

D 115

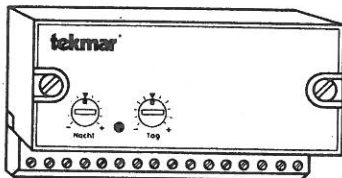
Regelgeräte für  
Elektro-Direkt-  
und -Speicherheizungen

**tekmar**<sup>®</sup>  
Regelsysteme

## Universal-Aufladesteuerung für Elektro-Speicherheizungen nach DIN-Entwurf 44 574, mit VDE-Prüfzeichen

Eine neue zukunftsweisende Digital-/ Analog-Schaltungstechnik (Low-Power-Digital- und Analog-Bausteine) unter Verwendung bewährter Bauteile ermöglicht den Wegfall jeglicher Mechanik und garantiert völlige Wartungsfreiheit, denn es wird kein Puffer-Akku zur Speicherung der Daten bei Stromausfall verwendet. Die Anpassung an alle bekannten EVU-Bedingungen ist durch große Parameterbereiche gegeben, ebenso die Kombinationsmöglichkeit in bestehenden Anlagen auf der Basis herkömmlicher Analog-Techniken.

Die Aufladeregulierung kann für die Regelung von Fußbodenheizungen, Zentralspeichern und Speicherheizgeräten eingesetzt werden.

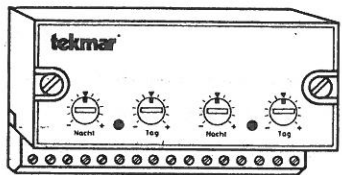


### Aufladeregler

1401

1 Regelkreis

Technische Daten: Netz 220 V  $\sim \pm 10\%$ , 50 Hz; Eigenverbrauch ca. 1,0 VA; zul. Umgebungstemperatur 0 bis +50°C; Isolationsprüfung 4 kV; Ausgangskontakt 6 A ohmisch bei 220 V  $\sim$ ; Gewicht ca. 0,94 kg; Sockel Nr. 9026; Anschluß: 1 NTC-Fühler 31.. (Restwärme)

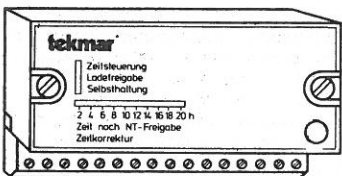


### Aufladeregler

1402

2 Regelkreise

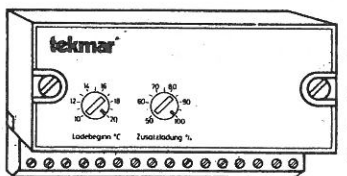
Technische Daten: Netz 220 V  $\sim \pm 10\%$ , 50 Hz; Eigenverbrauch ca. 1,5 VA; zul. Umgebungstemperatur 0 bis +50°C; Isolationsprüfung 4 kV; Ausgangskontakt 6 A ohmisch bei 220 V  $\sim$ ; Gewicht ca. 1,06 kg; Sockel Nr. 9026; Anschluß: 2 NTC-Fühler 31.. (Restwärme)



### Elektronisches Zeitglied

1403

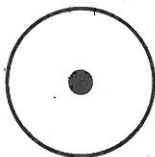
Technische Daten: Netz 220 V  $\sim \pm 10\%$ , 50 Hz; Eigenverbrauch ca. 2,5 VA; zul. Umgebungstemperatur 0 bis +50°C; Isolationsprüfung 4 kV; Ausgangsspannung 0...2,2 V -; Gewicht ca. 1,0 kg; Sockel Nr. 9027



### Zentralsteuergerät

1404

Technische Daten: Netz 220 V  $\sim \pm 10\%$ , 50 Hz; Eigenverbrauch ca. 2,5 VA; zul. Umgebungstemperatur 0 bis +50°C; Isolationsprüfung 4 kV; Ausgangsspannung 2,85...4,8 V -; Gewicht ca. 1,03 kg; Sockel Nr. 9028; Anschluß: 1 NTC-Fühler 31.. (Witterung)



3114



3113

### Fühler

Es können alle Fühler der 31er-Serie verwendet werden. Witterungs- und Restwärme-fühler sind elektrisch gleich.

