

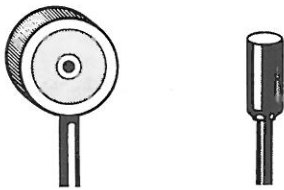
## Funktionserklärung und Einstellanleitung für tekmar-Aufladeautomaten

# tekmar

Angewandte Elektronik GmbH und Co. KG

tekmar baut seit 1963 elektronische Regler für Elektroheizungen und ist einer der Hersteller mit der größten Erfahrung. Aber nicht nur die Erfahrung und das technische know-how sind es, die die tekmar-Aufladeautomaten zu einem Spitzenprodukt des europäischen Marktes gemacht haben.

- tekmar verwendet Bauteile der Industrielektronik. Vor dem Einsatz werden die Bauteile in aufwendigen Tests auf Funktion und Zuverlässigkeit geprüft.
- tekmar unterzieht jedes Gerät einer zweifachen Funktionsprüfung, bevor es ausgeliefert wird.
- Im Werk wird jedes tekmar-Gerät im simulierten Einsatzbetrieb getestet.
- tekmar-Geräte tragen das VDE-Zeichen oder werden nach VDE-Vorschriften gebaut. Zur Qualität gehört auch Sicherheit!
- tekmar-Geräte arbeiten sehr genau! Schon Temperaturänderungen von etwa 1°C werden von den Fühlern erfaßt.
- tekmar-Geräte arbeiten bedienungs- und wartungsfrei. Nach erfolgter richtiger Einstellung bleiben sie das ganze Jahr über betriebsbereit.
- tekmar-Geräte sparen Strom! Bei laufender Messung von Witterung und Restwärme speichert die Heizung nur die Wärmemenge, die erforderlich ist, Ihren Wärmebedarf zu decken.
- tekmar-Geräte sind sparsam! Der Eigenverbrauch eines Reglers liegt bei etwa 2 ½ Watt.
- tekmar-Geräte sind kundendienstfreundlich! Wenn einmal ein Gerät ausfallen sollte, wird der defekte Steckesatz aus dem Sockel gezogen, ein Austauschsteckesatz eingesteckt . . . fertig.
- tekmar-Geräte sind universell einsetzbar! Ob Sie eine Elektro-Fußbodenheizung, -Warmwasserheizung, -Speicherheizgeräteeinlage, -Zentralspeicherheizung oder -Direktheizung haben – auch gemischt – tekmar hat die Regler dafür.

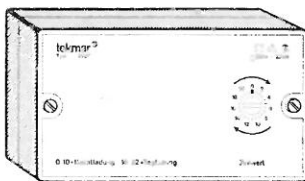


Witterungs- und/oder  
Restwärmefühler

### Gerätebeschreibung

Der tekmar-Witterungsfühler ist in der Außenwand unsichtbar eingeputzt oder im Ausnahmefall so auf die Außenwand geschraubt, daß er nicht die Temperatur der Außenluft, sondern die der Wand erfaßt. Bei einer Speicher- oder Teilspeicherheizung ist die Temperatur der Außenluft deshalb kein Maßstab für die erforderliche Auflademenge, weil die Lufttemperatur in der Regel nachts weit unter der durchschnittlichen Tagestemperatur und in den Mittagsstunden, wenn viele EVU eine Tagesnachladung zulassen, weit darüber liegt. Eine Außenluffterfassung hätte also Überladungen in der Nacht und Fehlloadungen am Tage zur Folge.

Die Temperatur der Außenwand ändert sich nur sehr träge und stellt etwa einen Temperaturmittelwert dar. Dieser Temperaturwert ist für die Aufladeautomatik das Maß für den erforderlichen Ladegrad der angeschlossenen Wärmespeicher.

