

Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen für Heizungen
Teil 4: Tarifgeführte Ein-/Ausschalt-Optimierer für Elektroheizungen
Deutsche Fassung prEN 12098-4:2001

DIN
EN 12098-4

ICS 97.100.10; 97.120

Einsprüche bis 2003-01-31

Entwurf

Controls for heating systems

Part 4: Tariff compensated optimum start-stop control equipment for electrical systems

German version prEN 12098-4:2001

Régulation pour les systèmes de chauffage

Partie 4: Optimiseurs d'intermittences en fonction du tarif pour les systèmes de chauffage électrique

Version allemande prEN 12098-4:2001

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per e-Mail an dke@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter <http://www.din.de/stellungnahme> abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Fortsetzung Seite 2
und 33 Seiten prEN
und 34 Seiten Englische Fassung

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält die Deutsche Fassung „Entwurf“ prEN 12098-4:2001 „Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen für Heizungen – Teil 4: Tarifgeführte Ein-/Ausschalt-Optimierer für Elektroheizungen“.

Da die Deutsche Fassung noch nicht endgültig mit der Englischen und der Französischen Fassung abgeglichen ist, ist die englische Originalfassung der prEN 12098-4:2001-01 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den mit aufgenommenen englischen Text.

Der „Entwurf“ prEN 12098-4:2001-01 „Controls for heating systems – Part 4: Tariff compensated optimum start-stop control equipment for electrical systems“ wurde vom TC 247 des Europäischen Komitees für Normung (CEN) erarbeitet und von CEN den Nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Da der Abstimmungszeitraum für einen späteren „Schluss-Entwurf“ prEN nur 2 Monate beträgt und zum „Schluss-Entwurf“ prEN keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der „Entwurf“ prEN als deutscher Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit noch vor der formellen Abstimmung berücksichtigen zu können.

Für den vorliegenden Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium UK 513.4 „Raumheizgeräte“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CEN übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

IEC hat 1997 die Benummerung der IEC-Publikationen geändert. Zu den bisher verwendeten Normnummern wird jeweils 60000 addiert. So ist zum Beispiel aus IEC 68 nun IEC 60068 geworden.

Deutsche Fassung
Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen für Heizungen
Teil 4: Tarifgeführte Ein-/Ausschalt-Optimierer für Elektroheizungen

Controls for heating systems
Part 4: Tariff compensated optimum start-stop control equipment for electrical systems

Régulation pour les systèmes de chauffage
Partie 4: Optimiseurs d'intermittences en fonction du tarif pour les systèmes de chauffage électrique

Dieser europäische Norm-Entwurf wird den CEN-Mitgliedern zur Umfrage vorgelegt.
CEN Termin: XXXX-XX-XX

Er wurde vom CEN/TC 247 erstellt.

Wenn aus diesem Norm-Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CEN-Mitglieder gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Dieser europäische Norm-Entwurf wurde von CEN in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch) erstellt. Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

Warnvermerk: Dieses Schriftstück hat noch nicht den Status einer Europäischen Norm. Es wird zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Es kann sich noch ohne Ankündigung ändern und darf nicht als Europäische Norm in Bezug genommen werden.

CEN

Europäisches Komitee für Normung
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

Management-Zentrum: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

Deutsche Übersetzung

Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen für Heizungen

Teil 4: Tarifgeführte Ein-/Ausschalt-Optimierer für Elektroheizungen

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Funktionalität	12
5 Graphische Symbole und Abkürzungen	19
6 Anforderungen	19
7 Prüfverfahren	26
8 Kennzeichnung	30
9 Dokumentation	30
Literaturhinweise	33

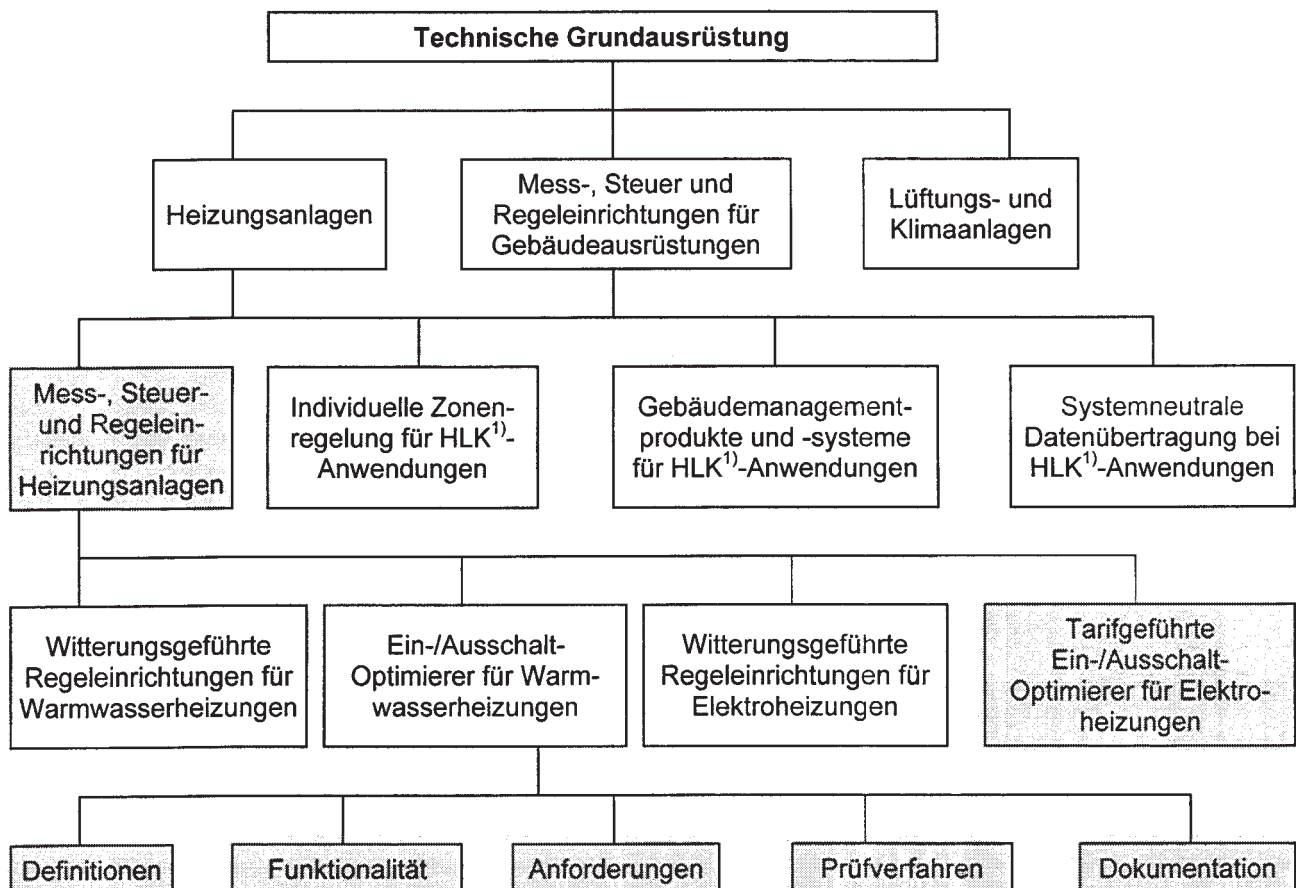
Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee CEN /TC 247 „Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen für Gebäudeausrüstungen“ erarbeitet.

