gleichen Grenzkontakt

Im allgemeinen kann die Feuchtigkeit in einem Raum, z. B. einem Lagerraum, nur mit Hilfe von Befeuchtern oder nur mit Hilfe von Entfeuchtern (in Verbindung mit einem Kontakt-Hygrometer) konstant gehalten werden, da derartige Räume entweder zu trocken oder zu feucht sind. In diesen Fällen ist es

also nur notwendig, die Luft entweder zu befeuchten oder zu trocknen. Es kann hier ein thermisches Gasrelais verwendet werden, das entweder in Verbindung mit dem Minimum-Kontakt eine Befeuchtungseinrichtung oder in Verbindung mit dem Maximum-Kontakt eine Trockeneinrichtung steuert. Ein- und Ausschaltung des jeweils angeschlossenen Gerätes erfolgen stets am gleichen Grenzkontakt.

- b) Einschaltung am Minimum-Kontakt, Ausschaltung am Maximum-Kontakt oder umgekehrt (Intervallschaltung)

Oft führt die unter 2 a) angegebene Anordnung noch zu einem zu häufigen Schalten des Regelgerätes. Darüber hinaus darf die Feuchtigkeit meist in einem bestimmten Bereich, z. B. von 60 bis 65 %, streuen. Es empfiehlt sich in diesem Fall die Verwendung eines Relais für Intervallschaltung. Hierdurch wird erreicht, daß eine Befeuchtungsanlage bei Unterschreiten des Minimum-Kontaktes ein-, bei Überschreiten des Maximum-Kontaktes ausgeschaltet wird. Sinngemäß kann durch entsprechende Schaltung eine Trockenanlage bei Überschreiten des Maximum-Kontaktes ein- und bei Unterschreiten des Minimum-Kontaktes ausgeschaltet werden.

Die Größe und Lage des am Kontakt-Hygrometer einzustellenden Intervalls kann beliebig gewählt werden. Es soll allerdings mindestens 3 % rel. Feuchte umfassen.

Sind plötzliche Feuchtigkeitsschwankungen oder geringe Feuchtigkeitswerte an der Meßstelle zu erwarten, so ist es vorteilhaft, Kontakt-Hygrometer in Spezialausführung „Pernix“[®] (DBP) zu verwenden. Hierdurch wird eine verspätete Kontaktgabe vermieden. Nähere Einzelheiten über „Pernix“-Meßelemente sind in dem entsprechenden Prospekt enthalten.

Kontakt-Hygrometer sind nicht für den Einsatz in rauch- und ölhaltiger Luft geeignet. Sie sollen auch nicht mit Säuredämpfen in Berührung kommen.

II. Kontakt-Hygrometer

Das Kontakt-Hygrometer Nr. 880 eignet sich zur Lösung einfacher Signal- und Regelaufgaben. Bei diesem Gerät sind die beiden Grenzkontakte mit Hilfe zweier Rändelknöpfe wahlweise einstellbar. Um Zerrungen des Haares zu vermeiden, ist der Istwertzeiger des Gerätes federnd ausgebildet. Es ist aus diesem Grunde nicht möglich, außerhalb der Grenzkontakte gelegene Feuchtwerte abzulesen. Da das Gehäuse gegen den unter Spannung stehenden Istwertzeiger nicht isoliert ist, darf die Steuerspannung nur max. 42 Volt betragen. Bei Gleichspannung ist in üblicher Form eine Funkenlösung vorzusehen (parallel zum Kontakt ein 50 Ω Widerstand mit in Reihe geschaltetem Kondensator 0,1 μ F). Das trifft auch für die Geräte Nr. 885 und Nr. 889 zu.



Nr. 880

Nr. 880 **Kontakt-Hygrometer**, Skalen ϕ 80 mm, Meßbereich 0–100 % rel. Feuchte, geteilt in 1/1%, mit je einem verstellbaren Minimum- und Maximum-Kontakt, Kontaktwerkstoff: Silber-Palladium¹⁾, geeignet für Steuerspannungen von 24 bis 42 V, Schaltleistung: max. 10 VA \sim (induktionsfrei) bzw. 10 W \equiv , mit Quecksilber-Thermometer, Meßbereich -30 bis $+50^{\circ}$ C, geteilt in $1/1^{\circ}$ C.²⁾