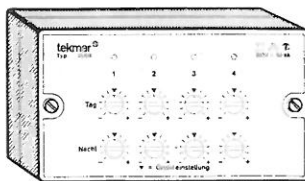


Meßwertwandler

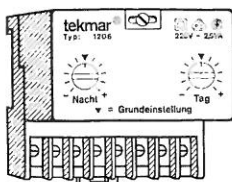
Am tekmar-Meßwertwandler (Zentral Aufladesteuergerät) ist der Witterungsfühler angeschlossen. Wie schon der Name aussagt, wird im Wandler der Witterungswert in eine Spannung umgewandelt. In der Regel ist pro Haus oder Wohnblock ein Meßwertwandler eingesetzt, der die witterungsabhängige Führungsspannung an alle angeschlossenen Laderegler bzw. Wohnungsstationen weitergibt. Den Meßwertwandler gibt es in verschiedenen Bauformen. Am häufigsten eingesetzt wird der Meßwertwandler mit Zeitverhalten, äußerlich erkennbar an einem ausgeführten Zeitwertknopf. Dieses Gerät verschiebt die Aufladung der Heizung während der Nacht-Niedertarifzeit an das Ende der NT-Zeit. Wenn also zwei Stunden Ladung erforderlich sind, erfolgt diese bei einem NT-Ende um 6.00 Uhr zwischen 4.00 und 6.00 Uhr. Die Gründe für eine solche Ladezeitverschiebung sind: a) mit der Beendigung des Ladevorganges erst in den Morgenstunden wird eine unnötige Wärmeabgabe in der Nacht und damit ein unwirtschaftlicher Betrieb vermieden und b) die Netzbelastung der meisten Stromversorgungsunternehmen ist zum Ende der Nacht geringer als zu Beginn. Eine Aufladung zu Beginn der Nacht muß also in solchen EVU-Gebieten vermieden werden.

Nach einmal erfolgter Einstellung des Meßwertwandlers läuft das Gerät wartungs- und bedienungs-frei. Das eingebaute Laufwerk korrigiert sich täglich selbst dadurch, daß die Laufzeit nicht 24, sondern nur 22 Stunden beträgt. Auf Stellung 0 läuft das Werk mit dem Beginn der nächtlichen NT-Zeit an und kommt 2 Stunden vor dem Beginn der nächsten nächtlichen NT-Zeit zum Stillstand, um 2 Std. später mit dem Freigabeimpuls wieder anzulaufen. Stromausfälle oder NT-Zeitänderungen bis zu 2 Stunden werden somit ausgeglichen.

Weitere Bauformen des Meßwertwandlers sind a) Geräte ohne Zeitverschiebung, d. h., sofort nach NT-Freigabe setzt witterungs- und restwärmeabhängig die Ladung ein und b) Geräte mit Spreizverhalten, d. h., die Ladung erfolgt etwa in der Mitte der Nacht.



Die tekmar-Laderegler (Wohnungsstation) sind in der Regel in der Wohnungsverteilung eingebaut, während der Meßwertwandler häufig zentral untergebracht ist. Mit den im Laderegler angeordneten Stellknöpfen kann die durch den Witterungswert vorgegebene Ladeintensität korrigiert werden. Die verschiedenen Bauformen des Ladereglers unterscheiden sich technisch insbesondere dadurch, daß einmal mit einem Stellknopf pro Regelkreis die Intensität von Nacht- und Tagladung gleichzeitig verstellt wird, eine andere Ausführung mit 2 Stellknöpfen dagegen eine unterschiedliche Einstellmöglichkeit für Nacht- und Tagladung zuläßt. Diese individuelle Einstellung ist insbesondere bei Teilspeicherheizungen und Fußbodenheizungen zu empfehlen. Von der Grundstellung ▼ ist in Richtung + (mehr Ladung) und - (weniger Ladung) eine Korrektur des vorgegebenen Ladegrades möglich.



Laderegler im großen  
und kleinen Gehäuse

Der tekmar-Restwärmefühler, der bei der Fußbodenheizung im Speicherestrich in der Nähe der Heizleiter angeordnet ist, beim Speicherheizgerät in der Schalterwand oder auf der Rückseite des Gerätes montiert ist und beim Zentralspeicher am Kessel oder in der Speichermasse selbst eingebaut sein kann, mißt wie der Witterungsfühler ständig den Ladezustand des Speichers.

Die Werte von Witterungs- und Restwärmefühler sind für die Automatik gleichberechtigte Faktoren für die Festlegung der Lademenge oder -zeit, die Sie dann mit den Stellknöpfen beeinflussen können.