Diese Norm gehört zu einer Reihe von Produktnormen für „Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen für Heizungen“. Sie enthält Begriffe und Definitionen, eine Beschreibung der Funktionalität, Anforderungen und Prüfverfahren und die Dokumentation für Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen für elektrische Heizungen mit optimalen Einschalt- oder optimalen Ein-/Ausschaltfunktionen.

Mit diesem Dokument wird keine bestehende Europäische Norm ersetzt.

Die Position dieser Norm innerhalb der Normenreihe für die technische Gebäudeausrüstung kann folgendermaßen dargestellt werden:



¹⁾ HLK = Heiz-, Luft- und Klimatechnik

ANMERKUNG Dieses Übersichtsbild wurde weiterentwickelt und weicht von Teil 1 ab.

Einleitung

Um den Energieverbrauch von Heizungsanlagen unter Beibehaltung der Komfortbedingungen zu reduzieren und die Energiekosten so gering wie möglich zu halten, sind Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen (MSR-Einrichtungen) erforderlich, die die Wärmeversorgung im Gebäude nach der Außen- und/oder Raumtemperatur regeln.

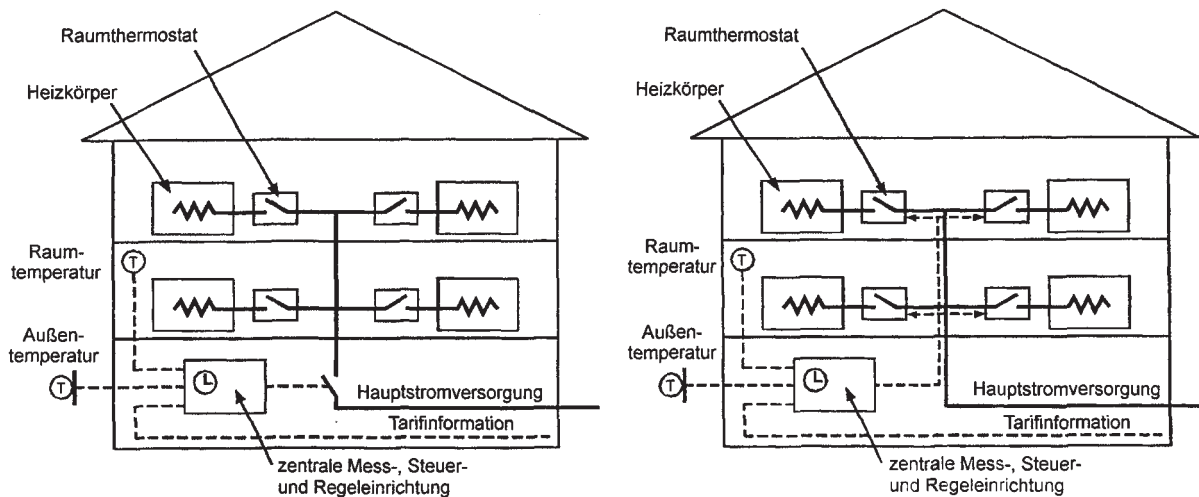
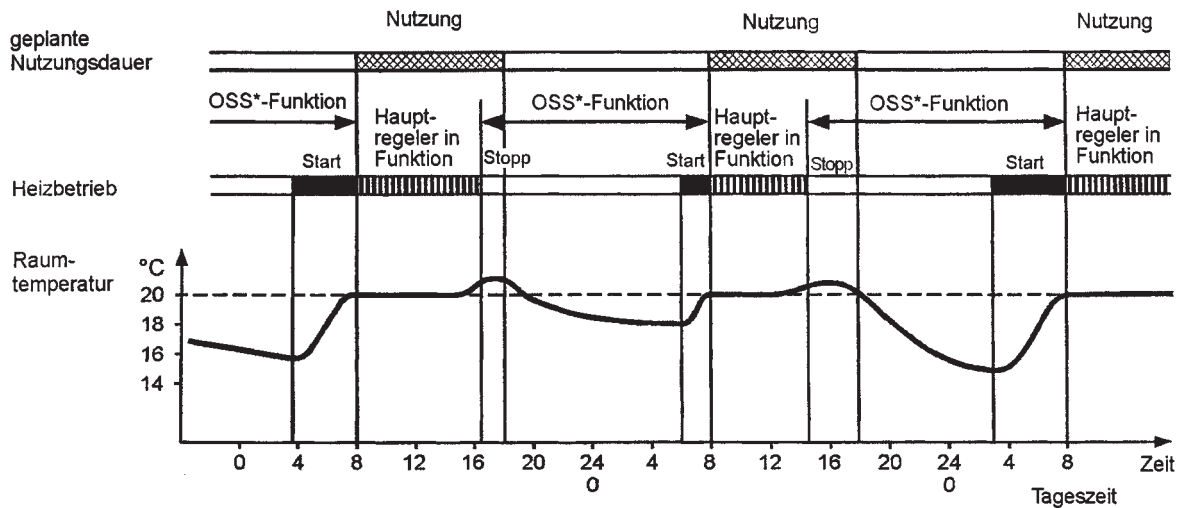


Bild 1 – Beispiel einer zentralen Mess-, Steuer- und Regeleinrichtung mit Ein-/Ausschalt-Optimierer. Sie kann die Hauptstromversorgung regeln oder Informationen an die Raumheizregler weitergeben.