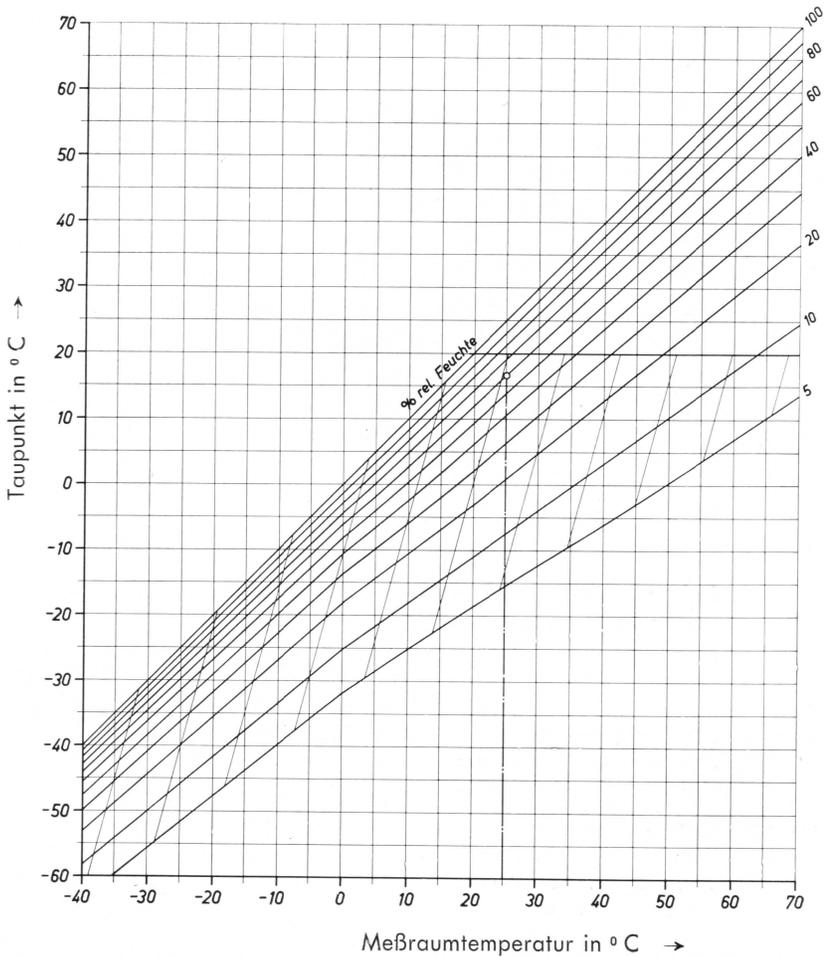
Gewicht: etwa 0,2 kg

Das Einbau-Kontakt-Hygrometer Nr. 885 ist ein robustes Meßinstrument mit einer bewährten, gegen das Gehäuse und gegen den Istwertzeiger vollkommen isolierten Kontakteinrichtung. Es ist mit einem waagerechten Eintauchschäft versehen, an dessen Ende in einem perforierten Schutzgehäuse das Meßelement untergebracht ist. Die feuchteabhängigen Längenänderungen des Meßelementes werden über eine Achse auf den Zeiger übertragen, so daß die Ablesung des jeweiligen Feuchtigkeitswertes sowie die Einstellung der Grenzkontakte außerhalb des eigentlichen Meßraumes vorgenommen werden können. Da jedoch die Stellkräfte des Meßelementes außerordentlich klein sind, kann der Übertragungsmechanismus zwischen Meßelement und Zeiger nicht druckdicht ausgeführt werden. Die äußere Raumtemperatur darf aus diesem Grunde niemals unter der Taupunkttemperatur des Meßraumes liegen. Andernfalls besteht die Gefahr der Kondenswasserbildung an der Sichtscheibe und am Kontaktwerk.

Die Taupunkttemperatur kann mit Hilfe der folgenden Kurvenschar aus relativer Luftfeuchte und Meßraumtemperatur ermittelt werden.

¹⁾ verwendbar nur in schwefelfreier Atmosphäre.

²⁾ auch ohne Thermometer lieferbar. Minderpreis.



Taupunkttemperatur in Abhängigkeit der Meßraumtemperatur und der relativen Luftfeuchte.

Beispiel: In einer Klimakammer beträgt die rel. Luftfeuchte max. 60% bei 25° C. Die äußere Raumtemperatur beträgt $20 \pm 2^\circ \text{C}$.