## Funktionserklärung

Das Prinzip der Funktion der tekmar-Aufladeregulation läßt sich nach der Gerätebeschreibung auf Seite 1 einfach erklären. Der Witterungsfühler erfaßt ständig die Witterung und der/die Restwärmefühler die Temperatur im Wärmespeicher. Sinkt die Außentemperatur unter einen Wert von 20°C, wird während der EVU-Niedertarifzeit nur soviel Wärme gespeichert, wie zur Erlangung der von Ihnen gewünschten Raumtemperatur benötigt wird (siehe nebenstehendes Diagramm).

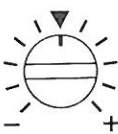
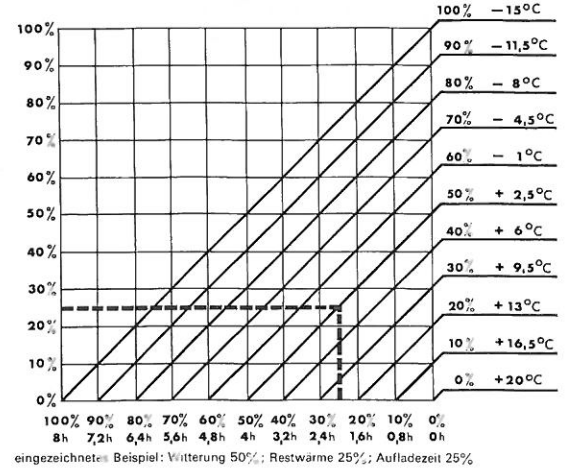
Der Einfachheit halber hier einige Beispiele aus dem Bereich einer Fußbodenspeicherheizung: es wird angenommen, daß bei einer Außentemperatur von -15°C im betreffenden Raum oder der Wohnung eine Speichertemperatur von 55°C erreicht werden muß, um den Wärmebedarf zu decken. Die zu berücksichtigende Differenz der Außentemperatur von +20 bis -15°C beträgt bei diesem Beispiel ebenso 35°C wie die Temperaturdifferenz des Speicherkerns von 20 bis 55°C. Es muß also pro °C sinkender Außentemperatur die Speichertemperatur um 1°C angehoben werden.

Beispiel 1: Außentemperatur 10°C = Speicherkerntemperatur 30°C  
 Beispiel 2: Außentemperatur 0°C = Speicherkerntemperatur 40°C  
 Beispiel 3: Außentemperatur -10°C = Speicherkerntemperatur 50°C

An diesem Beispiel wird deutlich, wie exakt die Messungen von Witterung und Restwärme erfolgen müssen, da bereits eine Fehlmessung von ±5°C eine Fehlladung von ±10%, also 20% bedeuten kann.

In untenstehendem Aufladediagramm können Aufladungswerte bezogen auf Witterung und Restwärme entnommen werden.

Restwärme bzw. gespeicherte Wärmemenge Witterung bzw. Gebäudewand-Temperatur



## Einstellanleitung

Der tekmar-Laderegler verfügt pro Regelkreis über einen Stellknopf »Ladung« oder in anderer Ausführung über getrennte Knöpfe für Nacht- und Tagladung. Mit einem Geldstück können diese Knöpfe verstellt werden. Bei richtiger Auslegung der in Ihren Räumen installierten Heizleistung liegt die Normalstellung des/der Bedienungsknopfes/knöpfe am Laderegler auf oder in der Nähe der Stellung Dreieck. Bevor Sie die Bedienung Ihrer Heizung »vergessen« können, ist zunächst erforderlich, daß Sie einige Tage Ihre Heizung beobachten, um die für Ihr Wärmeempfinden richtige Einstellung unter Berücksichtigung einer optimalen Wirtschaftlichkeit zu ermitteln. Wegen der häufigsten Einsatzform haben wir zwei Heizungs-/Regelungskombinationen zur Erläuterung ausgewählt:

### A Laderegler mit getrennten Stellknöpfen Nacht und Tag in Verbindung mit einer Fußbodenspeicherheizung

Problem	Maßnahme
1) Die Raumtemperatur ist sowohl vormittags wie nachmittags zu niedrig	Stellknöpfe Nacht und Tag etwas (max. 1 Teilstrich) höher stellen (Richtung +)
2) Die Raumtemperatur ist vormittags zu niedrig	Stellknopf Nacht etwas höher stellen
3) Die Raumtemperatur ist nachmittags/abends zu niedrig	Stellknopf Tag etwas höher stellen
4) Problem wie 1-3, jedoch Temperatur zu hoch	Stellknopf wie unter 1-3 bezeichnet etwas niedriger stellen (Richtung -)

Berücksichtigen Sie bitte, daß zusätzlich zur Fußbodenspeicherheizung in den Haupträumen meist eine Zusatzheizung installiert ist, da die Leistung der Speicherheizung bei vertretbaren Fußbodenoberflächentemperaturen nicht ausreicht. Diese Zusatzheizung wird über einen Temperaturregler bzw. Raumthermostaten gesteuert. Wenn also die Raumtemperatur den am Thermostaten eingestellten Wert unterschreitet, schaltet die Zusatzheizung zu, bis wieder der eingestellte Temperaturwert erreicht ist. Die Leistung der Zusatzheizung kann ständig angefordert werden, der Verbrauch wird zum höheren Haushaltsstromtarif abgerechnet. Dieser Sachverhalt soll deshalb berücksichtigt werden, da sowohl eine zu hohe Aufladung der Speicherheizung mit dem Ziel, den Verbrauch der Zusatzheizung einzuschränken, zu erhöhten Kosten führen kann wie auch eine zu niedrige Aufladung mit der Konsequenz, daß die Zusatzheizung laufend in Betrieb ist.

### B Laderegler mit einem Stellknopf Ladung in Verbindung mit Speicherheizgeräten

Die Einstellungsanweisung deckt sich etwa mit den Hinweisen unter A 1 und A 4, wobei Ihnen hier nur ein Stellknopf zur Verfügung steht. Bei Speicherheizgeräten sollte darauf geachtet werden, daß einerseits nicht eine zu hohe Geräteoberflächentemperatur wegen zu hoher Aufladung in den Morgenstunden zur Überheizung der Räume führt und andererseits am Abend der Betrieb mit Lüfter noch eine ausreichende Raumtemperaturstabilisierung gewährleistet.

Nach dem Sie die »richtige Einstellung« nach einigen Tagen ermittelt haben, ist eine weitere Nachregulierung zum späteren Zeitpunkt in der Regel nicht erforderlich und auch nicht empfehlenswert. Wenn die Räume über einen längeren Zeitraum nicht bewohnt sind (z. B. während des Urlaubs), sollten Sie die Heizung nicht ganz abstellen, sondern durch Verstellen des/der Knöpfe um ca. 3 Teilstriche nach links eine leichte Temperierung der Wohnung sicherstellen.

### Allgemeine Hinweise

- Verstellen Sie nie die Knöpfe grob, d. h. gleich um mehrere Teilstriche nach links oder rechts, sondern nehmen Sie die Justierung feinfühlig vor. Ein Teilstrich beeinflusst die Lademenge um ca. 10%!
- Wenn nach plötzlicher Außentemperaturänderung die Raumtemperatur nicht ganz Ihren Vorstellungen entspricht, ändern Sie nicht sofort die Reglereinstellung.
- Wenn Sie einmal eine andere Raumtemperatur wünschen und die Einstellung am Regler ändern, denken Sie bitte daran, daß bei der Speicherheizung sich die Veränderung erst am nächsten Tage bemerkbar macht. Am nächsten Tag hat die Automatik sicher die Veränderung »erfaßt«.
- Vermeiden Sie laufende Einstellungskorrekturen. Die Automatik soll Ihnen die Bedienung ersparen. Wenn Sie nach Studium unserer Hinweise der Ansicht sind, daß Ihre Regelung nicht richtig arbeitet, rufen Sie den Fachmann an, der Ihre Anlage installiert hat.
- Wenn einmal ein Regler defekt sein sollte, informieren Sie sich über das tekmar-Austausch-Stecksystem. Das erspart Reparatur-Wartezeiten!
- Eine tekmar-Regelung kann nur Kosten sparen, wenn auch die Voraussetzungen dafür gegeben sind. Bevor Sie sich über Ihre hohe Stromrechnung ärgern, fragen Sie sich bitte:
  - a) ist der Gebäude-Wärmeschutz ausreichend?
  - b) wird Energie durch laufende Fensterlüftung vergeudet?
  - c) werden abends die Raumthermostaten zurückgestellt?