Empfehlung: Witterungsfühler Typ 3113;  
Restwärme (Fußbodenheizung) Typ 3113  
Restwärme (Speicherheizung) Typ 3114

Fühlerwerte siehe Diagramm 5

### Gehäuseausführung:

Isolierstoffgehäuse für Einbau in Verteilungen nach DIN 43880 mit Stecksockel. Die Schutzart bei Verteilereinbau: IP 20. Buchsenklemmen erleichtern die Verdrahtung der Geräte und ermöglichen eine Überprüfung im gesteckten Zustand.

Die Geräte können aus dem Stecksockel gezogen werden, ohne die Verteilerabdeckung zu entfernen.

# Funktionsbeschreibung

## Zentralsteuergerät mit Witterungsfühler

Der Witterungsfühler ist ein NTC-Widerstand. Ändert sich die Temperatur am Fühler, so erhält man am Ausgang eine Widerstandsänderung. Je niedriger die Außentemperatur, um so höher der Widerstandswert. Diesen Widerstandswert mißt das Zentralsteuergerät und gibt abhängig von der Einstellung der Einstellpotentiometer »Steilheit« (E1), »Ladebeginn« (E2) sowie »Zusatzladung« (E5) ein Ausgangssignal ab. Dieses Signal wird über die Leitungen Z1/ Z2 den angeschlossenen Laderegler als Führungsgröße vorgegeben. Da die Witterung nur die Höhe der Aufladung bestimmt, wird zur Bildung der Lastcharakteristik ein Zeitsteuerteil benötigt.

## Zeitglied

Um eine optimale Ausnutzung der Lasttäger der EVU zu erreichen, wird ein Zeitglied eingesetzt. Dieses Zeitsteuerteil arbeitet vollelektronisch, d.h. ohne mechanisches Laufwerk, ohne drehendes Zeitwertpotentiometer und ohne Umschaltkontakte. Die angewandte Digital-/ Analog-Technik gewährleistet eine Verschleiß- und Wartungsfreiheit, mit der auch die Zeitinformation bei Stromausfall mind. 3 h ohne Pufferakku problemlos gespeichert wird. Es steuert die zeitabhängige Aufladung während der Freigabedauer in der Nacht, sowie eine eventuell zur Verfügung gestellte Zusatzfreigabedauer am Tag.

## Vorwärtssteuerung

Bei der Vorwärtssteuerung gilt als alleinige Kenngröße für die Aufladung die Witterung, es wird kein Zeitsteuerteil benötigt (siehe Schaltbeispiele). Die Einsteller »Steilheit« (E1), »Ladebeginn« (E2) sowie »Zusatzladung« (E5) sind in Funktion.

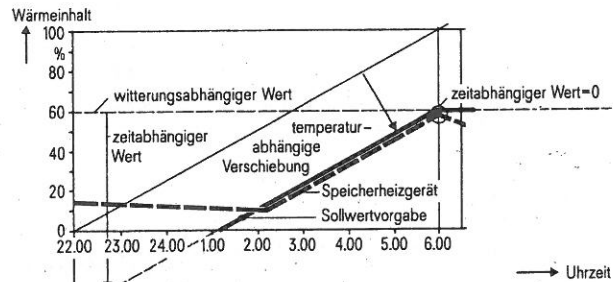
## Rückwärtssteuerung

Um eine witterungsabhängige Ladung an das Ende der Nennladedauer der Nacht legen zu können, wird die Steigung der Aufladekennlinie nachgebildet. Zum Witterungswert kommt noch ein zeitabhängiger Wert (siehe nebenstehendes Bild).

Die Kennlinie der Sollwertvorgabe verläuft parallel zu der Aufladekennlinie. Am kältesten Tag – die Heizung soll voll aufgeladen werden – beginnt die Kennlinie um 22 Uhr. Soll die Aufladung geringer sein, so wird die Kennlinie des Sollwertes außentemperaturabhängig parallel verschoben.