Feste Schaltzeiten für intermittierenden Betrieb wie bei einer witterungsgeführten Regeleinrichtung nach EN 12098-3 müssen nicht zu Energieeinsparungen, geringen Kosten und einer Optimierung des Komforts führen. Ein Ein-/Ausschalt-Optimierer regelt die Schaltzeiten in Abhängigkeit von gemessenen Größen und vom Tarif (siehe Bild 1). Seine Funktion führt zu einer hohen Energieeinsparung ohne Reduzierung des gewünschten Komforts. Er ergänzt einen Hauptregler wie einen witterungsgeführten Regler (outside temperature controller, OTC).

Die optimale Ein-/Ausschaltfunktion bringt für den Nutzer außerdem den Vorteil, dass sie leicht zu programmieren ist. Der Nutzer stellt den Zeitpunkt ein, zu dem Komfortbedingungen vorhanden sein sollen, und nicht den Einschalt- oder Ausschaltzeitpunkt der Anlage. Ohne die optimale Ein-/Ausschaltfunktion könnte es sonst notwendig sein, dass Schaltzeiten von Hand zu ändern sind, um Energieeinsparungen und annehmbare Komfortwerte zu erhalten.

ANMERKUNG Die optimale Ein-/Ausschaltfunktion ist in Bild 2 dargestellt. Heizperioden sind von den zeitgesteuerten Nutzungszeiträumen verschieden. Diese Unterschiede infolge der Wärmeträgheit hängen hauptsächlich von den mit den Temperaturdifferenzen verbundenen Heizlasten ab. Ein Ein-/Ausschalt-Optimierer regelt diese Schaltphasen mit der Außen- und/oder der Raumtemperatur oder ihren Differenzen bezogen auf die Sollwerte.



* OSS: optimale Ein-/Ausschaltung

Bild 2 – Beziehung zwischen Nutzungsdauer, Heizbetrieb und Raumtemperatur

Adaptive Regelfunktionen sind leichter in Betrieb zu nehmen, weil sie weniger Einstellungen während der Montage und keine Nachstellungen erfordern.

Wie in Bild 2 dargestellt, modifiziert eine tarifgeführte Regeleinrichtung zusätzlich den Beginn der optimalen Einschaltdauer abhängig von den Tarifzeiten der elektrischen Energie.

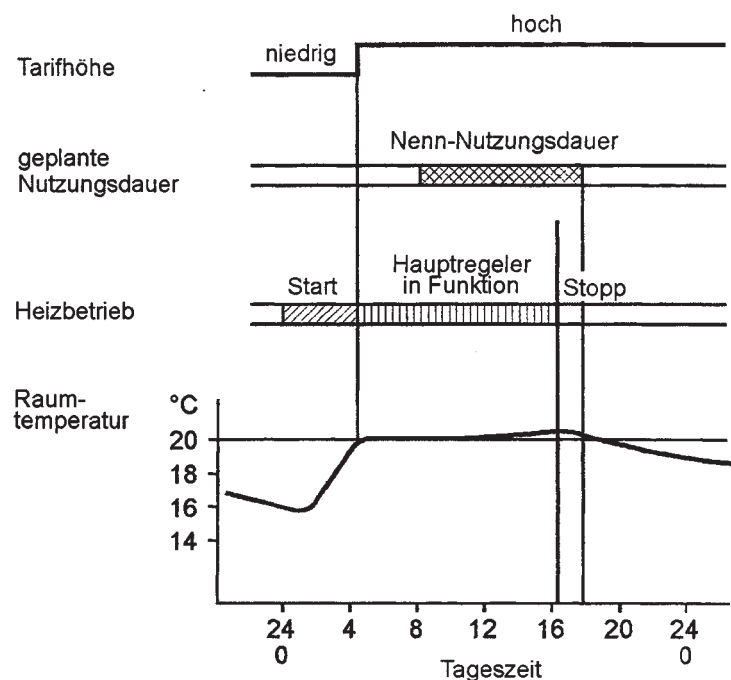


Bild 3 – Tarifgeführte Optimierer verlagern die Einschaltdauer an das Ende der Periode mit niedriger Tariffhöhe, um die Kosten so gering wie möglich zu halten

In dieser Norm sind die hauptsächlichen Funktionen von Regeleinrichtungen enthalten, die zu einer Energieeinsparung und Verringerung der Kosten unter gleichzeitiger Einhaltung der Komfortanforderungen führen.

Folgende Kennwerte werden direkt geprüft:

- Genauigkeit von Fühlern,
- Teillastverhalten.

Vom Hersteller anzugebende Werte sind:

- Zeitkonstanten.

Weitere Kennwerte werden indirekt durch Messung des von der Regeleinrichtung abhängigen Verhaltens ermittelt, z. B.:

- Differenzkennwerte,
- Totzone.

ANMERKUNG Diese Norm stimmt mit den Anforderungen und Zielsetzungen des interpretativen Dokuments Nr. 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ zur EU-Bauproduktenrichtlinie (89/106/EWG) überein.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für elektronische Einrichtungen zur Regelung von Elektroheizungen.

ANMERKUNG Es werden die optimalen Ein-/Ausschaltfunktionen der Heizung beschrieben. Die Norm umfasst nicht Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen für Speicherfunktionen und für die niedrigsten Energiekosten durch Gebühren-
kung für die Heizungsanlage.

Diese Norm gilt für spezielle MSR-Einrichtungen, die entweder

- separate Geräte als Einschalt-Optimierer oder Ein-/Ausschalt-Optimierer sind, die gegenüber dem Hauptregler Priorität haben;
- Regler mit integriertem Einschalt-Optimierer oder Ein-/Ausschalt-Optimierer sind;
- elektrische Einrichtungen sind, die diese Funktion umfassen, aber auch andere Funktionen ausführen können.

ANMERKUNG Die optimale Ein-/Ausschaltfunktion kann in eine Hauptregeleinrichtung wie z. B. in einem witterungs-
geführten Regler integriert sein. Dann wird erwartet, dass der Regler sowohl Teil 3 als auch Teil 4 dieser Norm entspricht
(siehe EN 12098-3 „Witterungsgeführte Regeleinrichtungen für Elektroheizungen“).

Sie gilt sowohl für adaptive Regler als auch für Regler mit festen Parametern, und sie legt Mindestanfor-
derungen für die Funktionen, das Betriebsverhalten und die Dokumentation fest.