Da der Taupunkt der Meßraumluft bei ca. 17° C liegt, ist keine Kondensation zu befürchten.

Allgemein: Bei einer äußeren Raumtemperatur von 20° C dürfen alle im schraffierten Feld der Kurvenschar liegenden Kombinationen von rel. Feuchte und Meßraumtemperatur auftreten. Bei abweichenden Außentemperaturen ist die obere Begrenzungslinie in entsprechendem Maße parallel zur Abszisse zu verschieben.

Muß bei den gegebenen Betriebsverhältnissen mit der Bildung von Kondenswasser gerechnet werden, so ist es erforderlich, das gesamte Gerät in den Meßraum einzubauen.³⁾



Nr. 885

Nr. 885 **Einbau-Kontakt-Hygrometer**, mit waagrechttem Eintauchschaff, Eintauchtiefe 100 mm, Skalen- ϕ 125 mm, Meßbereich 0 bis 100% relative Feuchte, geteilt in 1/1%, mit je einem verstellbaren Minimum- und Maximum-Kontakt (Mitnehmerzeiger). Kontaktwerkstoff: Silber-Palladium⁴⁾, geeignet für Steuerspannungen von 24 bis 220 V, Schaltleistung: max. 10 VA \sim (induktionsfrei) bzw. 10 W =.

Abmessungen siehe Maßskizze

Gewicht: etwa 1,2 kg

Nr. 885a **Einbau-Kontakt-Hygrometer**, wie Nr. 885, jedoch 250 mm Eintauchtiefe.

Abmessungen siehe Maßskizze

Gewicht: etwa 1,3 kg

Das Kontakt-Hygrometer Nr. 889 weist die gleiche Kontakteinrichtung auf wie das Gerät Nr. 885. Es ist mit einem senkrechten Eintauchschaff versehen und eignet sich daher besonders zum Einbau in Rohrleitungen sowie auch zur Wandmontage mit Hilfe des zugehörigen Befestigungswinkels. Auch bei diesem Gerät besteht die Gefahr der Kondenswasserbildung im Zeigergehäuse, wenn die äußere Raumtemperatur unter der Taupunkttemperatur des Meßraumes liegt. Es sind also hier die diesbezüglich bereits bei dem Gerät Nr. 885 gegebenen Hinweise in gleicher Weise zu beachten.

³⁾ Anstelle des Kontakt-Hygrometers kann dann aber auch ein hygrometrischer Feuchtegeber mit Widerstandsfernsender in Verbindung mit einem Fallbügelregler verwendet werden, so daß die Grenzkontakte weiterhin von einem Punkt außerhalb des Meßraumes verstellt werden können.

⁴⁾ verwendbar nur in schwefelfreier Atmosphäre.



Nr. 889

Nr. 889 **Kontakt-Hygrometer**, mit senkrechtem Eintauchschaff, Skalen- ϕ 125 mm, Meßbereich 0 bis 100 % relative Feuchte, geteilt in 1/1%, mit je einem verstellbaren Minimum- und Maximum-Kontakt (Mitnehmerzeiger), Kontaktwerkstoff: Silber-Palladium⁵⁾, geeignet für Steuerspannungen von 24 bis 220 V, Schaltleistung: max. 10 VA \sim (induktionsfrei) bzw. 10 W =.

Abmessungen siehe Maßskizze
Gewicht: etwa 1,6 kg
Zubehör: 1 Befestigungswinkel

III. Relais

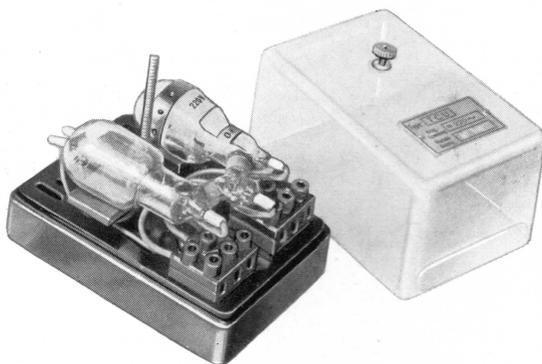
Eingangs wurde bereits darauf hingewiesen, daß die Schaltleistung der Hygrometer-Kontakte gering ist. Das ist einerseits auf die geringen Stellkräfte der Meßsysteme, andererseits auf die sich im allgemeinen langsam verändernde Meßgröße und die dadurch bedingte, schleichende Kontaktgabe zurückzuführen. Die Schaltleistung muß deshalb durch nachgeschaltete Relais verstärkt werden. Diese Relais sollen gleichzeitig mit einer Anzugs- und Abfallverzögerung von mehreren Sekunden arbeiten, um die als Folge von Erschütterungen des Meßgerätes während der Kontaktgabe auftretenden Flatterkontakte zu unterdrücken. Am besten eignen sich hierfür elektrothermische Relais, wie sie im folgenden angeführt sind.