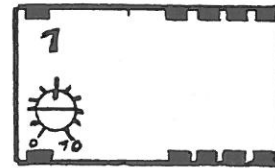
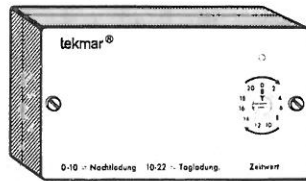
Wir hoffen, daß wir Ihnen mit diesen Hinweisen gute Tips für eine bessere Energienutzung und hohen Heizkomfort geben konnten.



tekmar

# A 18 Einstellungsanleitung für Aufladeautomaten

## A. Zentralsteuergerät Typ 1006, 1007, 1008



Knopf „Zeitwert“ auf den ermittelten Zeitwert stellen. Zeitwert = Tageszeit + Korrekturzahl (siehe Tabelle).

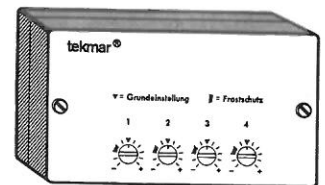
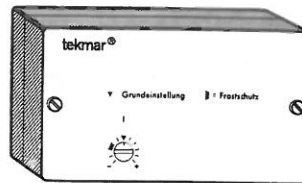
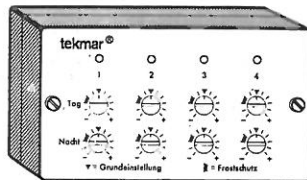
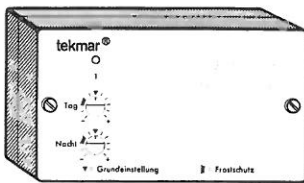
Beginn der NT-Zeit:	18	19	20	21	22	23	24	Uhr
Korrekturzahl:	6	5	4	3	2	1	0	

Beispiel: NT-Beginn 22 Uhr, Tageszeit 15 Uhr, Zeitwert: 15+2 = 17 (ermittelter Zeitwert) · Zu Beginn der nächtlichen NT-Zeit muß Zeitwert auf 0 stehen.

Knopf „Tagladeintensität“ (auf der Rückseite des Meßwertwandlers) auf den gewünschten Wert stellen:

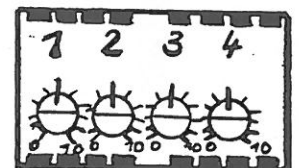
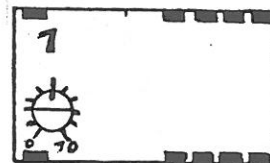
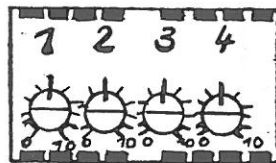
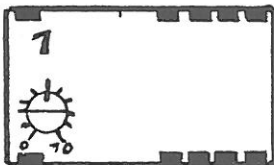
Skalenwert geprägt:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tagladezuschaltung ab einer Außentemp. von etwa °C:	-20	-15	-8	-3	2	5	9	12	15	18	20

## B. Wohnungsstation Typ 1001-1004, 1041-1044, 1101 und 1106



Knöpfe „Tag“- und „Nachtladung“ auf „▼“ (Grundeinstellung) stellen. Korrekturen der Aufladeintensität mit Hilfe der Knöpfe Tag- und Nachtladung vornehmen. Dabei ist zu beachten, daß die Nachtladung hauptsächlich die Raumtemperatur in der Zeit von etwa 6 bis 16 Uhr und die Tagladung zusätzlich die Raumtemperatur in der Zeit von 16 bis 24 Uhr beeinflusst.