Sicherheitstechnische Anforderungen und Regeleinrichtungen für Heizungsanlagen bleiben von dieser Norm
unberührt. Stellglieder werden in dieser Norm nicht behandelt.

Diese Norm behandelt keine Heizstrahler.

Die MSR-Einrichtung kann so ausgeführt sein, dass sie an ein Datennetz anschließbar ist.

Ein- und Ausgangssignale können analog oder digital verarbeitet werden.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen
Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publi-
kationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Über-
arbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überar-
beitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen
Publikation (einschließlich Änderungen).

(Die Liste wurde Teil 3 entnommen.)

EN 60730-1, *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwen-
dungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen.*

EN 60730-2-1, *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche An-
wendungen – Teil 2: Besondere Anforderungen an Regel- und Steuergeräte für elektrische Haushaltsgeräte.*

EN 60730-2-7, *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche An-
wendungen – Teil 2: Besondere Anforderungen an Zeitsteuergeräte, Schaltuhren.*

EN 60730-2-9, *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche An-
wendungen – Teil 2: Besondere Anforderungen an temperaturabhängige Regel- und Steuergeräte.*

EN 60730-2-11, *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche An-
wendungen – Teil 2: Besondere Anforderungen an Energieregler.*

EN 50081-1, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Fachgrundnorm Störaussendung – Teil 1: Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereich sowie Kleinbetriebe.*

EN 50082-1, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Fachgrundnorm Störaussendung – Teil 1: Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereich sowie Kleinbetriebe.*

EN 61000-3-2, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3: Grenzwerte – Hauptabschnitt 2: Grenzwerte für Oberschwingungsströme.*

EN 50090-2-2, *Elektrische Systemtechnik für Heim und Gebäude (ESHG) – Teil 2: Systemübersicht – Allgemeine technische Anforderungen.*

EN 61000-3-3, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3: Grenzwerte – Hauptabschnitt 3: Grenzwerte für Spannungsschwankungen und Flicker in Niederspannungsnetzen für Geräte mit einem Eingangsstrom ≤ 16 A.*

IEC 1000-3-4, *Electromagnetic compatibility – Part 3: Limits – Section 2: Limits for harmonic current emissions (current intake greater than 16 A per phase).*

IEC 1000-3-5, *Electromagnetic compatibility – Part 3: Limits – Section 3: Limitation of voltage and flicker fluctuations in low-voltage networks for equipment with current intake greater than 16 A.*

IEC 38, *IEC standard voltages.*

IEC 417, *Graphical symbols for use on equipment – Index, survey and compilation of the single sheets.*

ISO 7000, *Graphical symbols for use on equipment – Index and synopsis.*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die Begriffe nach EN 12098-1 sowie die folgenden:

3.1

tarifgeführter Ein-/Ausschalt-Optimierer

Regeleinrichtung, die optimale Ein-/Ausschaltfunktionen ausführt, wobei die Einschaltfunktion tarifgeführt ist. Sie besteht aus dem elektronischen Regler, Fühlern und Ausgangssignalen, umfasst jedoch nicht die Stalleinrichtung (siehe Bild 3).

Sie überstimmt das (die) Signal(e) des Hauptreglers vom Ausschaltzeitpunkt bis zum Beginn der Nenn-Nutzungsdauer. Ein-/Ausschalt-Optimierer und die Hauptregelfunktion können in einem einzigen Gerät zusammengefasst sein.

Eine optimale Ausschaltfunktion ist freigestellt. Ein Einschalt-Optimierer führt eine optimale Einschaltfunktion und eine feste Ausschaltzeitfunktion aus.

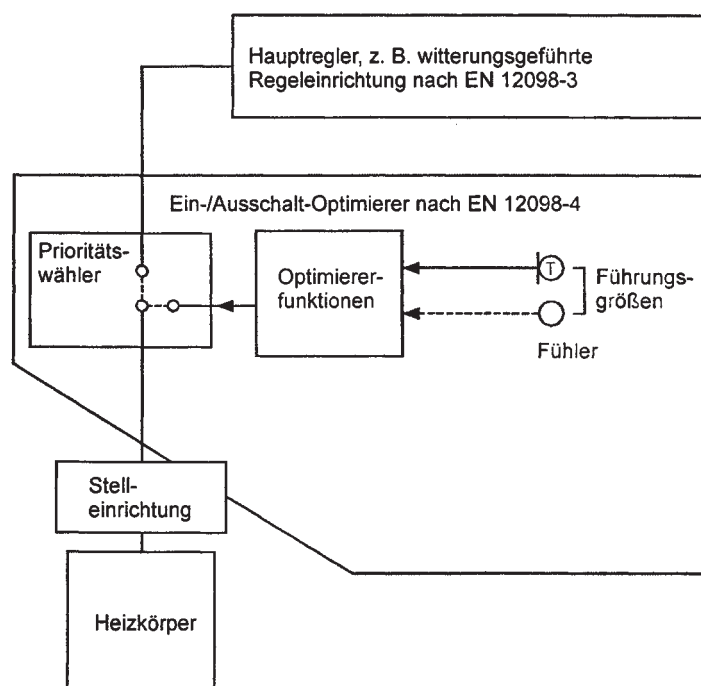


Bild 4 – Beispiel einer MSR-Einrichtung für Heizungsanlagen

3.2

optimales Einschalten

Diese Funktion steuert den Einschaltzeitpunkt so, dass die Raumtemperatur die Nennraumtemperatur von einem niedrigeren Wert aus (z. B. reduzierte Temperatur oder Bereitschaftstemperatur) in einer vorbestimmten Zeit erreicht.

3.3

tarifgeführtes optimales Einschalten

zusätzliche Funktion für das optimale Einschalten, bei der der vorbestimmte Zeitpunkt, an dem die optimale Einschaltdauer endet, entweder

- der Beginn der Nenn-Nutzungsdauer oder
- der Zeitpunkt der Tarifierhöhung sein sollte,

wobei eine automatische Auswahl unter Berücksichtigung der niedrigsten Energiekosten für den Nutzer erfolgt

3.4

adaptives optimales Einschalten

zusätzliche Funktion für das optimale Einschalten, die auf der Grundlage der gemessenen Raumtemperatur als Rückkopplungsinformation die Parameter neu berechnet, die für die Bestimmung des Einschaltzeitpunktes verwendet werden

3.5

optimales Ausschalten

Funktion, die durch Einschätzung des Endes der Nenn-Nutzungsdauer in Abhängigkeit von der Raumtemperatur den Ausschaltzeitpunkt derart steuert, dass beim natürlichen Abfall der Raumtemperatur während der Nenn-Nutzungsdauer der Komfort im annehmbaren Bereich bleibt

3.6

adaptives optimales Ausschalten

zusätzliche Funktion für das optimale Ausschalten, die auf der Grundlage der gemessenen Raumtemperatur als Rückkopplungsinformation die Parameter neu berechnet, die für die Bestimmung des Ausschaltzeitpunktes verwendet werden

3.7**Stelleinrichtung**

Einrichtung, die die Mittel enthält, mit der der Regler die Heizkörper beeinflusst (nach prEN 12098-3, 3.2)

Siehe Bild 3.