1. Thermische Gasrelais

Thermische Gasrelais bestehen aus zwei mit Gas gefüllten und miteinander verbundenen Glaskölbchen. Das Verbindungsrohr, in welches die Kontakte eingeschmolzen sind, ist teilweise mit Quecksilber gefüllt. Außerdem ist in eines der beiden Glaskölbchen eine Heizspirale eingeschmolzen. Ihre Heizleistung beträgt 6 bis 8 Watt. Die Heizung wird von einem Kontakt des

⁵⁾ verwendbar nur in schwefelfreier Atmosphäre.

Kontakt-Hygrometers gesteuert. Ist sie eingeschaltet, dehnt sich das Gas in dem betreffenden Kolben aus und drückt das Quecksilber im Verbindungsrohr nach der anderen Seite. Hierdurch wird der Relaiskontakt umgeschaltet. Nach Abschalten der Heizung durch den Hygrometer-Kontakt kühlt sich das Gas wieder ab, das Quecksilber geht in seine Ausgangsstellung zurück, wobei der Relaiskontakt ebenfalls zurückgeschaltet wird.



Nr. 891, 891 a

Nr. 891 **Thermisches Gasrelais**, zum Anschluß an Lambrecht-Kontakt-Hygrometer Nr. 885 und 889, mit einer Schaltzröhre (Umschaltekontakt) für Maximum- oder Minimum-Kontaktanschluß, Steuerspannung 220 V \approx , Steuerkontaktbelastung: ca. 6,5 W, Schaltleistung: bei 220 V \sim 10 A (induktionsfrei), bei 220 V = 6 A, im Preßstoffgehäuse, Abdeckkappe glasklar.

Abmessungen: 76×108×75 mm

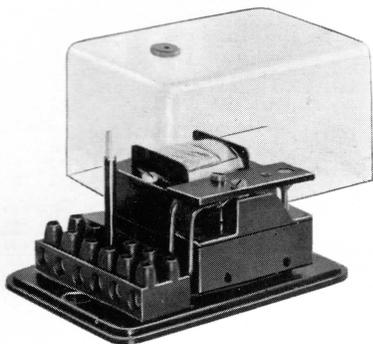
Gewicht: etwa 0,2 kg

Nr. 891a **Thermisches Gasrelais**, zum Anschluß an Lambrecht-Kontakt-Hygrometer Nr. 880, 885 und 889, Steuerspannung 24 V \approx , Steuerkontaktbelastung: ca. 7,5 W, sonst wie Nr. 891.

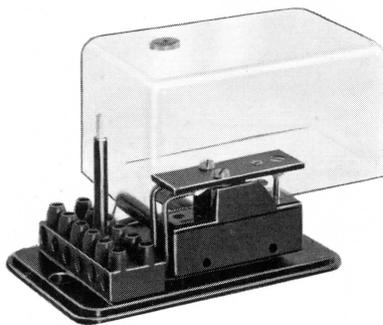
2. Thermische Relais für Intervallschaltung

Thermische Relais für Intervallschaltung besitzen einen Mikroschalter mit 2 Raststellungen. Der Mikroschalter wird durch zwei indirekt beheizte Bimetalle betätigt. Die Heizwicklung des einen Bimetalls wird durch den Minimum-Kontakt, die Heizwicklung des zweiten Bimetalls durch den Maximum-Kontakt des Kontakt-Hygrometers gesteuert. Nach Schließen des Minimum-Kontaktes wird die entsprechende Bimetallfeder aufgeheizt. Ihr frei bewegliches, durch die Temperaturerhöhung ausgelenktes Ende schaltet den Springkontakt des Mikroschalters verzögert ein. Auch nach dem Öffnen des Minimum-Kontaktes bleibt der Relaiskontakt eingeschaltet. Erst nach dem Schließen des Maximum-Kontaktes wird der Springkontakt wieder verzögert zurückgeschaltet (aus).