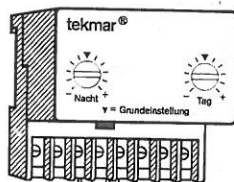
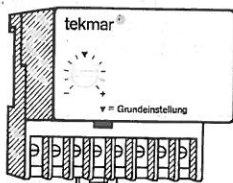
1041-1044: Knopf „Ladung“ auf „▼“ (Grundeinstellung) stellen. Korrekturen der Aufladeintensität mit Hilfe des Knopfes (Knöpfe) Ladung vornehmen. Wird Frostschutz gewünscht, Knöpfe Nachtladung und Tagladung auf „■“ stellen.



Knopf „Ofenwert“ auf den vom Speicherheizgeräte- oder Fußbodenheizungshersteller angegebenen „Ofenwert“ stellen (je Regelkreis). Dieser Ofenwert kann auch wie folgt ermittelt werden: Speicherheizgeräte oder Fußbodenheizung aufladen (8 Stunden bei voller Leistung), dann Widerstand des Restwärmefühlers mit einem Widerstandsmeßgerät (Ohm-Meter) messen (keinen Kurbelinduktor benutzen!).

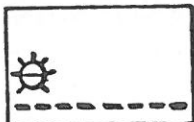
ca. °C	46	50	53	55	57	65	70	76	83	88	90
ca. Ω	270	230	210	190	160	140	120	110	100	85	70
Ofenwert (Skala geprägt)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Mit dem Knopf „Ofenwert“ auf der Rückseite des Gerätes wird die Steilheit der Aufladekennlinie vorgegeben bzw. eine Anpassung des Restwärmefühlers an das Heizsystem vorgenommen. Der Ofenwert 1 gibt z. B. eine sehr flache Kennlinie vor (Endtemperatur ca. 45°C), der Ofenwert 8 (10) eine sehr steile Kennlinie (Endtemperatur ca. 90°C). Die richtige Einstellung ist für die Funktion der Automatik sehr wichtig, sie sollte sorgfältig ermittelt werden.

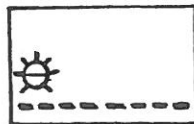


1101: Knopf „Ladung“ auf „▼“ (Grundeinstellung) stellen. Korrekturen der Aufladeintensität mit Hilfe des Knopfes Ladung vornehmen.

1106: Knöpfe „Tag“- und „Nachtladung“ auf „▼“ (Grundeinstellung) stellen. Korrekturen der Aufladeintensität mit Hilfe der Knöpfe Tag- und Nachtladung vornehmen. Dabei ist zu beachten, daß die Nachtladung hauptsächlich die Raumtemperatur in der Zeit von etwa 6 bis 16 Uhr und die Tagladung zusätzlich die Raumtemperatur in der Zeit von 16 bis 24 Uhr beeinflusst.



Typ 1101

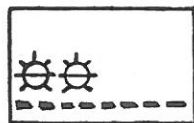
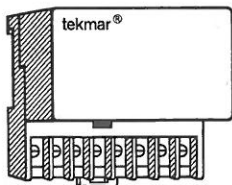


Typ 1106

**1101 u. 1106:** Knopf „Ofenwert“ (auf der Rückseite des Laderegler) auf den vom Speicherheizgeräte- oder Fußbodenheizungshersteller angegebenen „Ofenwert“ stellen. Dieser Ofenwert kann auch wie folgt ermittelt werden: Speicherheizgeräte oder Fußbodenheizung aufladen (8 Stunden bei voller Leistung), dann Widerstand des Restwärmefühlers mit einem Widerstandsmeßgerät (Ohm-Meter) messen (keinen Kurbelinduktor benutzen!).

ca. °C	46	50	53	55	57	65	70	76	83	88	90
ca. Ω	220	200	190	175	160	130	115	100	85	75	70
Ofenwert											
(Skalen geprägt)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

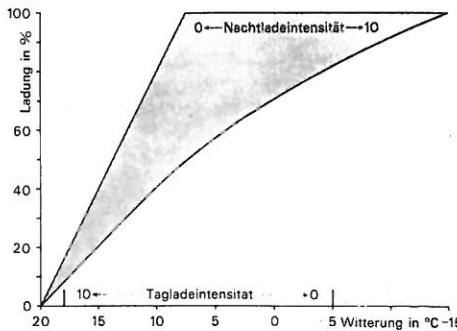
### C. Zentralsteuergerät Typ 1105



**1105:** Knöpfe „Tagladeintensität“ (1. Knopf von links) und „Nachtladeintensität“ (2. Knopf von links) auf die gewünschten Werte stellen. Beide Knöpfe befinden sich auf der Rückseite des Meßwertwandlers.