3.8**Ausgangssignale**

Signale, die der Optimierer entweder für:

- die Regelung der Heizleistung oder
- die Heizkennlinie des Hauptreglers oder
- Temperatureinstellungen

erzeugt

3.9**Führungsgröße(n) des Optimierers**

Für die optimale Einschaltfunktion: die Außentemperatur oder die Raumtemperatur oder beide, die verwendet wird (werden), um den Einschaltzeitpunkt mit oder ohne andere beeinflussende Größen zu bestimmen. Siehe 3.2.

Für die optimale Ausschaltfunktion: die Raumtemperatur, die verwendet wird, um den Ausschaltzeitpunkt mit oder ohne andere beeinflussende Größen zu bestimmen. Siehe 3.3.

3.10**Außentemperatur**

mit einem Sensor gemessene Führungsgröße, mit dem die Außentemperatur des Gebäudes gemessen wird (nach EN 12098-3, 3.6)

3.11**Nennraumtemperatur**

die sich im Nennbetrieb des Reglers einstellende Raumtemperatur im Gebäude. Sie ist abhängig von der Auslegung der Heizungsanlage und kann für einzelne Räume unterschiedlich sein (nach EN 12098-3, 3.8)

3.12**reduzierte Raumtemperatur**

im Vergleich zur Nennraumtemperatur reduzierte Raumtemperatur, die sich aus dem Betrieb bei einem reduzierten Sollwert ergibt (nach EN 12098-3, 3.9)

3.13**Bereitschaftstemperatur**

Raumtemperatur, die sich beim Abschalten der Heizung ergibt (nach EN 12098-3, 3.10)

ANMERKUNG 1 Wenn die Frostschutzfunktion aktiviert ist, muss die Bereitschaftstemperatur oberhalb des Gefrierpunktes angenommen werden.

3.14**Beginn der Nenn-Nutzungsdauer**

vom Benutzer programmierte Zeitpunkt, von dem an die Nennraumtemperatur gilt

3.15**Zeitpunkt des Tarifierungsanstiegs**

Zeitpunkt, ab dem die Elektrizitätskosten steigen. Diese Information wird vom Energielieferanten automatisch an den Optimierer gesendet

3.16**Einschaltzeitpunkt**

Zeitpunkt, bei dem der Regler die Heizung einschaltet oder den Sollwert modifiziert, um die Nennraumtemperatur zu erreichen (nach EN 12098-3, 3.12).

Dieser Zeitpunkt wird durch die tarifgeführte optimale Einschaltfunktion automatisch bestimmt.

Der Einschaltzeitpunkt ist eine Größe, die sich nach dem vom Nutzer programmierten Beginn der Nenn-Nutzungsdauer richtet.

3.17

Ende der Nenn-Nutzungsdauer

vom Nutzer programmierter Zeitpunkt, bei dem die Nenntemperatur unter die Nennraumtemperatur sinken sollte

3.18

Ausschaltzeitpunkt

Zeitpunkt, bei dem der Regler die Heizung abschaltet oder den Sollwert modifiziert, damit die reduzierte Temperatur erreicht wird (nach EN 12098-3, 3.13).

Dieser Zeitpunkt wird durch die optimale Ausschaltfunktion automatisch bestimmt.

Für eine optimale Ausschaltfunktion ist der Ausschaltzeitpunkt variabel und richtet sich nach dem vom Nutzer programmierten Ende der Nenn-Nutzungsdauer.

3.19

Nenn-Nutzungsdauer

Betriebszeit, während der die Nennraumtemperatur gilt

3.20

optimale Einschaltdauer

Betriebszeit zwischen Einschaltzeitpunkt und Beginn der Nenn-Nutzungsdauer

3.21

optimale Ausschaltdauer

Betriebszeit zwischen Ausschaltzeitpunkt und Ende der Nenn-Nutzungsdauer

3.22

reduzierter Betrieb

Betriebszeit vom Ausschaltzeitpunkt bis zum Einschaltzeitpunkt bei Aufrechterhaltung einer gegenüber der Nennraumtemperatur reduzierten Raumtemperatur (nach EN 12098-3, 3.15)

3.23

Bereitschaftsbetrieb

Betriebsart, bei der die Heizung abgeschaltet oder die Funktion der Frostschutz-Raumtemperatur-Regelung eingeschaltet ist (nach EN 12098-3, 3.16)

3.24

Handbetrieb

Betriebsart, bei der der Regler abgeschaltet ist und die Stalleinrichtung mit der Hand betätigt werden kann (nach EN 12098-3, 3.17)

3.25

Frostschutzfunktion

diese freigestellte Funktion verhindert das Einfrieren innerhalb von Gebäuden (nach EN 12098-3, 3.18)