In dem eingezeichneten Beispiel soll die Heizung entsprechend der Außentemperatur auf 60% aufladen. Durch die Zeitverschiebung muß die Ladung um ca. 1 Uhr beginnen. Da die Heizung von der vorherigen Aufladung noch eine Restwärme gespeichert hat, erfolgt die Aufladung später. Um 6 Uhr hat die Heizung den Wärmeinhalt von 60% erreicht.

Mit dem Einsteller »Zeitverhalten, Nachtladung« (E3) können eine Rückwärtssteuerung und die Spreizsteuerung realisiert werden.



## Gleitende Tagladung

Um auch am Tage die Aufladung zeitabhängig regeln zu können, hat die neue Aufladesteuerung eine gleitende Tagkennlinie. Sie sorgt für eine optimale Verteilung des Energieverbrauch-Verhältnisses Niedertarif zu Hochtarif, d.h. die Aufladung wird vorrangig in der Nacht vorgenommen. Am Tag wird ähnlich wie in der Nacht der Soll-Wärmeinhalt des Heizsystems nachgebildet. Da die Heizleistung des Systems mit sinkender Außentemperatur steigen muß, um den Wärmebedarf decken zu können, ändert sich die Kennlinie der Sollvorgabe ebenso.

Je mehr das Heizsystem entspeichert, um so steiler abfallend ist auch die Kennlinie des Wärmeinhaltes, d.h. die Kennlinie der Sollwertvorgabe dreht sich um einen bekannten Punkt. Dieser Punkt heißt Entladepunkt; er gibt an, wann das Heizsystem vollkommen entspeichert, also leer ist. Der Einsteller »Entladepunkt« (E4) bestimmt die Steilheit der gleitenden Tagladung.

## Aufladeregler

Der Laderegler vergleicht die vom Zentralsteuergerät abgegebene Steuerspannung (Z1/ Z2) mit der durch den Fühler (F/ F1) ermittelten Restwärme und gibt die notwendige Ladung gemäß eingestellter Heizkurve (Geräterückseite) und der Niveaueinstellung (Gerätefrontseite: getrennt für Tag und Nacht einstellbar) frei.

Der Schaltzustand wird durch eine LED-Anzeige gemeldet (LED leuchtet = Ladung bzw. Ladebereitschaft, wenn EVU-Freigabe noch nicht erfolgt ist).

Die Heizkurven-einstellung (Geräterückseite) ermöglicht eine Anpassung an das jeweilige Heizsystem.

Heizkurve 0-5 wird für Niedertemperatur-, Heizkurve 5-10 für Hochtemperatursysteme empfohlen.

Durch den Betreiber ist eine Niveaueinstellung der eingestellten Heizkurve durch die vorderen Stellknöpfe im Bereich von ca. ± 10 K parallel zur eingestellten Heizkurve möglich. Die Nachteinstellung beeinflusst den Wärmebedarf am Vormittag und Mittag, die Tageinstellung am späten Nachmittag und Abend.

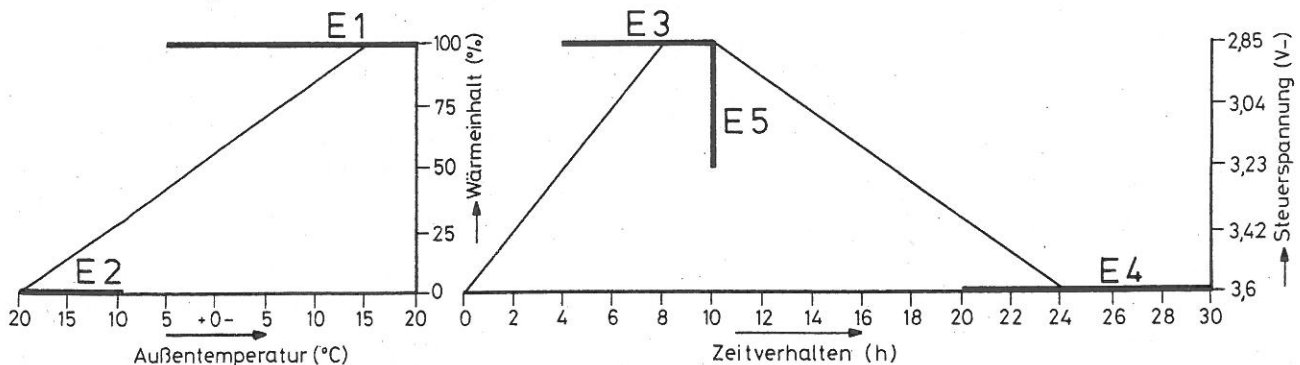
Der Laderegler ist in zwei Ausführungen lieferbar:

Typ 1401, 1 Regelkreis mit getrennter Tag-/ Nachteinstellung

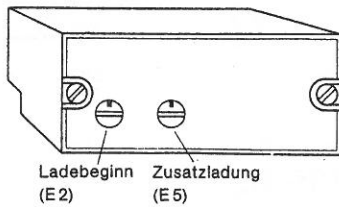
Typ 1402, 2 Regelkreise mit getrennter Tag-/ Nachteinstellung

## Diagramm 1

Auflade-Sollwert-Diagramm



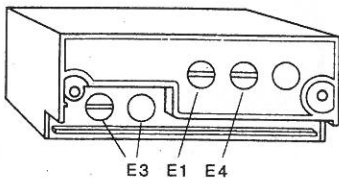
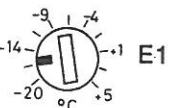
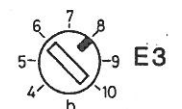
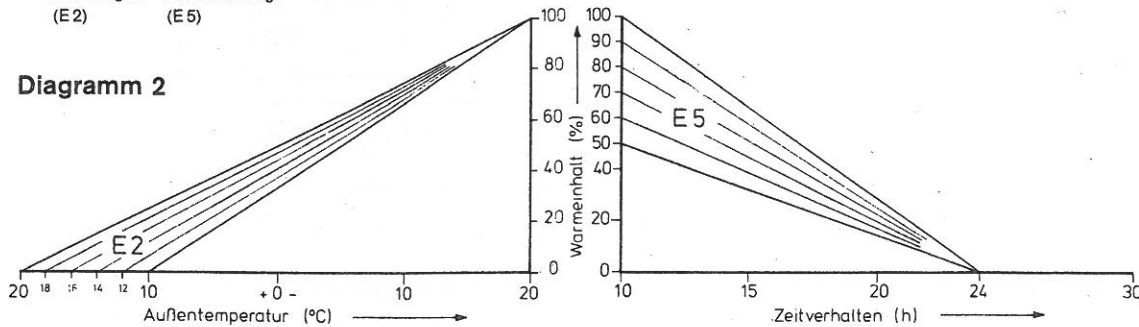
# Einstellparameter und Funktionsanzeigen



## Zentralsteuergerät

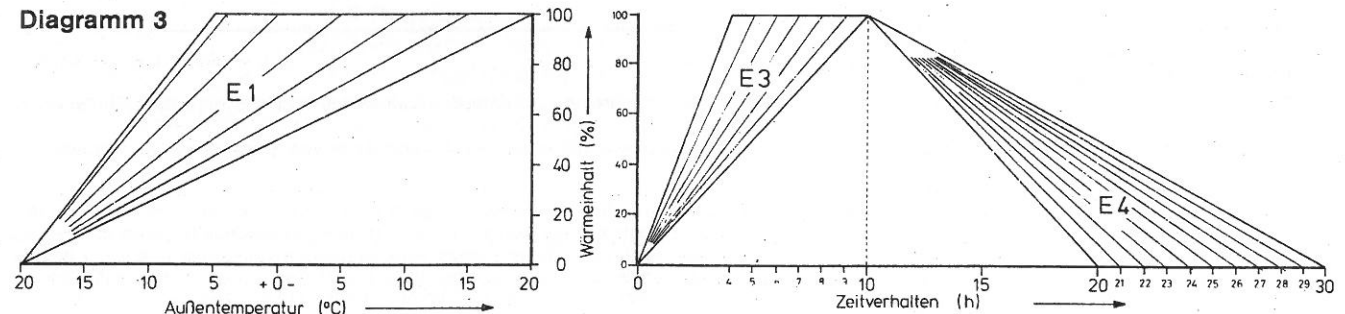
Auf der Gerätefrontseite befinden sich die Einsteller für Ladebeginn (E2) sowie Zusatzladung (E5) (Diagramm 2).  
 Als Ladebeginn kann eine Außentemperatur zwischen +10 und +20°C gewählt werden (Werkseinstellung: +20°C)  
 Die Intensität der Zusatzladung kann im Verhältnis zur Nachladekurve bis auf 50% abgesenkt werden. (Werkseinstellung: 100%)