Auf diese Weise ist es möglich, einen Befeuchter bei Unterschreiten einer rel. Feuchte von z. B. 60 % einzuschalten, bei Überschreiten einer rel. Feuchte von z. B. 65 % wieder abzuschalten. Durch Vertauschen der Anschlüsse 1 und 3 am Relais kann umgekehrt auch ein Entfeuchter gesteuert werden. (Siehe Schaltbilder.)



Nr. 897



Nr. 896

Nr. 896 **Thermisches Relais** für Intervallschaltung, zum Anschluß an Lambrecht-Kontakt-Hygrometer Nr. 885 und 889, mit eingebautem Mikroschalter (Umschaltekontakt), Nennspannung 220 V 50 Hz, Steuerungspannung 220 V \sim , Steuerkontaktbelastung: ca. 3,5 W, Schaltleistung bei 220 V \sim 10 A (induktionsfrei), Ein- und Ausschaltverzögerung ca. 10 s, im Preßstoffgehäuse.

Abmessungen: 70×100×58 mm

Gewicht: etwa 0,2 kg

Nr. 897 **Thermisches Relais** für Intervallschaltung zum Anschluß an Lambrecht-Kontakt-Hygrometer Nr. 880, 885 und 889, mit eingebautem Mikroschalter (Umschaltekontakt) sowie mit Transformator 220V/24V, Nennspannung 220 V 50 Hz, Steuerungspannung 24 V \cong , Steuerkontaktbelastung: ca. 1 W, sonst wie Nr. 896.

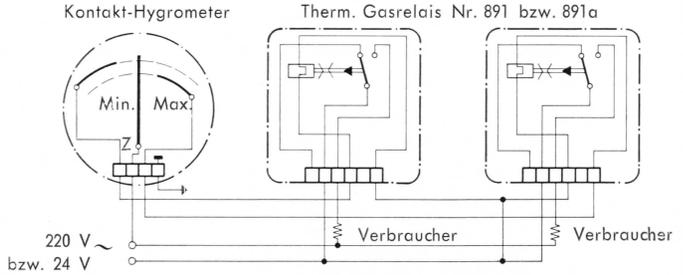
Abmessungen: 160×110×70 mm

Gewicht: etwa 0,6 kg

Wenn die Meßraumtemperaturen 70 °C öfter überschreiten, raten wir von der Verwendung von Haar-Hygrometern wie auch von Geräten in „Pernix“-Ausführung ab, da das Meßelement bei Temperaturen über 70 °C seine für die Hygrometeranzeige charakteristischen Eigenschaften beträchtlich ändert. Für derartige Betriebsverhältnisse fertigen wir nach dem psychrometrischen Meßprinzip arbeitende Geräte. Die relative Feuchte wird bei Psychrometern aus den Angaben eines trockenen und eines feuchten Thermometers unter Zuhilfenahme einer Psychrometertafel bzw. eines Auswertegerätes ermittelt. Auf elektrischer Grundlage können auch direkt anzeigende Kontaktgeräte gefertigt werden. Entsprechende Druckschriften werden im Bedarfsfalle gern zur Verfügung gestellt.

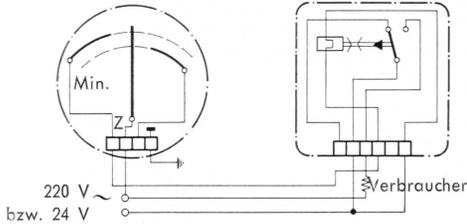
Schaltbilder

**Feuchteregler zum
Be- und Entfeuchten**



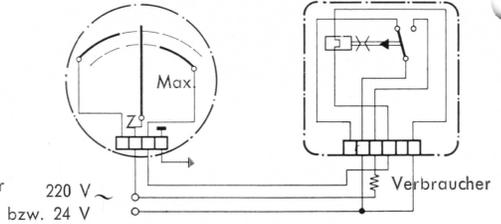
Feuchteregler zum Befeuchten
Kontakt-Hygrometer