3.26

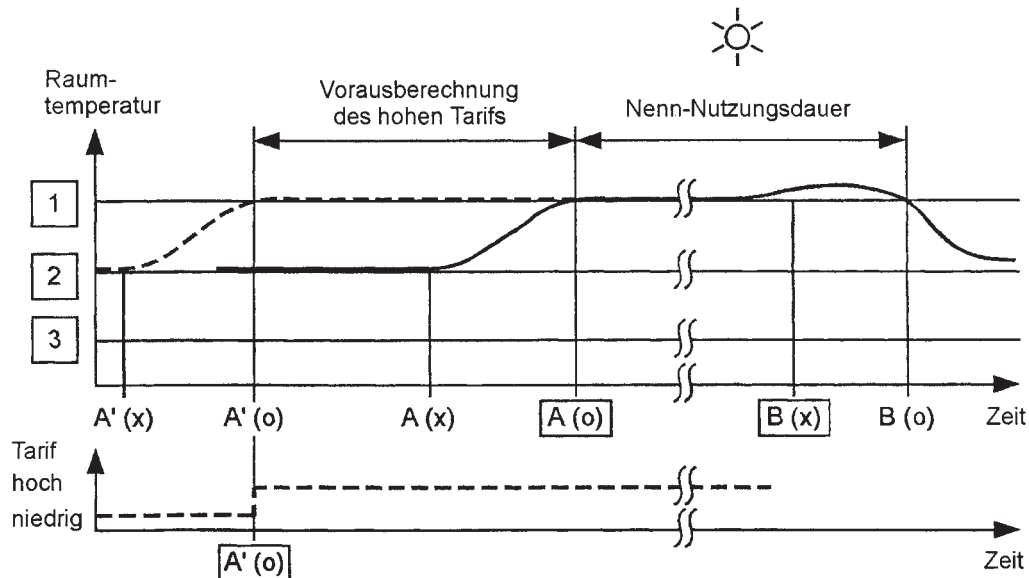
Energiepreisverhältnis

Verhältnis der Energiepreise $EPR = \frac{P_2 - P_1}{P_2}$

Dabei ist

P_1 der niedrige Energiepreis (z. B. in €/kWh);

P_2 der hohe Energiepreis (z. B. in €/kWh).



- 1 Nennraumtemperatur
- 2 reduzierte Raumtemperatur
- 3 Bereitschaftstemperatur

A(o): Beginn der Nenn-Nutzungsdauer (vom Nutzer programmiert)
 A'(o): Zeitpunkt des Tarifanstiegs
 A(x) oder A'(x): Einschaltzeitpunkt (abhängig von den Eingaben)
 B(o): Ende der Nenn-Nutzungsdauer (vom Nutzer programmiert)
 B(x): Ausschaltzeitpunkt (abhängig von den Eingaben)

A(o) – B(o): Nenn-Nutzungsdauer
 A(x) – A(o) oder A'(x) – A'(o): optimale Einschaltdauer*
 B(x) – B(o): optimale Ausschaltdauer**
 B(x) – A(o) oder B(x) – A'(o): Priorität des Ein-/Ausschalt-Optimierers
 A(o) – B(x) oder A'(o) – B(x): Priorität des Hauptreglers
 A(o) – A'(o): Dauer des hohen Tarifs vor der Nenn-Nutzungsdauer

* von der Außen- und/oder Raumtemperatur beeinflusst

** von der Raumtemperatur beeinflusst

Bild 5 – Temperatur-Zeit-Kurve

4 Funktionalität

4.1 Funktionelle Zielsetzung

4.1.1 Allgemeines

Der Ein-/Ausschalt-Optimierer erreicht hohe Werte an Energieeinsparung durch Reduzierung oder vorzugsweise durch eine Abschaltung der Heizung und durch Steuerung der optimalen Einschaltung der Heizung unter Berücksichtigung der Wärmeträgheit des Gebäudes und der Heizungsanlage, so dass das Wiedererreichen der Nennraumtemperatur von einer niedrigeren Raumtemperatur in kürzester Zeit erfolgt. Der Zielzeitpunkt für das Erreichen der Mindestraumtemperatur ist entweder der Beginn der Nenn-Nutzungsdauer oder der Zeitpunkt des Tarifanstiegs. Die Auswahl erfolgt nach den geringsten Kosten für die Elektroenergie.

Die Einschaltdauer und die Regelgröße beziehen sich auf die Führungsgröße(n), die in drei Klassen eingeteilt werden:

- Klasse A_e: Führungsgröße ist die gemessene Außentemperatur (und Temperatursollwerte) mit oder ohne andere beeinflussende Größen. Sie wird durch die Eingabe des Zeitpunktes des Tarifieranstiegs ergänzt.
- Klasse B_e: Führungsgröße ist die gemessene Raumtemperatur (und Temperatursollwerte) mit oder ohne andere beeinflussende Größen. Sie wird durch die Eingabe des Zeitpunktes des Tarifieranstiegs ergänzt.
- Klasse C_e: Führungsgrößen sind die gemessene Außen- und Raumtemperatur (und Temperatursollwerte) mit oder ohne andere beeinflussende Größen. Sie wird durch die Eingabe des Zeitpunktes des Tarifieranstiegs ergänzt.

Tabelle 1 zeigt Möglichkeiten von Geräteklassen, diese können mehr als eine Funktion enthalten.

Tabelle 1 – Geräteklassen

Geräteklassen	tarifgeführte Einschaltung	optimale Einschaltung	optimale Ausschaltung	adaptive optimale Einschaltung oder adaptive optimale Ausschaltung
A _e	ja	ja	nein	nein
B _e	ja	ja	freigestellt	freigestellt
C _e	ja	ja	freigestellt	freigestellt

Tarifgeführte Einschaltfunktion und optimale Einschaltfunktion sind freigestellt.

4.1.2 Optimale Einschaltung (Klassen A_e, B_e, C_e)

Die Ziele sind Energieeinsparung, Kostenreduzierung und zufriedenstellender Komfort zu Beginn einer Nenn-Nutzungsdauer. Dies wird erreicht, indem das Wärmeverhalten der Heizungsanlage und des Gebäudes, das Einschalten und Regeln der Heizungsanlage auf einen Höchstwert oder einen anderen hohen Wert so angenommen werden, dass die Raumtemperatur schnell vom Bereitschafts- oder reduzierten Wert auf den angestrebten Wert zu Beginn der Nenn-Nutzungsdauer oder zum Zeitpunkt des Tarifieranstiegs steigt. Die optimale Einschaltdauer kann durch die Bemessung oder einen Nutzerparameter begrenzt werden.

4.1.3 Adaptive optimale Einschaltung (Klassen B_e, C_e)

Ein weiteres Ziel der optimalen Einschaltung ist, die Regeleinrichtung einfach und für viele Einsatzfälle mit einem Mindestaufwand an Einstellungen anwendbar zu machen.

Dies wird durch regelmäßiges Modifizieren der optimalen Einschaltkennlinie bei Kenntnis des dynamischen Wärmeverhaltens der Heizungsanlage und des Gebäudes erreicht, um den Zeitfehler des definierten Einschaltzeitpunktes der Nenn-Nutzungsdauer zu minimieren. Die Adaption kann ständig ein- oder ausgeschaltet sein und/oder für eine festgelegte Anzahl von Adaptionszyklen oder bis zur Erfüllung eines optimalen Zustandes eingeschaltet sein.