Z1/Z2 = offen:  
Knopf Nachtladeintensität in Betrieb.

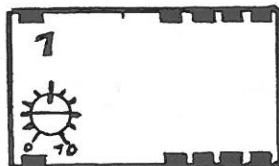
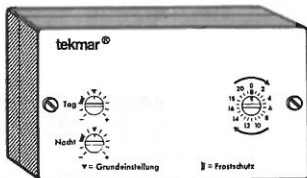
Z1/Z2 = gebrückt:  
Knöpfe Nacht- und Tagladeintensität in Betrieb.



Nachtladeintensität: Knopfstellung 0 = 100% Ladung bei etwa +8°C; Knopfstellung 10 = 100% Ladung bei etwa -15°C.

Tagladeintensität: Knopfstellung 10 = Einschaltung bei etwa +18°C; Knopfstellung 0 = Einschaltung bei etwa -5°C (Parallelverschiebung der eingestellten Nachtladeintensität).

### D. Standard-Zeitsteuergerät (Kombinations-Aufladeregler) Typ 1009, 1010, 1017 und 1057



Knopf „Zeitwert“ auf den ermittelten Zeitwert stellen. Zeitwert = Tageszeit + Korrekturzahl (siehe Tabelle).

Beginn der NT-Zeit:	18	19	20	21	22	23	24 Uhr
Korrekturzahl:	6	5	4	3	2	1	0

Beispiel: NT-Beginn 22 Uhr, Tageszeit 15 Uhr, Zeitwert: 15 + 2 = 17 (ermittelter Zeitwert). Zu Beginn der nächtlichen NT-Zeit muß Zeitwert auf 0 stehen.

Knöpfe „Tag“- und „Nachtladung“ auf „▼“ (Grundeinstellung) stellen. Korrekturen der Aufladeintensität mit Hilfe der Knöpfe Tag- und Nachtladung vornehmen. Dabei ist zu beachten, daß die Nachtladung hauptsächlich die Raumtemperatur in der Zeit von etwa 6 bis 16 Uhr und die Tagladung zusätzlich die Raumtemperatur in der Zeit von 16 bis 24 Uhr beeinflusst.

Wird Frostschutz gewünscht, Knöpfe Nachtladung und Tagladung auf „■“ stellen.

Knopf „Ofenwert“ auf den vom Speicherheizgeräte- oder Fußbodenheizungshersteller angegebenen „Ofenwert“ stellen (je Regelkreis). Dieser Ofenwert kann auch wie folgt ermittelt werden: Speicherheizgeräte oder Fußbodenheizung aufladen (8 Stunden bei voller Leistung), dann Widerstand des Restwärmefühlers mit einem Widerstandsmeßgerät (Ohm-Meter) messen (keinen Kurbelinduktor benutzen!).

ca. °C	46	50	53	55	57	65	70	76	83	88	90
ca. Ω	270	230	210	190	160	140	120	110	100	85	70
Ofenwert (Skala geprägt)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Mit dem Knopf „Ofenwert“ auf der Rückseite des Gerätes wird die Steilheit der Aufladekennlinie vorgegeben bzw. eine Anpassung des Restwärmefühlers an das Heizsystem vorgenommen. Der Ofenwert 1 gibt z. B. eine sehr flache Kennlinie vor (Endtemperatur ca. 45°C), der Ofenwert 8 (10) eine sehr steile Kennlinie (Endtemperatur ca. 90°C). Die richtige Einstellung ist für die Funktion der Automatik sehr wichtig, sie sollte sorgfältig ermittelt werden. Da die Geräte Typ 1009 und 1057 die Restwärme nicht erfassen, entfallen hier die Knöpfe „Ofenwert“.