Therm. Gasrelais
Nr. 891 bzw. 891a



Feuchteregler zum Entfeuchten
Kontakt-Hygrometer

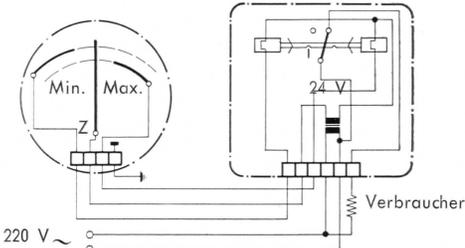
Therm. Gasrelais
Nr. 891 bzw. 891a



**Feuchteregler zum Befeuchten
mit Intervallschaltung**

Kontakt-Hygrometer

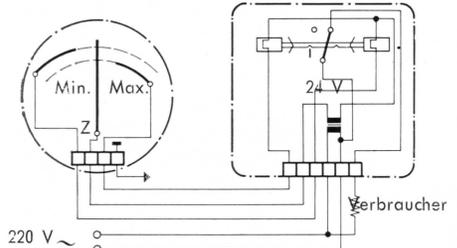
Therm. Relais Nr. 897



**Feuchteregler zum Entfeuchten
mit Intervallschaltung**

Kontakt-Hygrometer

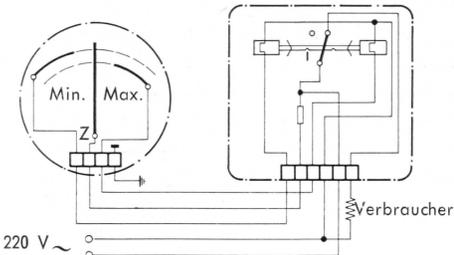
Therm. Relais Nr. 897



**Feuchteregler zum Befeuchten
mit Intervallschaltung**

Kontakt-Hygrometer

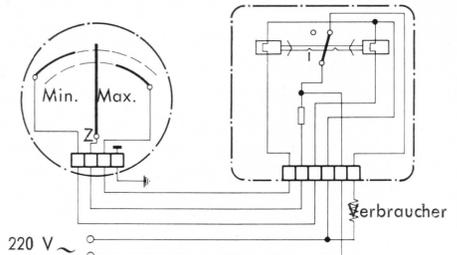
Therm. Relais Nr. 896



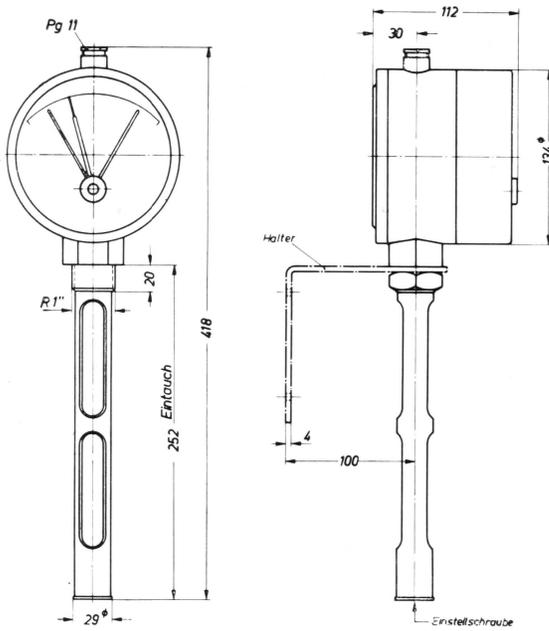
**Feuchteregler zum Entfeuchten
mit Intervallschaltung**

Kontakt-Hygrometer

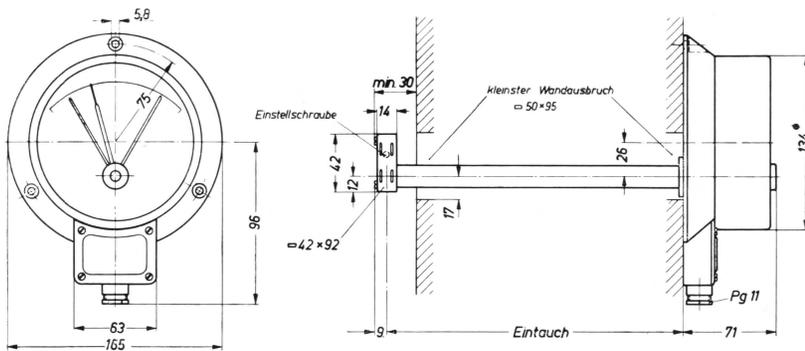
Therm. Relais Nr. 896



Maßbilder



Nr. 889



Nr. 885

Eingetragene



Schutzmarke

Technische Änderungen vorbehalten!

Der Nachdruck von Abbildungen oder Text ist ohne unsere Zustimmung nicht gestattet.