4.1.4 Optimale Ausschaltung (Klassen B_e, C_e)

Die Ziele sind Energieeinsparung und Aufrechterhaltung eines Komfortwertes vor Ende einer Nenn-Nutzungsdauer. Dies wird erreicht, indem das Wärmeverhalten der Heizungsanlage und des Gebäudes, die Ausschaltung oder die Reduzierung der Heizung vor Ende der Nenn-Nutzungsdauer so angenommen werden, dass die Raumtemperatur nicht unter die Nennraumtemperatur absinkt. Dieses niedrigere Niveau kann geringer sein als das erreichte Komfortniveau zu Beginn und während der Nenn-Nutzungsdauer. Der Höchstwert der optimalen Ausschaltdauer kann durch Bemessung oder einen Nutzerparameter begrenzt werden.

4.1.5 Adaptive optimale Ausschaltung (Klassen B_e, C_e)

Ein weiteres Ziel der optimalen Ausschaltung ist, die Regeleinrichtung einfach und für viele Einsatzfälle mit einem Mindestaufwand an Einstellungen anwendbar zu machen.

Dies wird durch regelmäßiges Modifizieren der optimalen Ausschaltkennlinie bei Kenntnis des dynamischen Wärmeverhaltens der Heizungsanlage und des Gebäudes erreicht, um einen annehmbaren Komfort am Ende der Nenn-Nutzungsdauer zu erzielen und den Ausschaltzeitpunkt und/oder die Reduzierung des Energiewertes zu optimieren. Dieser Endkomfortwert kann niedriger sein als der zu Beginn der Nenn-Nutzungsdauer erreichte Komfortwert. Die Adaption kann ständig ein- oder ausgeschaltet sein und/oder für eine festgelegte Anzahl von Adaptionszyklen oder bis zur Erfüllung eines optimalen Zustandes eingeschaltet sein.

ANMERKUNG Die intermittierende Heizungsregelfunktion kann durch einige weitere Funktionen erweitert werden:

- Die Komforttemperatur darf während einer begrenzten Dauer nach Beginn der Nutzung zur Steigerung des Komforts und/oder aus Gründen der Kosteneinsparung ansteigen.
- Automatische Verschiebung des reduzierten Raumtemperaturniveaus. Wenn die Heizlast nahezu bei ihrem Höchstwert liegt und ungewöhnlich lange optimale Einschaltzeiten erforderlich sind, kann die reduzierte Raumtemperatur zur Komforttemperatur hin erhöht werden.
- Kompensation des Einflusses einer kalten Wand. Ein Mittelungsverfahren von Luft- und Wandtemperaturen zur Berücksichtigung unterschiedlicher Baukonstruktionen.
- Kompensation langer ungenutzter Zeiten (oder langer Zeiten bei reduzierter Raumtemperatur) mit einer bedeutenden zusätzlichen Eingangsenergie, um die festgelegte Temperatur in einer vorgegebenen Zeit zu erreichen. Das Langzeit-Wärmeverhalten von Gebäuden kann oft längere Vorgriffszeiten erfordern, als sie gewöhnlich erwartet werden. Auch bekannt als Montag-Morgen-Effekt.
- Eine maximale optimale Einschaltdauer wird vom Nutzer und von Energiemanagern allgemein als erwünschte Anforderung angesehen.
- Das in dieser Norm beschriebene Modell berücksichtigt zwei Preisniveaus für die Elektrizität. Geräte sollten Algorithmen zur Auswahl von drei oder mehr (vorhersagbaren) Preisniveaus besitzen. Diese Einrichtungen sollten an die speziellen Preise der Versorgungsunternehmen angepasst sein.