Diagramm 2



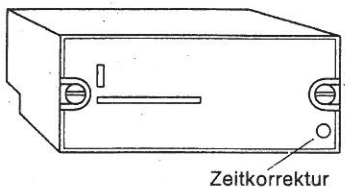
Auf der Geräterückseite befinden sich die Einsteller für Vollladung (E1), Zeitverhalten »Nachtladung« (E3) sowie Entladepunkt (E4) »gleitende Nachtladung« (Diagramm 3).  
 Eine Vollladung (Steilheit) kann bei einer Außentemperatur zwischen +5 bis -20°C mit dem Einsteller E1 gewählt werden (Werkseinstellung: -15°C).  
 Der Einsteller (E3) »Zeitverhalten Nachtladung« bestimmt das Zeitverhalten während der Nachtaufladung. Eine Zeitsteuerung von 10 h (Rückwärtssteuerung) bis zu 4 h (Spreizsteuerung) sind möglich (Werkseinstellung = 8 h)  
 Der Entladepunkt (E4) bestimmt die Steilheit der zeitabhängigen Zusatzladung am Tage. Einstellbereich ist: 20...30 h (Werkseinstellung = 24 h).  
 Die Einsteller E3 und E4 sind nur in Funktion, wenn das Zentralsteuergerät durch das elektronische Zeitsteuerteil angesteuert wird.

Diagramm 3



## Schaltungsmöglichkeiten

Durch Einlegen einer Brücke im Sockel des Zentralsteuerbauteils werden teilweise Gerätefunktionen aufgehoben bzw. geändert:  
 Brücke VR/ 1: Das Zeitverhalten ist von 0...22 h, also insgesamt außer Betrieb  
 Brücke VZ/ 1: Das Zeitverhalten ist von 10...22 h, also während der Zusatzladedauer außer Betrieb.  
 Brücke KU/ 1: Stellknopf »Tag« am Laderegler ist immer in Funktion, d.h. auch während der Ladefreigabe in der Nacht.



## Zeitglied

Einstellung »Zeit«

Mit dem Taster »Zeitkorrektur« wird der »Zeitwert« eingestellt. Der »Zeitwert« richtet sich nach der tatsächlichen Uhrzeit und einer »Korrekturzahl« in Abhängigkeit des NT-Freigabebeginns.

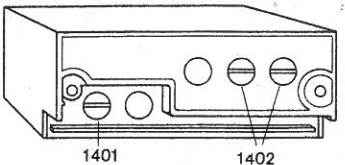
Korrekturzahl

Beginn der NT-Zeit

Beispiel: NT-Beginn 22 Uhr, Tageszeit 10 Uhr Zeitwert = 10 + 2 = 12 (ermittelter Zeitwert)

Zu Beginn der nächsten NT-Freigabe leuchtet die Anzeige bei »0«. Bei dauerndem Drücken des Tasters läuft die Anzeige in 5 sec. von 0 auf 22 h.

Während der 2-stündigen Standzeit des Zeitsteuerteiles (22h...0h) erlischt die Blinkleuchte »Zeitsteuerung«.



## Aufladeregler

Heizkurve

Die Anpassung an das jeweilige Heizsystem erfolgt mittels Einsteller »Heizkurve« auf der Geräterückseite.