4.2 Funktionalität der Mess-, Steuer- und Regeleinrichtung

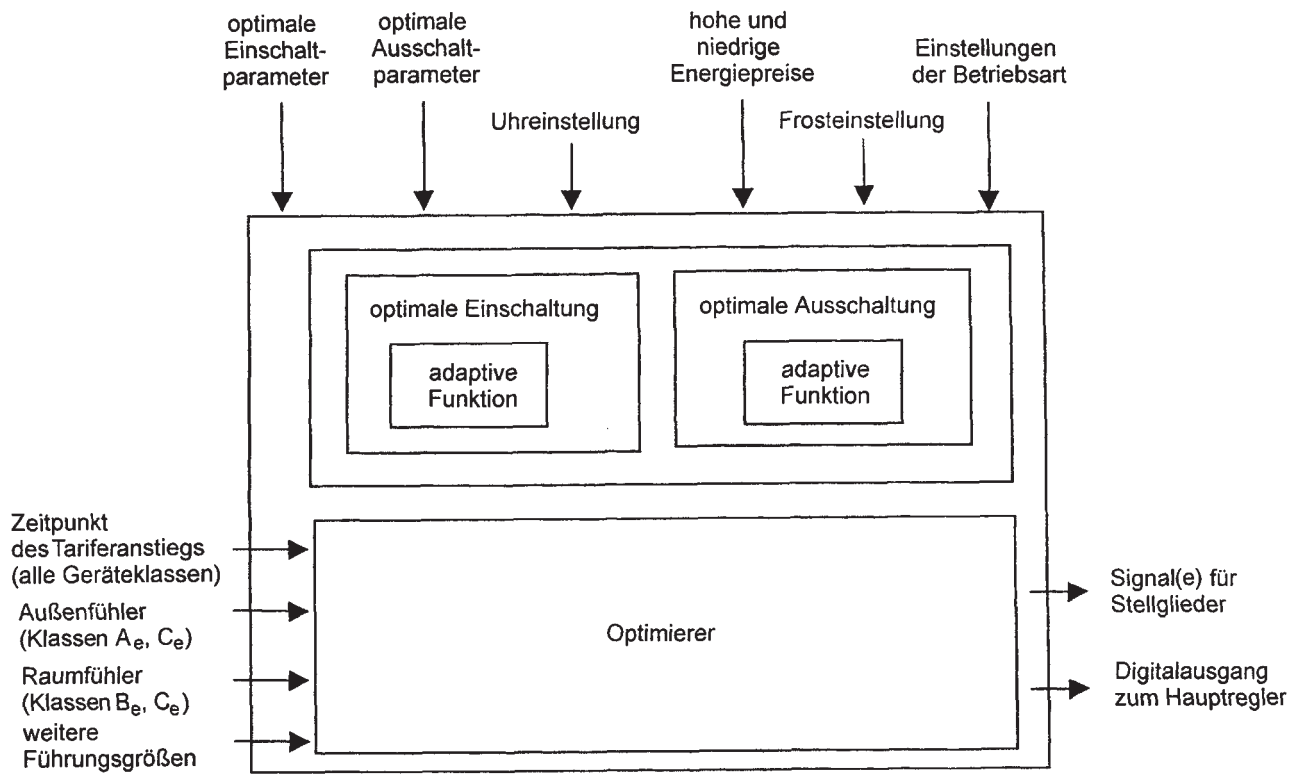


Bild 6 – Blockschaftbild eines Ein-/Ausschalt-Optimierers

4.3 Funktionsblock (-blöcke)

Klasse	EINGÄNGE			AUSGÄNGE
	Zeitpunkt des Tarifanstiegs		TT	
B _e , C _e	Raumtemperatur	reeller Wert	TR (nur Klassen B _e , C _e)	
A _e , C _e	Außentemperatur	reeller Wert	TO (nur Klassen A _e , C _e)	
	andere Führungsgrößen	reeller Wert	TX	
	Regelgröße	reeller Wert	TW PO	VAR-Stelleinrichtung
	aktuelle Zeit	reeller Wert	t	
	PARAMETER			
	optimale Einschaltkennlinie	reeller Wert	STARTC STATUS	Boolesche Größe ...
	Nenn-Nutzungsdauer	reeller Wert	NOP	für getrennte Priorität
	reduzierter (oder Bereitschafts-) Raumtemperatur-Sollwert	reeller Wert	TRSP	von Optimierer und Hauptregler
	Raumtemperatur-Sollwert	reeller Wert	RSP	
	längste optimale Einschalt-dauer	reeller Wert	BT	
	Elektrizitätspreise (oder Energiepreisverhältnis)	reeller Wert	EPR	

Bild 7 – Optimale Einschaltung (Klassen A_e, B_e, C_e)

Klasse	EINGÄNGE			AUSGÄNGE
	Zeitpunkt des Tarifanstiegs	reeller Wert	TT	
B _e , C _e	Raumtemperatur	reeller Wert	TR (nur Klassen B _e , C _e)	
C _e	Außentemperatur	reeller Wert	TO (nur Klasse C _e)	
	andere Führungsgrößen	reeller Wert	TX	
	Regelgröße	reeller Wert	TW PO	VAR-Stelleinrichtung
	aktuelle Zeit	reeller Wert	t	
	PARAMETER			
	optimale Ausschaltkennlinie	reeller Wert	STOPC	
	Nenn-Nutzungsdauer	reeller Wert	NOP	
	reduzierter (oder Bereitschafts-) Raumtemperatur-Sollwert	reeller Wert	TRSP	
	Raumtemperatur-Sollwert	reeller Wert	RSP STATUS	Boolesche Größe ...
	längste optimale Ausschaltdauer	reeller Wert	ET	für getrennte Priorität von Optimierer und Hauptregler
	Elektrizitätspreise (oder Energiepreisverhältnis)	reeller Wert	EPR	

Bild 8 – Optimale Ausschaltung (Klassen B_e, C_e)

Klasse	EINGÄNGE			AUSGÄNGE
	Zeitpunkt des Tarifierungsanstiegs		TT	
	Raumtemperatur	reeller Wert	TR	
nur C _e	Außentemperatur	reeller Wert	TO (nur Klasse C _e)	
	andere Führungsgrößen	reeller Wert	TX	
	Regelgröße	reeller Wert	TW PO	VAR-Stelleinrichtung
	aktuelle Zeit	reeller Wert	t	
	PARAMETER			
	optimale Einschaltkennlinie	reeller Wert	STARTC STATUS	Boolesche Größe ... für getrennte Priorität von Optimierer und Hauptregler
	optimale Ausschaltkennlinie	reeller Wert	STOPC	
	Nenn-Nutzungsdauer	reeller Wert	NOP	
	reduzierter (oder Bereitschafts-) Raumtemperatur-Sollwert	reeller Wert	TRSP	
	Raumtemperatur-Sollwert	reeller Wert	RSP	
	längste optimale Einschaltdauer	reeller Wert	BT	
	längste optimale Ausschaltdauer	reeller Wert	ET	
	adaptive Funktion ein-/ausgeschaltet	boolescher Wert	ADAPT	
	Elektrizitätspreise (oder Energiepreisverhältnis)	reeller Wert	EPR	

Bild 9 – Adaptiver Ein-/Ausschalt-Optimierer (Klassen B_e und C_e)

Tabelle 2 – Verallgemeinerte Version für alle Klassen (A, B, C)

Name	Typ	Beschreibung	Einheit
Eingänge			
TO	Reeller Wert	Außentemperatur	°C
TR	Reeller Wert	Raumtemperatur	°C
TW	Reeller Wert	Regelgröße	°C
TX	Reeller Wert	freigestellt	°C
t	Zeit	aktuelle Zeit	min
Ausgänge			
FVari	Regelgröße zur Stelleinrichtung, Brenner		
STARTO	Boolescher Wert	Optimiererstatus	
Parameter			
STARTC	Reeller Wert	optimale Einschaltkennlinie	
STOPC	Reeller Wert	optimale Ausschaltkennlinie	
NOP	Reeller Wert	Nenn-Nutzungsdauer	Tag/h/min
TRSP	Reeller Wert	reduzierter (oder Bereitschafts-) Raumtemperatur-Sollwert	°C
RSP	Reeller Wert	Raumtemperatur-Sollwert	°C
ADAPT	Boolescher Wert	adaptive Funktion ein-/ausgeschaltet	
BT	Reeller Wert	längste Einschaltdauer	min
ET	Reeller Wert	längste Ausschaltdauer	min

Parameter oder Variablen werden entsprechend der Geräteklassen und Optionen nach Tabelle 1 verwendet.

5 Graphische Symbole und Abkürzungen

Für die Nutzerschnittstelle werden die graphischen Symbole nach Anhang A (informativ) von EN 12098-1 empfohlen.

Es darf statt dessen oder in Verbindung mit graphischen Symbolen Klartext verwendet werden.

6 Anforderungen

6.1 Datensicherung

Alle bei Inbetriebnahme eingegebenen Daten müssen bei Ausfall der Versorgungsspannung mindestens 72 Stunden erhalten bleiben.