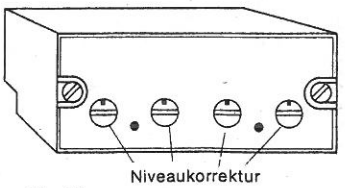
Einstellwerte:

°C bei AT = -15°C

ca. Ohm

Skalenwert

30	36	42	48	54	60	66	72	78	84	90
1655	1331	1076	875	715	587	487	406	339	285	240
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10



Niveauregler

Der Anwender kann auf der Gerätefrontseite die vom Heizungsfachmann eingestellte Heizkurve entsprechend seines Behaglichkeitsempfindens um ca. ±10% korrigieren. Eine getrennte Korrekturmöglichkeit für die Nacht- und Zusatzladung je Regelkreis ermöglicht eine separate Einstellung der Ladeintensität.



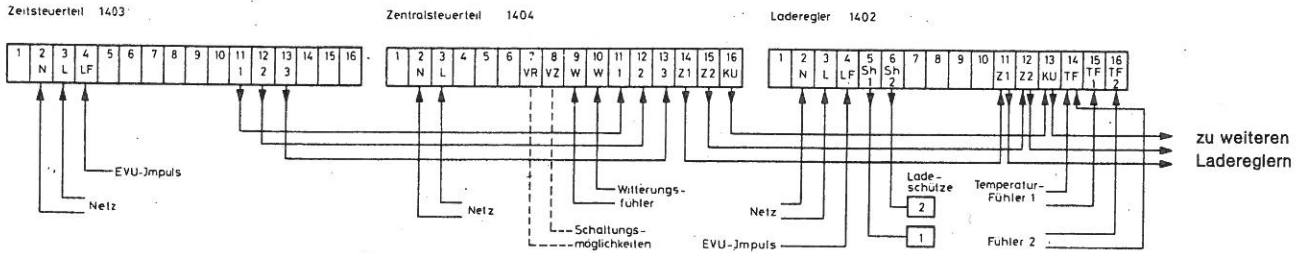
## Hinweise

Zusätzliche technische Informationen und Anwendungsbeispiele entnehmen Sie bitte unseren technischen Unterlagen I 115 sowie A 115.

# Schaltbeispiele

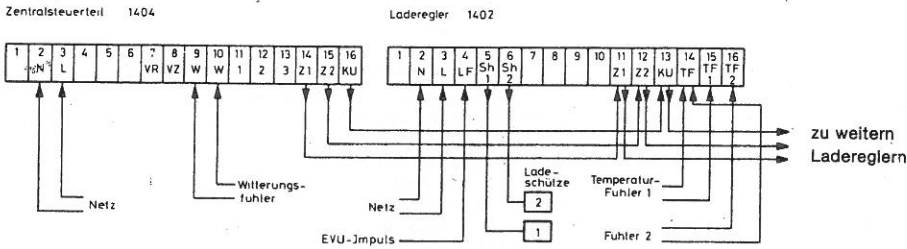
## Schaltbild 1

Aufladeregung mit Zeitsteuerung (Rückwärts- oder Spreizsteuerung)



## Schaltbild 2

Aufladeregung ohne Zeitsteuerung (Vorwärtssteuerung)



# Montage/Anschluß

## Montage der Geräte

Bei Montage sind die Vorschriften der örtlichen EVU zu beachten. Bei Verteilereinbau ist darauf zu achten, daß möglichst die untere Montagereihe als Einbaort vorgesehen wird (Umgebungstemperatur).

Bei Anziehen der Geräteklammerschrauben darf nur ein Schraubendreher mit einer max. Klingenbreite von 3mm verwendet werden.

## Montage des Witterungsfühlers

Der Fühler soll möglichst an einer an sämtliche Haupträume grenzenden Gebäudeaußenwand angebracht werden, das ist in den meisten Fällen die Süd- oder Westaußenwand. Nur bei unterschiedlicher Lage der Haupträume ist die Nord- oder Nordost-Gebäudeaußenwand vorzusehen. Die Temperatur an der Anbringungsstelle soll nach Möglichkeit von mehreren Haupträumen verschiedener Wohnungen beeinflusst werden (Knotenpunkt Zimmerdecken/ Zimmerwände). In unmittelbarer Nähe sollen sich keine Wärmestrahler oder Gebäudeöffnungen befinden, der Abstand von 2,5m Fühler-Erdboden soll möglichst nicht unterschritten werden. Der Fühler ist im Mauerwerk einzuputzen oder, wenn das nicht möglich ist, auf der geebneten Wandfläche so zu befestigen, daß eine gute Verbindung zwischen der vergossenen Fühlerseite und dem Mauerwerk gewährleistet ist. Der Fühler kann durch eine 13mm Bohrung oder ein bauseits eingesetztes Rohr von der innenliegenden Seite des Hauses montiert werden. Meßpunkt ist gleichzeitig Ende der Bohrung. Der Fühler wird eingeschoben und die Bohrung bzw. das Rohr fachgerecht ausgefüllt und verschlossen.

## Montage des Temperaturfühlers

Bei Fußbodenheizungen soll der Fühler zwischen zwei Heizleitern in gleicher Ebene die Bodentemperatur messen.

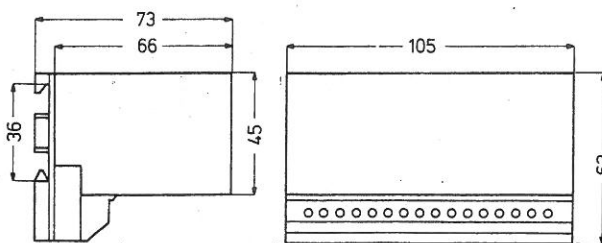
Bei Speicherheizgeräten erfolgt die Temperaturmessung nach Angabe des Speicherherstellers. In den meisten Fällen wird der Restwärmefühler im Schaltraum des Speicherheizgerätes mit der vergossenen Fühlerseite zum Speicher hin montiert. Wenn der Heizkurven-einstellwert unbekannt ist, Speicher eine volle Nennaufladedauer bei voller Leistung aufladen und danach mit einem Widerstandsmeßgerät den Widerstand des Fühlers messen (keinen Kurbelinduktor benutzen, sondern Ohm-Meter). Nach ermitteltem Widerstandswert Heizkurve laut Tabelle einstellen.

## Installationshinweise

Die Versorgungsspannung (an Klemme L) und die EVU-gesteuerte Spannung (an Klemme LF) müssen phasengleich sein.

Fühlerleitungen können gekürzt bzw. verlängert werden (bis 200m). Eine Parallelverlegung von Niederspannungsleitungen mit Fühlerleitungen sollte vermieden werden.

## Maßbilder



## Fühlerwerte (Diagramm 5)

°C	Ohm	°C	Ohm	°C	Ohm	°C	Ohm
-20	14625	+11	3516	+42	1076	+73	394
-19	13976	+12	3380	+43	1040	+74	382
-18	13327	+13	3244	+44	1003	+75	370
-17	12679	+14	3107	+45	966	+76	359
-16	12030	+15	2971	+46	936	+77	349
-15	11382	+16	2863	+47	905	+78	339
-14	10892	+17	2755	+48	875	+79	329
-13	10402	+18	2647	+49	845	+80	319
-12	9912	+19	2539	+50	815	+81	310
-11	9422	+20	2431	+51	790	+82	302
-10	8933	+21	2344	+52	765	+83	293
-9	8559	+22	2258	+53	740	+84	285
-8	8186	+23	2172	+54	715	+85	276
-7	7813	+24	2086	+55	690	+86	269
-6	7439	+25	2000	+56	669	+87	262
-5	7066	+26	1931	+57	649	+88	254
-4	6779	+27	1862	+58	628	+89	247
-3	6492	+28	1793	+59	608	+90	240
-2	6206	+29	1724	+60	587	+91	234
-1	5919	+30	1655	+61	570	+92	228
± 0	5632	+31	1599	+62	553	+93	221
+1	5410	+32	1543	+63	536	+94	215
+2	5187	+33	1488	+64	518	+95	209
+3	4965	+34	1432	+65	501	+96	204
+4	4743	+35	1376	+66	487	+97	199
+5	4521	+36	1331	+67	473	+98	193
+6	4347	+37	1286	+68	458	+99	188
+7	4173	+38	1241	+69	444	+100	183
+8	4000	+39	1195	+70	430		
+9	3826	+40	1150	+71	418		
+10	3653	+41	1113	+72	406		